



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ ΚΑΙ
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΣΙΟΥΠΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΜΑΡΙΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ
ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ
ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΣΙΟΥΠΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ

Μ.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μ.ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Κ.ΑΝΤΩΝΙΟΥ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Ι.ΣΑΓΙΑΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και των σπουδών μου θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που με βοήθησαν και ήταν δίπλα μου μέχρι το τέλος, ο καθένας με το δικό του ξεχωριστό τρόπο.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κα Μαρία Παπαδοπούλου, Επίκουρο Καθηγήτρια του Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού του ΕΜΠ, για τη συνεργασία και ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Επίκουρους Καθηγητές ΕΜΠ, τον κ. Αντωνίου και τον κ. Σαγιά για τη συμμετοχή τους στην εξεταστική επιτροπή. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Αναστασία Στρατηγέα, Επίκουρο Καθηγήτρια του Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού του ΕΜΠ, για τη βοήθεια και τις υποδείξεις της στην ολοκλήρωση της μεθόδου της Πολυκριτηριακής Ανάλυσης που εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τους γονείς μου και την αδερφή που με στηρίζουν και με βοήθησαν ο καθένας με τον τρόπο του στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα παγκοσμίως τα τελευταία χρόνια είναι η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Μπροστά στον κίνδυνο της αναμενόμενης εξάντλησης των ενεργειακών αποθεμάτων τα κράτη αναγκάστηκαν να στραφούν στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) όπως αιολική, ηλιακή κλπ καθώς και στην εκμετάλλευση νέων αποθεμάτων όπως είναι το φυσικό αέριο.

Μια μορφή ενέργειας στην οποία δίνεται έμφαση τα τελευταία χρόνια είναι το φυσικό αέριο (ΦΑ) λόγω των πλεονεκτημάτων που αυτό παρουσιάζει σε σχέση με τις άλλες μορφές ενέργειας. Είναι οικονομικότερο σε σχέση με το πετρέλαιο, είναι φιλικό προς το περιβάλλον ενώ δεν απαιτεί μεγάλους χώρους αποθήκευσης.

Μετά από χρόνια μελετών, συζητήσεων και αδειοδοτήσεων άρχισαν στις 19 Σεπτεμβρίου 2011 οι διαδικασίες εξόρυξης του φυσικού αερίου από το τεμάχιο «Αφροδίτη» (οικόπεδο 12) που ανήκει στην Κυπριακή Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ). Πρόκειται για ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα που έχουν συμβεί ως τώρα στην σύντομη ιστορία της Κυπριακή Δημοκρατίας και κάτι το οποίο θα επηρεάσει σε μέγιστο βαθμό την οικονομική της – και όχι μόνο – πορεία. Για το λόγο αυτό το όλο θέμα της εκμετάλλευσης και διαχείρισης των τεράστιων σύμφωνα με τις έρευνες κοιτασμάτων του ΦΑ επιβάλλει άρτιους χειρισμούς και πολιτικές τόσο από την πλευρά της Κυπριακής Κυβέρνησης όσο και από όλους τους φορείς που εμπλέκονται.

Ένα από τα σημαντικότερα θέματα που προκύπτουν είναι αυτό της κατασκευής τερματικού σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου (ΥΦΑ) για εξαγωγή του. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι μια πρόταση επιλογής θέσης χωροθέτησης του τερματικού σταθμού ΥΦΑ και εξέταση των επιπτώσεων του στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η επιλογή της θέσης χωροθέτησης του τερματικού σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου και η εξέταση των επιπτώσεων του έργου στο ευρύτερο περιβάλλον. Η επιλογή θέσης χωροθέτησης θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που προκύπτουν από το ισχύον ευρωπαϊκό και εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για το φυσικό αέριο και πιο συγκεκριμένα για τους τερματικούς σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου, κριτήρια που προκύπτουν από το σκοπό της κατασκευής του έργου καθώς και περιβαλλοντικά κριτήρια. Επίσης η περιοχή χωροθέτησης θα προκύψει μετά από εξέταση και άλλων ειδικών παραμέτρων όπως το κόστος, η ασφάλεια και οι υπάρχουσες υποδομές. Η εργασία θα ολοκληρωθεί σε έξι στάδια - κεφάλαια τα οποία διαρθρώνονται ως εξής:

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια γενική εισαγωγή στο φυσικό αέριο καθώς και αναφορά στην ενεργειακή πολιτική της Κύπρου και ειδικότερα στην πολιτική για το ΦΑ και τις προοπτικές που ανοίγονται. Επίσης γίνεται αναφορά στους φορείς που εμπλέκονται στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση του φυσικού αερίου και στη δημιουργία τερματικού σταθμού ΥΦΑ.

Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται αρχικά ο καθορισμός της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης και στη συνέχεια η περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά συγκεκριμένους τομείς οι οποίοι πρέπει να διερευνηθούν όπως είναι οι χρήσεις γης, η πρόσβαση, η μορφολογία, η προστασία του περιβάλλοντος κλπ.

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται επιλογή της θέσης χωροθέτησης του έργου με βάση τα κριτήρια που τέθηκαν, με χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ). Με την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης μεθόδου προκύπτουν περισσότερες από μία περιοχές κατάλληλες για χωροθέτηση.

Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται αξιολόγηση των προτεινόμενων περιοχών που προέκυψαν με βάση την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στο κεφάλαιο 3 με την εξέταση άλλων παραμέτρων όπως το κόστος, η ασφάλεια και οι υφιστάμενες υποδομές.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται εκτίμηση των επιπτώσεων από την κατασκευή του τερματικού σταθμού ΥΦΑ στο ευρύτερο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, στην τελική θέση χωροθέτησης.

Τέλος στο 6^ο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων και διατύπωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

ABSTRACT

The purpose of this project is to select the location of the terminal station liquefied natural gas (LNG) and to examine the impact of the construction on the wider natural and human environment. The selection of location will be done taking into account factors arising from the current European and National legislation for natural gas and more particularly for terminals for liquefied natural gas (e.g. area, access, terrain, etc.). Also, the location area will be selected after examination of other specific parameters such as cost, safety, existing infrastructure etc. The project will be completed in six stages - chapters as follows:

In the first chapter takes place a general introduction to natural gas and a reference to the energy policy of Cyprus and especially to the natural gas policy and the potential prospects will be discussed opened. Also a reference is made to the entities involved in the search, exploration and exploitation of natural gas and the construction of LNG terminal.

In the second chapter will be presented a definition of the wider region of location and a description of its current situation regarding specific sectors that should be explored such as land use, access, morphology etc.

In the third chapter takes place the selection of the location of the project according to the criteria set, by using GIS. The implementation of this method results in more than one alternative locations.

In the fourth chapter is shown an evaluation of the proposed locations generated by the methodology used in Chapter 3, by considering other parameters such as cost, security and infrastructures.

In the fifth chapter is analyzed an assessment of the effects of the construction of LNG terminal in the broader natural and human environment.

Finally in chapter six are discussed the results and the conclusions resulting from the completion of this project.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	13
ΟΡΙΣΜΟΙ	15
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	19
1.1 Εισαγωγή στο Φυσικό Αέριο	19
1.1.1 Φυσικό αέριο.....	19
1.1.2 Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο.....	22
1.2 Ενεργειακή πολιτική της Κύπρου.....	28
1.2.1 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	29
1.2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας και Αποδοτική Χρήση Ενέργειας.....	30
1.2.3 Ηλεκτρισμός.....	30
1.2.4 Πετρελαιοειδή και καύσιμα	32
1.2.5 Φυσικό Αέριο - Υδρογονάνθρακες.....	33
1.3 Εμπλεκόμενοι φορείς.....	37
1.3.1 Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού.....	37
1.3.2 Η Συμβουλευτική Ομάδα σε θέματα ενέργειας	37
1.3.3 Τμήμα περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας - Επιτροπή Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.....	39
1.3.4 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου.....	39
1.3.5 Εταιρεία Noble Energy.....	41
1.3.6 Δημόσια Επιχείρηση Φυσικού Αερίου	42
1.3.7 Άλλοι φορείς.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	44
2.1 Γενικά στοιχεία.....	44
2.2 Πληθυσμιακά στοιχεία.....	44

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.3 Απασχόληση-Ανεργία	45
2.4 Μορφολογία	46
2.5 Χρήσεις γης.....	47
2.6 Πρόσβαση - Δίκτυο συγκοινωνιών.....	50
2.6.1 Οδικό δίκτυο	50
2.6.2 Αεροδρόμια	50
2.6.3 Λιμάνια	50
2.7 Υδρογραφικό δίκτυο.....	51
2.8 Περιβάλλον-χλωρίδα/Πανίδα - Προστατευόμενες Περιοχές	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΣΠ	58
3.1 Περιγραφή της μεθοδολογίας των ΓΣΠ	58
3.2 Διαδικασία επιλογής θέσης χωροθέτησης τερματικού με χρήση ΓΣΠ	59
3.2.1 Καθορισμός του προβλήματος.....	59
3.2.2 Καθορισμός των κριτηρίων χωροθέτησης	59
3.2.3 Ανάλυση των χωρικών δεδομένων - εύρεση θέσης χωροθέτησης.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ	71
4.1 Παρουσίαση προτεινόμενων περιοχών.....	71
4.1.1 Περιοχή 1	71
4.1.2 Περιοχή 2	72
4.1.3 Περιοχή 3	72
4.1.4 Περιοχή 4	72
4.1.5 Περιοχή 5	73
4.2 Αξιολόγηση προτεινόμενων περιοχών-αποκλεισμός περιοχών με βάση θεωρητικά κριτήρια	74
4.2.1 1 ^ο Κριτήριο: Κόστος.....	74
4.2.2 2 ^ο Κριτήριο: Ασφάλεια	75
4.3 Αξιολόγηση προτεινόμενων περιοχών με βάση πολυκριτηριακή ανάλυση.....	76
4.3.1 Περιγραφή της μεθόδου αξιολόγησης.....	76
4.3.2 Διαδικασία αξιολόγησης προτεινόμενων περιοχών με την μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης	78
4.4 Περιγραφή της τελικής περιοχής χωροθέτησης.....	85
4.4.1 Υπάρχουσα κατάσταση ευρύτερης περιοχής	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	89
5.1 Περιγραφή του έργου.....	90

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5.2 Περιγραφή ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης.....	92
5.3 Παρουσίαση - Ανάλυση επιπτώσεων	92
5.3.1 Φυσικό περιβάλλον	92
5.3.2 Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	97
5.4 Παρουσίαση επιπτώσεων - Πίνακας Leopold.....	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	102
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	105
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	109
ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ REGIME	109
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	115
ΧΑΡΤΗΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	115
ΧΑΡΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ	115
ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ LEOPOLD	115

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<u>Σχήμα 1.1</u> Προέλευση φυσικού αερίου.....	19
<u>Σχήμα 1.2</u> Ο κύκλος του ΥΦΑ.....	26
<u>Σχήμα 1.3</u> Τερματικός σταθμός ΥΦΑ.....	27
<u>Σχήμα 1.4</u> Παραγωγή ηλεκτρισμού πριν και μετά την 11 ^η Ιουλίου 2011	31

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<u>Εικόνα 4.1</u> Προτεινόμενη περιοχή 1	71
<u>Εικόνα 4.3</u> Προτεινόμενη περιοχή 3	72
<u>Εικόνα 4.2</u> Προτεινόμενη περιοχή 2	72
<u>Εικόνα 4.4</u> Προτεινόμενη περιοχή 4	73
<u>Εικόνα 4.5</u> Προτεινόμενη περιοχή 5	74
<u>Εικόνα 4.6</u> Περίπτωση χωροθέτησης στις περιοχές 3 και 4	75
<u>Εικόνα 4.7</u> Αποστάσεις οικοπέδου 12 από προτεινόμενες περιοχές	79
<u>Εικόνα 4.8</u> Τελικό αποτέλεσμα μεθόδου αξιολόγησης	84
<u>Εικόνα 4.9</u> Τελική περιοχή χωροθέτησης.....	86
<u>Εικόνα 5.1</u> Δεξαμενή αποθήκευσης ΥΦΑ.....	91

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<u>Πίνακας 1.1</u> Χημική σύσταση φυσικού αερίου.....	20
<u>Πίνακας 1.2</u> Εκπεμπόμενοι ρύποι σε σχέση με άλλα καύσιμα κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής.....	20
<u>Πίνακας 2.1</u> Κατανομή πληθυσμού κατά επαρχία στα απογραφές του 2011 και 2001	45
<u>Πίνακας 2.2</u> Τομέας απασχόλησης σε χιλιάδες την τελευταία πενταετία.....	46
<u>Πίνακας 2.3</u> Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας - natura2000	55
<u>Πίνακας 2.4</u> Περιοχές Προστασίας συνθήκης natura2000	56
<u>Πίνακας 3.1</u> Πίνακας κριτηρίων χωροθέτησης	63
<u>Πίνακας 3.2</u> Εμβαδά προτεινόμενων περιοχών	70
<u>Πίνακας 4.1</u> Αποστάσεις προτεινόμενων περιοχών – Η.Σ.....	80
<u>Πίνακας 4.2</u> Πίνακας κριτηρίων	82
<u>Πίνακας 4.3</u> Πίνακας Επιπτώσεων.....	82
<u>Πίνακας 4.4</u> Πίνακας ιεράρχησης κριτηρίων.....	83
<u>Πίνακας 4.5</u> Πίνακας σύγκρισης εναλλακτικών ανά ζεύγη.....	84

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

<u>Χάρτης 1.1</u> Το σύνολο των οικοπέδων με κοιτάσματα φυσικού αερίου που ανήκουν στην κυπριακή ΑΟΖ.....	34
<u>Χάρτης 2.1</u> Τοπογραφικό ανάγλυφο της Κύπρου που δείχνει τις οροσειρές του Τροόδου και του Πενταδακτύλου.....	47
<u>Χάρτης 2.2</u> Χρήσεις γης - corine2000	49
<u>Χάρτης 2.3</u> Οδικό δίκτυο Κύπρου	51
<u>Χάρτης 2.4</u> Οι ποταμοί της Κύπρου	52
<u>Χάρτης 2.5</u> Οι λίμνες της Κύπρου	53
<u>Χάρτης 2.6</u> Υπόγεια ύδατα της Κύπρου.....	53
<u>Χάρτης 2.7</u> Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας - natura2000.....	55
<u>Χάρτης 2.8</u> Περιοχές Προστασίας Συνθήκης Natura 2000.....	57
<u>Χάρτης 3.1</u> Ζώνη επιρροής 5 km από ακτογραμμή	64
<u>Χάρτης 3.2</u> Ζώνη αποκλεισμού 5 km από συνεκτικές κατοικημένες εκτάσεις	64
<u>Χάρτης 3.3</u> Ζώνη αποκλεισμού 5 km από Προστατευόμενες Περιοχές	65
<u>Χάρτης 3.4</u> Ζώνη αποκλεισμού 500m από ποταμούς.....	66
<u>Χάρτης 3.5</u> Ζώνη αποκλεισμού 500m από λίμνες.....	66
<u>Χάρτης 3.6</u> Ζώνη επιρροής 3km από οδικό δίκτυο	67
<u>Χάρτης 3.7</u> Ενιαία ζώνη επιρροής.....	68
<u>Χάρτης 3.8</u> Ενιαία ζώνη αποκλεισμού.....	68
<u>Χάρτης 3.9</u> Προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης.....	69
<u>Χάρτης 4.1</u> Αποστάσεις Ηλεκτροπαραγωγών σταθμών από προτεινόμενες περιοχές.....	80

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>Χάρτης 4.2</u> Ρήγματα και πιθανά ρήγματα στον κυπριακό χώρο	81
<u>Χάρτης 5.1</u> Υπόγεια υδατικά σώματα και ζώνες προστασίας	96

ΟΡΙΣΜΟΙ

Αγρανάπαυση: Προσωρινή διακοπή της καλλιέργειας ενός χωραφιού για να αποκτήσει ξανά την παραγωγικότητα του.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ): Ο όρος αυτός αναφέρεται σε φυσικούς διαθέσιμους πόρους - πηγές ενέργειας που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που μπορούν να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία.

ΑΟΖ: Αποκλειστική οικονομική ζώνη είναι η θαλάσσια έκταση, εντός της οποίας ένα κράτος έχει δικαίωμα έρευνας ή άλλης εκμετάλλευσης των θαλασσίων πόρων. Γενικά, η ΑΟΖ μιας χώρας εκτείνεται στα 200 ναυτικά μίλια (370km) από την ακτογραμμή της.

Αποθέματα: Είναι οι συσσωρεύσεις φυσικών ενεργειακών πόρων όπως το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο, ο άνθρακας κ.λπ. τα οποία βρίσκονται στο έδαφος ή κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας.

Ενεργειακή απόδοση: Ορίζεται ως ο λόγος της αρχικής προς την τελική ενέργεια. Αναφέρεται σε κάθε μετατροπή ενέργειας και εκφράζεται συνήθως σε ποσοστό επί τοις εκατό (%), π.χ. η απόδοση ενός ηλιακού θερμοσίφωνα είναι 60%, δηλαδή το 60% της ηλιακής ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα.

Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ - SPA): Καθορισμένες ζώνες οι οποίες χρήζουν προστασίας και διαχείρισης, αφού φιλοξενούν είδη πτηνών του Παραρτήματος Ι της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, όπως και αποδημητικά είδη των οποίων η έλευση είναι τακτική.

Ζώνη επιρροής: Η ζώνη εντός της οποίας πρέπει να γίνει η χωροθέτηση.

Ζώνη αποκλεισμού: Η ζώνη εντός της οποίας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η χωροθέτηση.

Θερμική ζώνη: Η απόσταση όπου η θερμική ακτινοβολία από πιθανή φωτιά στην εγκατάσταση μειώνεται κάτω από το όριο (1.600BTU/hr/ft) όπου η φωτιά είναι επικίνδυνη για άτομα που βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους μετά από 30 δευτερόλεπτα έκθεσης.

Κυπριακό Πρόβλημα: Το Πρόβλημα της παράνομης στρατιωτικής κατοχής του βόρειου τμήματος της Κυπριακής Δημοκρατίας από την Τουρκία, η οποία το προβάλλει ως ξεχωριστό, ανεξάρτητο τουρκοκυπριακό κράτος. Αποτελεί πρόβλημα διεθνούς δικαίου.

Οδηγία κτηρίων: Η νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Οδηγία 2010/31/ΕΕ), σύμφωνα με την οποία έως τις 31.12.2020 όλα τα νέα κτίρια πρέπει να αποτελούν κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας.

Οικονομίες κλίμακας: Όρος που αναφέρεται στην μείωση του κόστους που επιτυγχάνει μια επιχείρηση αυξάνοντας την ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ): Οι διαδικασίες με τις οποίες ο δημόσιος τομέας προμηθεύεται προϊόντα, υπηρεσίες ή εργασίες, χρησιμοποιώντας πράσινα κριτήρια (δηλαδή λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στο περιβάλλον) κατά την αξιολόγηση προσφορών. Οι δαπάνες του δημόσιου τομέα αφορούν υπηρεσίες και έργα που έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την διάρκεια του συνολικού κύκλου ζωής τους, από την παραγωγή, την χρήση έως και την απόσυρσή τους πχ εξοπλισμός γραφείου και προμήθειες, ηλεκτρικές συσκευές και προϊόντα, καθαριστικά και είδη υγιεινής, τρόφιμα, μηχανές εσωτερικής καύσης κ.α.

Πράσινη Γραμμή: Αποτελεί το όριο μεταξύ ελεύθερων περιοχών και κατεχόμενων από την Τουρκία περιοχών της Κυπριακής Δημοκρατίας.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Εκτείνεται σε μήκος 300 km και ελέγχεται από τους άνδρες των Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε) οι οποίοι φροντίζουν για τη διατήρηση της ομαλότητας στην περιοχή.

Πτητικότητα: Η φυσική ιδιότητα της υψηλής ικανότητας εξάτμισης ενός υγρού σε κανονικές συνθήκες.

Συμβατικά Υγρά Καύσιμα: Τα Πετρελαιοειδή Προϊόντα των κατηγοριών I (βενζίνη), II (ντίζελ, κηροζίνη, αεριοπροωθούμενα) και III (μαζούτ).

Τόνος Ισοδύναμου Πετρελαίου (Τ.Ι.Π): Ο τόνος ισοδύναμου πετρελαίου είναι μονάδα ενέργειας. Ένας Τ.Ι.Π. ισοδυναμεί με την ενέργεια που εκλύεται από την καύση ενός τόνου αργού πετρελαίου και είναι περίπου ίσος με 41,87 GJ ή 11,63 MWh.

Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ - SCI): Προστατευόμενοι τόποι που συνεισφέρουν σημαντικά στη διατήρηση ή αποκατάσταση φυσικών οικοτόπων του Παραρτήματος I ή/και ειδών του Παραρτήματος II της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43/ΕΚ.

Χαλίτικη γη: Γη η οποία ούτε καλλιεργείται ούτε διεκδικείται από κανέναν επομένως αποτελεί κρατική γη

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΑΗΚ:** Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου
ΑΟΖ: Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη
ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΓΣΠ: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΔΕΦΑ: Δημόσια Επιχείρηση Φυσικού Αερίου
Ε.Ε: Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΞΕ: Εξοικονόμηση ενέργειας
Η.Σ: Ηλεκτροπαραγωγός σταθμός
ΠΔΣ: Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις
ΡΑΕΚ: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου
ΣΔΕΑ: Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης
Τ.Ι.Π: Τόνος Ισοδύναμου Πετρελαίου
ΥΦΑ: Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο
ΦΑ: Φυσικό Αέριο

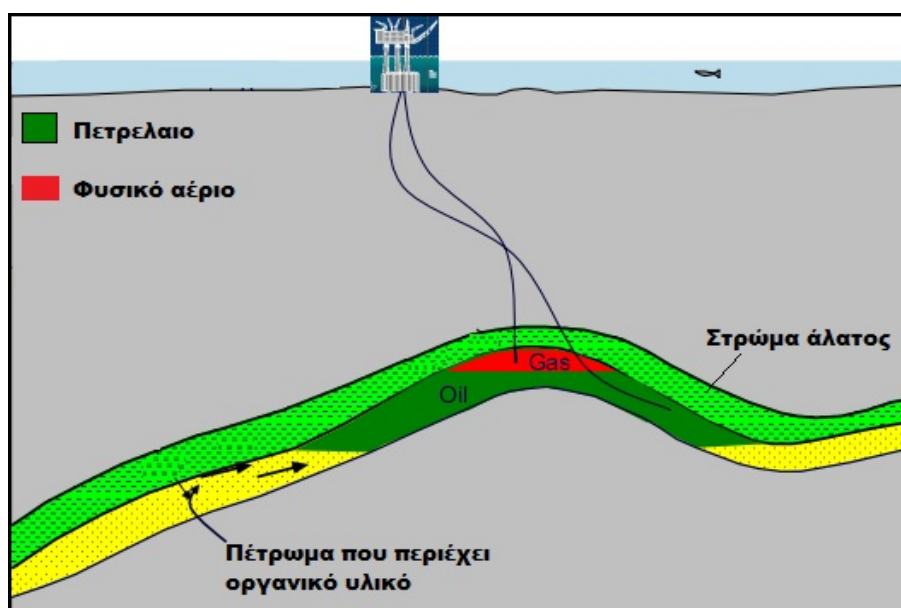
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια γενική εισαγωγή στο φυσικό αέριο καθώς και αναφορά στην ενεργειακή πολιτική της Κύπρου και ειδικότερα στην πολιτική για το ΦΑ και τις προοπτικές που ανοίγονται. Επίσης γίνεται αναφορά στους φορείς που εμπλέκονται στην αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση του φυσικού αερίου και στη δημιουργία τερματικού σταθμού ΥΦΑ.

1.1 Εισαγωγή στο Φυσικό Αέριο

1.1.1 Φυσικό αέριο

Ορισμός: Το Φυσικό Αέριο είναι ένα αέριο μίγμα υδρογονανθράκων που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4) και σε μικρότερες αναλογίες από άλλα αέρια όπως αιθάνιο, βαρύτερους υδρογονάνθρακες και μη - καύσιμα αέρια όπως άζωτο. Συνήθως βρίσκεται σε μεγάλα βάθη, σε υπόγειες κοιλότητες και σχεδόν πάντα συνδυάζεται με την εύρεση πετρελαίου, πάνω από το οποίο υπάρχει το φυσικό αέριο (Σχήμα 1.1). Δημιουργήθηκε, είτε από θαλάσσιους οργανισμούς (όπως το πετρέλαιο) είτε από φυτική πρώτη ύλη. Εξαιτίας των ιδιοτήτων του θεωρείται οικολογικό καύσιμο.^[1]



Σχήμα 1.1 Προέλευση του ΦΑ ^[1]

Χημική σύσταση: Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο, αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνει το αιθάνιο, προπάνιο και βαρύτερους υδρογονάνθρακες. Μικρές ποσότητες αζώτου, οξυγόνου, διοξείδιο του άνθρακα, ενώσεις του θείου, καθώς και νερό μπορεί να βρεθούν στο φυσικό αέριο (Πίνακας 1.1).

Πίνακας 1.1 Χημική σύσταση φυσικού αερίου ^[2]

Συστατικά	% κατά όγκο σύσταση
Μεθάνιο (CH ₄)	70-90
Αιθάνιο (C ₂ H ₆)	5-15
Προπάνιο (C ₃ H ₈) και Βουτάνιο (C ₄ H ₁₀)	< 5
CO ₂ , N ₂ , H ₂ S, κτλ.	μικρότερες ποσότητες

Ιδιότητες: Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο και άοσμο. Η χαρακτηριστική του οσμή δίνεται τεχνικά ώστε να γίνεται αντιληπτό σε τυχόν διαρροές. Ανήκει στη δεύτερη οικογένεια των αέριων καυσίμων. Είναι ελαφρύτερο από τον αέρα με ειδικό βάρος ίσο με 0,55. Η καύση του σε σχέση με αυτή άλλων καυσίμων έχει λιγότερο επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον αφού παράγει μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας (Πίνακας 1.2). Αποτελεί την καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα, ενώ η βελτίωση του βαθμού απόδοσης μειώνει τη συνολική κατανάλωση καυσίμου περιορίζοντας την ατμοσφαιρική ρύπανση.^[3]

Πίνακας 1.2 Εκπεμπόμενοι ρύποι σε σχέση με άλλα καύσιμα κατά την καύση σε μονάδα ατμοπαραγωγής σε mg/MJ ^[2]

Τύπος καυσίμου	Αιωρούμενα Σωματίδια	Οξείδια του Αζώτου (NO _x)	Διοξείδιο του Θείου (SO ₂)	Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)	Υδρογονάνθρακες
Κάρβουνο	1092	387	2.450	13	2
Μαζούτ	96	170	1.400	14	3
Ντίζελ	6	100	220	16	3
Φ.Α.	4	100	0,3	17	1

[2] www.depa.gr

[3] www.naturalgas.org

Επίσης συμβάλλει στη εξοικονόμηση ενέργειας αφού η χρησιμοποίηση φυσικού αερίου σε μονάδες συνδυασμένου κύκλου θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση του βαθμού απόδοσης παραγωγής ηλεκτρισμού σε 52-55% έναντι 35-40% των συμβατικών ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών. Λόγω της "καθαρότητας" των προϊόντων καύσης του φυσικού αερίου, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας σε ορισμένες βιομηχανικές εφαρμογές χωρίς την παρεμβολή εναλλακτών που έχουν ως συνέπεια ενεργειακές απώλειες. Τέλος με την υποκατάσταση ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο στην τελική κατανάλωση, κυρίως στις οικιακές και εμπορικές χρήσεις, θα αποφευχθούν οι απώλειες μετατροπής της πρωτογενούς πηγής ενέργειας σε ηλεκτρισμό καθώς και οι απώλειες κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας.^[3]

Χρήσεις:

- Βασική πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- Χρήση στην παραγωγή υδρογόνου,
- Χρήση ως καύσιμο οχημάτων (οικολογικά οχήματα) ενώ γίνονται προσπάθειες για χρήση του και στην αεροπορία,
- Οικιακή χρήση (μαγειρική, θέρμανση κ.α.),
- Άλλες χρήσεις (παραγωγή γυαλιού, υφασμάτων, ατσαλιού, πλαστικών, και άλλων προϊόντων),
- Βιομηχανία: Κάλυψη θερμικών αναγκών για όλες τις παραγωγικές διαδικασίες (παραγωγή ατμού, ξήρανση) , κλιματισμό , συμπαραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας.^[4]

Εξαγωγή και μεταφορά:

Το φυσικό αέριο είναι καύσιμο και πρώτη ύλη της χημικής βιομηχανίας. Εξάγεται από υπόγειες κοιλότητες στις οποίες βρίσκεται υπό υψηλή πίεση. Σε αυτές τις κοιλότητες το φυσικό αέριο σχηματίστηκε με τρόπο παρόμοιο με τον τρόπο σχηματισμού του πετρελαίου. Μεταφέρεται προς τους τόπους όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί όπως είναι χωρίς την ανάγκη περαιτέρω επεξεργασίας. Τα κοιτάσματα φυσικού αερίου βρίσκονται συνήθως μακριά από τα κύρια κέντρα κατανάλωσης άρα πρέπει να μεταφερθεί, αν και οι βιομηχανίες χημικής επεξεργασίας είναι συχνά εγκατεστημένες στην περιοχή

[3] www.naturalgas.org

[4] www.aerioattikis.gr

της παραγωγής. Η μεταφορά του φυσικού αερίου εξαρτάται από την κατάσταση του. Σε αέρια κατάσταση μεταφέρεται με αγωγούς υψηλής πίεσης ενώ σε υγρή κατάσταση μεταφέρεται με πλοία. Οι μεγάλοι αγωγοί υψηλής πίεσης καθιστούν δυνατή τη μεταφορά του αερίου σε απόσταση χιλιάδων χιλιομέτρων. Παραδείγματα τέτοιων αγωγών είναι οι αγωγοί της Βόρειας Αμερικής, που εκτείνονται από το Τέξας και τη Λουιζιάνα μέχρι τη βορειοανατολική ακτή και από την Αλμπέρτα ως τον Ατλαντικό. Αγωγοί επίσης εκτείνονται από τη Σιβηρία μέχρι την Κεντρική και Δυτική Ευρώπη. Οι έρευνες για πετρέλαιο έχουν αποκαλύψει την ύπαρξη μεγάλων κοιτασμάτων αερίου στην Αφρική, Μέση Ανατολή, Αλάσκα και αλλού. Η μεταφορά από τέτοιες περιοχές γίνεται με πλοία.^[5]

1.1.2 Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο

Το υγροποιημένο φυσικό αέριο (ΥΦΑ) είναι φυσικό αέριο που έχει μετατραπεί προσωρινά σε υγρή μορφή για τη διευκόλυνση της αποθήκευσης και της μεταφοράς του. Είναι άοσμο, άχρωμο, μη τοξικό και μη διαβρωτικό. Το φυσικό αέριο υγροποιείται με πίεση κοντά στην ατμοσφαιρική πίεση και ψύξη του στους -161°C περίπου. Κατά την διαδικασία υγροποίησης απαιτείται προεπεξεργασία για την αφαίρεση των προσμείξεων όπως νερό, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα, υδρόθειο και άλλες ενώσεις του θείου. Απομακρύνοντας αυτές τις προσμίξεις δεν μπορεί να δημιουργηθούν στερεές ουσίες με την ψύξη του φυσικού αερίου. Ως αποτέλεσμα, το ΥΦΑ περιέχει κυρίως μεθάνιο. Μεταφέρεται όπως το πετρέλαιο, με δεξαμενόπλοια ειδικά κατασκευασμένα για τον σκοπό αυτό. Ένα κυβικό μέτρο υγρού φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 600 κυβικά μέτρα αερίου σε ατμοσφαιρική πίεση. Το ειδικό βάρος του υγρού αερίου είναι σχετικά χαμηλό (περίπου 0,55).^[5]

Κίνδυνοι από το ΥΦΑ:

Ο συχνότερα αναμενόμενος κίνδυνος είναι η ανάφλεξη από φλόγες ή σπινθήρες. Η θερμοκρασία αυτανάφλεξης είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στην οποία ένα εύφλεκτο αέριο ατμός αναφλέγεται αυτόματα, χωρίς μια πηγή ανάφλεξης (π.χ. σπινθήρα), μετά από μερικά λεπτά έκθεσης στη θερμότητα. Για τους ατμούς μεθανίου που προέρχονται από την εξάτμιση ΥΦΑ με αναλογία μεθανίου – αέρα περίπου στο 10% (περίπου στο μέσο του 5 -15%

εύρους αναφλεξιμότητας) και σε ατμοσφαιρική πίεση, η θερμοκρασία αυτό-ανάφλεξης είναι πάνω από 540°C. Γενικά οι κίνδυνοι περιλαμβάνουν αναφλεξιμότητα, κατάψυξη και ασφυξία. Το φυσικό αέριο είναι εύφλεκτο, και η ανεξέλεγκτη απελευθέρωση υγροποιημένου φυσικού αερίου δημιουργεί κίνδυνους "πυρκαγιάς λίμνης" και σε περιορισμένους χώρους κινδύνους έκρηξης.

- Μια «πυρκαγιά λίμνης» είναι μια φωτιά στροβιλώδους διάδοσης που καίει πάνω από μια οριζόντια «λίμνη» εξατμιζόμενου καυσίμου, όπου το καύσιμο έχει μηδενική ή χαμηλή αρχική ορμή. Η «πυρκαγιά λίμνης» μπορεί να είναι στατική (π.χ. όταν η «λίμνη» καύσιμου είναι περιορισμένη) ή μια "ταχέως εξαπλωμένη" πυρκαγιά αν το σύννεφο αναφλεχθεί σε σημαντική απόσταση από την διαρροή.
- Έκρηξη ατμών ΥΦΑ. Σε περίπτωση διαρροής η ταχύτητα αεριοποίησης αυξάνεται δημιουργώντας ένα νέφος ψυχρών ατμών φυσικού αερίου. Ο όγκος του αυξάνει 600 φορές και αναμειγνύομενο με τον αέρα, ψύχει τον αέρα και σχηματίζει ένα κρύο λευκό σύννεφο ατμών που επειδή είναι μεγαλύτερο σε πυκνότητα από τον αέρα δεν διαλύεται. Το σύννεφο αυτό μπορεί να ταξιδέψει με τον άνεμο σε σημαντικές αποστάσεις, μέχρι να συναντήσει μία πηγή ανάφλεξης ή να διαλυθεί όταν αυξηθεί αρκετά η θερμοκρασία των ατμών. Το φυσικό αέριο όταν είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και ανεβαίνει στην ατμόσφαιρα όπου και διαλύεται γρήγορα σε περίπτωση διαρροής. Ωστόσο, το ΥΦΑ λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας του ψύχει τον αέρα καθώς αεριοποιείται και αναμειγνύεται με αυτόν. Το κρύο νέφος ατμών ΥΦΑ που δημιουργείται παραμένει πυκνότερο από τον αέρα δεν διαλύεται και μετακινείται προς την κατεύθυνση του άνεμου. Εάν το κρύο νέφος του αεριοποιημένου ΥΦΑ εισέλθει σε ένα κλειστό χώρο (π.χ. ένα δωμάτιο ή κτήριο) θα αναφλεχθεί και θα εκραγεί. Η θερμική ακτινοβολία που προέρχεται από την ανάφλεξη ενός σύννεφου ατμών ΥΦΑ μπορεί να είναι πολύ υψηλή, μέσα στο αναφλεγόμενο σύννεφο, και κατά συνέπεια ιδιαίτερα επικίνδυνη για τους ανθρώπους.^[5]

Οι ανησυχίες για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και τερματικών λιμενικών σταθμών έχουν προκαλέσει ξεσηκωμό των τοπικών κοινωνιών σε περιοχές όπου σχεδιάζεται η κατασκευή τέτοιων εγκαταστάσεων. Ένας τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου ορίζεται από τη ΕΕ νομοθεσία (οδηγία 96/82/ΕΚ) ως μια από τις τα πιο επικίνδυνες εγκαταστάσεις, μια εγκατάσταση Seveso II. Η οδηγία 96/82/ΕΚ ονομάζεται οδηγία Σεβέζο II, (και η οδηγία 82/501/ΕΟΚ οδηγία Σεβέζο I) και αφορά την πρόληψη και καταστολή βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης. Πήρε το όνομα της από το ατύχημα διαρροής χημικών (διοξίνης) στο Σεβέζο της Ιταλίας το 1976.

Συστήματα Ασφαλείας ΥΦΑ

Σε ολόκληρο τον κύκλο του ΥΦΑ από την παραγωγή, την υγροποίηση και τη μεταφορά, την αποθήκευση και την εκ νέου αεριοποίηση εφαρμόζονται τέσσερις απαιτήσεις ασφαλείας: το πρωτεύων «προστατευτικό περίβλημα», το δευτερεύων «προστατευτικό περίβλημα», τα συστήματα διασφάλισης και η απόσταση ασφαλείας (ζώνη ασφαλείας).

α) Πρωτεύων «προστατευτικό περίβλημα»: Η πρώτη και πιο σημαντική προϋπόθεση ασφάλειας είναι η αποθήκευση του ΥΦΑ. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων υλικών για τις δεξαμενές και τον υπόλοιπο εξοπλισμό, καθώς και κατάλληλο σχεδιασμό τεχνικών σε όλο το κύκλο του ΥΦΑ.

β) Δευτερεύων «προστατευτικό περίβλημα»: Το δεύτερο αυτό επίπεδο προστασίας διασφαλίζει ότι αν συμβούν διαρροές ΥΦΑ στις δεξαμενές αυτό μπορεί να συγκρατηθεί και να απομονωθεί. Για τις χερσαίες εγκαταστάσεις, αναφέρεται σε αναχώματα από προχώματα γύρω από τις δεξαμενές αποθήκευσης για να συλλέξουν το ΥΦΑ σε περίπτωση διαρροής. Σε ορισμένες εγκαταστάσεις ενισχυμένο σκυρόδεμα περιβάλλει το εσωτερικό της δεξαμενής που συνήθως κρατά το ΥΦΑ. Το δευτερεύων προστατευτικό περίβλημα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να υπερβαίνει τον όγκο της δεξαμενής αποθήκευσης. Διπλά και πλήρη προστατευτικά περιβλήματα για τις χερσαίες δεξαμενές αποθήκευσης μπορεί να εξαλείψουν την ανάγκη για αναχώματα και προχώματα.

γ) Συστήματα διασφάλισης: Στο τρίτο επίπεδο προστασίας, ο στόχος είναι η ελαχιστοποίηση της απελευθέρωση του υγροποιημένου φυσικού αερίου και η μείωση των συνεπειών της απελευθέρωσης του. Για αυτό το επίπεδο ασφαλείας οι επιχειρήσεις ΥΦΑ χρησιμοποιούν συστήματα ανίχνευσης υγρού, αερίου και φωτιάς για να εντοπίσουν γρήγορα οποιαδήποτε παράβαση στην συγκράτηση και τηλεχειριζόμενα αυτόματα συστήματα διακοπής της παροχής για την ελαχιστοποίηση των διαρροών σε περίπτωση βλάβης.

δ) Απόσταση ασφαλείας/αποκλεισμού: Οι κανονισμοί απαιτούν ότι οι εγκαταστάσεις ΥΦΑ θα πρέπει να τοποθετούνται σε ασφαλή απόσταση από τις γειτονικές αστικές, βιομηχανικές και άλλες δημόσιες περιοχές. Επίσης υπάρχουν ζώνες ασφαλείας για δεξαμενόπλοια ΥΦΑ ενώ βρίσκονται εν πλω και ενώ είναι αγκυροβολημένα.^[5]

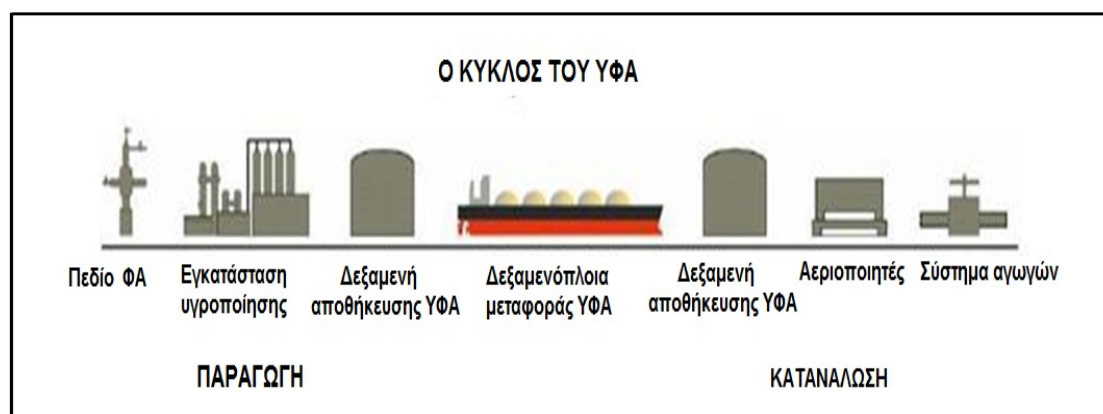
Προέλευση ΥΦΑ

Η πλειοψηφία της παγκόσμιας προμήθειας υγροποιημένου φυσικού αερίου προέρχεται από χώρες με μεγάλα αποθέματα φυσικού αερίου όπως η Αλγερία, η Αυστραλία, το Μπρουνέι, η Ινδονησία, η Λιβύη, η Μαλαισία, η Νιγηρία, το Ομάν, το Κατάρ, και το Τρινιντάντ & Τομπάγκο. Σε όλο τον κόσμο υπάρχουν 60 τερματικοί σταθμοί υποδοχής υγροποιημένου φυσικού αερίου (βρίσκονται στην Ιαπωνία, τη Νότια Κορέα, τις ΗΠΑ και ορισμένες Ευρωπαϊκές χώρες). Ορισμένες ποσότητες από το φυσικό αέριο που παράγεται υγροποιείται για τη θαλάσσια μεταφορά σε περιοχές όπου η χρήση φυσικού αερίου υπερβαίνει την τοπική προσφορά. Τέτοιες αγορές συμπεριλαμβάνουν την Ιαπωνία, την Ταϊβάν, την Κορέα, την Δυτική Ευρώπη και τις ΗΠΑ. Το εμπόριο ΥΦΑ προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία από τους αγωγούς γιατί επιτρέπει την μεταφορά φυσικού αερίου όπου υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη ενώ όσο η απόσταση στην οποία το φυσικό αέριο πρέπει να μεταφερθεί αυξάνεται τόσο η χρήση του ΥΦΑ έχει οικονομικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη χρήση αγωγών. Η υγροποίηση φυσικού αερίου και η θαλάσσια μεταφορά του γίνεται φθηνότερη από τη μεταφορά φυσικού αερίου σε υπεράκτιους αγωγούς για αποστάσεις άνω των 700 μιλίων ή για επίγειους αγωγούς στην ξηρά για αποστάσεις μεγαλύτερες από 2200

μίλια.^[5]

Εγκαταστάσεις - Κύκλος του ΥΦΑ

Οι εγκαταστάσεις ή ο κύκλος του υγροποιημένου φυσικού αερίου αποτελείται από τέσσερα αλληλεξαρτώμενα στάδια: α) την εξόρυξη και παραγωγή, β) την υγροποίηση στις εγκαταστάσεις υγροποίησης, γ) τη μεταφορά από το σημείο της υγροποίησης προς τον τελικό προορισμό και δ) την παραλαβή, αποθήκευση και αεριοποίηση στον τελικό προορισμό (Σχήμα 1.2).



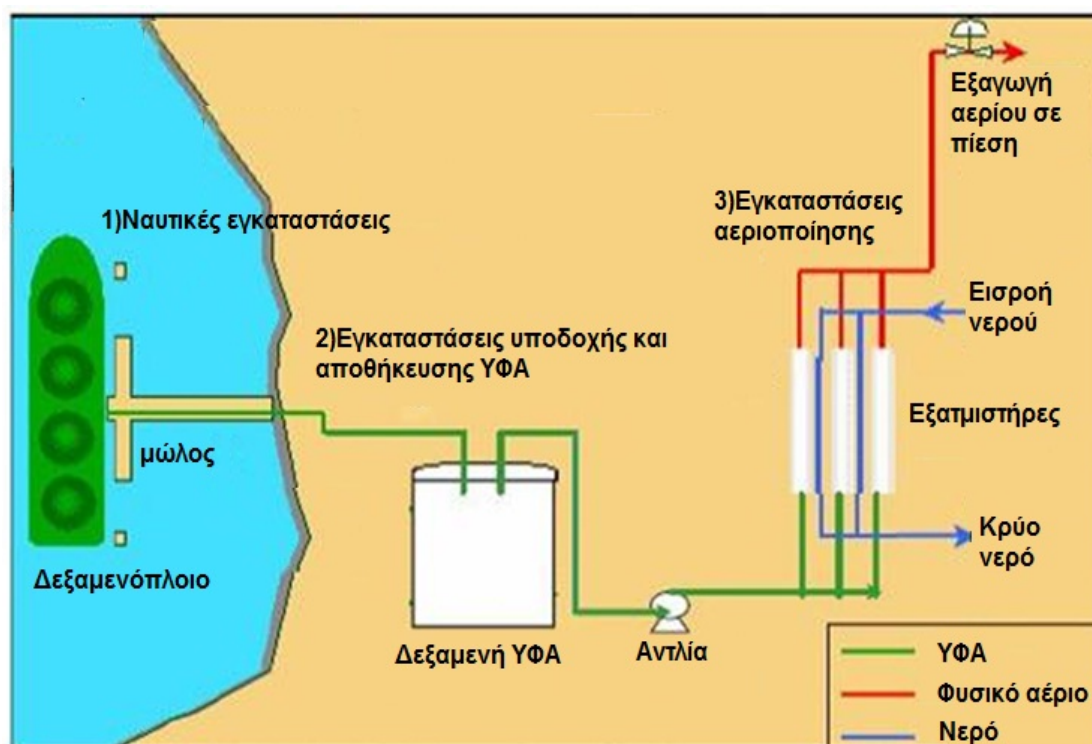
Σχήμα 1.2 Ο κύκλος του ΥΦΑ ^[6]

Αποθήκευση του ΥΦΑ

ΤΟ ΥΦΑ όταν φτάσει στους τερματικούς σταθμούς, μεταφέρεται σε ειδικές μονωμένες δεξαμενές αποθήκευσης οι οποίες μπορεί να είναι πάνω ή κάτω από το έδαφος και διατηρούν το υγρό σε χαμηλή θερμοκρασία για να ελαχιστοποιηθεί το ύψος της εξάτμισης. Αν δεν απελευθερωθούν ατμοί ΥΦΑ η πίεση και η θερμοκρασία στο εσωτερικό της δεξαμενής αυξάνονται. Το ΥΦΑ χαρακτηρίζεται ως κρυογενικό και διατηρείται στην υγρή του κατάσταση σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό της δεξαμενής θα παραμείνει σταθερή, αν η πίεση παραμένει σταθερή, επιτρέποντας το εξατισμένο φυσικό αέριο να απελευθερώνεται από τη δεξαμενή. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως αυτοκατάψυξη. Οι απώλειες εξάτμισης συλλέγονται και χρησιμοποιούνται ως πηγή καυσίμων στην εγκατάσταση ή για το δεξαμενόπλοιο μεταφοράς. Το ΥΦΑ θερμαίνεται σε σημείο που μπορεί να μετατραπεί στην αέρια κατάσταση για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

[5] www.kireas.org

[6] www.cmsenergy.com



Σχήμα 1.3 Τυπικός σταθμός υποδοχής/αποθήκευσης/αεριοποίησης ΥΦΑ ^[7]

Μεταφορά ΥΦΑ

Το ΥΦΑ μεταφέρεται με μεγάλα πλοία (δεξαμενόπλοια) σχεδιασμένα ειδικά για να χειρίζονται την χαμηλή θερμοκρασία του υγροποιημένου φυσικού αερίου και τα οποία είναι μονωμένα για να περιορίζουν την απώλεια υγροποιημένου αερίου λόγω εξάτμισής του. Οι απώλειες αυτές χρησιμοποιούνται για τη συμπλήρωση των καυσίμων των πλοίων. Σύμφωνα με το World Gas Intelligence (2008), σε ένα τυπικό ταξίδι εκτιμάται ότι περίπου το 0,1% - 0,25% του φορτίου ΥΦΑ εξατμίζεται κάθε μέρα, ανάλογα με την αποτελεσματικότητα της μόνωσης και την τραχύτητα του ταξιδιού. Σε ένα τυπικό ταξίδι 20 ημερών μπορεί να εξατμιστεί από το 2% - 6% του συνολικού όγκου του ΥΦΑ. Υπάρχουν 3 τύποι δεξαμενόπλοιων ΥΦΑ: Σφαιρικού (Moss) σχεδιασμού (44%), σχεδιασμού μεμβράνης (51%) και διαρθρωτικού πρισματικού σχεδιασμού (5%). Τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς ΥΦΑ έχουν μήκος μέχρι 300m μήκος, 46m πλάτος και απαιτούν ένα ελάχιστο βάθος υδάτων 12m όταν είναι πλήρως φορτωμένα.^[5]

[5] www.kireas.org

[7] www.bplglobal.net

1.2 Ενεργειακή πολιτική της Κύπρου

Στην Κύπρο, η ενέργεια αποτελεί έναν από τους σημαντικούς τομείς της οικονομίας. Ο τομέας της ενέργειας χαρακτηρίζεται από την υψηλή εξάρτηση από εισαγόμενες πηγές ενέργειας και την έντονη κυριαρχία του πετρελαίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας. Η Κύπρος είναι μια από τις περισσότερο ενεργειακά εξαρτημένες χώρες της Ε.Ε. Σύμφωνα στατιστικά στοιχεία της Υπηρεσίας Ενέργειας Κύπρου το κόστος εισαγωγών προϊόντων πετρελαίου αντιστοιχεί περίπου στο 20% του κόστους των συνολικών ετήσιων εισαγωγών της Κυπριακής Δημοκρατίας. Χαρακτηρίζεται επίσης από την ταχεία αύξηση της ενεργειακής ζήτησης, τις δυσκολίες διασύνδεσης με τα ευρωπαϊκά δίκτυα λόγω της γεωγραφικής της θέσης, καθώς επίσης και το σχετικά χαμηλό βαθμό διείσδυσης και αξιοποίησης των ΑΠΕ. Τα τελευταία χρόνια το κυπριακό ενεργειακό σύστημα παρουσιάζει έντονη δυναμικότητα καθώς διανύει μια περίοδο σημαντικών αλλαγών, με την απελευθέρωση των αγορών ενέργειας (ηλεκτρισμού) όπως αυτή επιβάλλεται από τις ισχύουσες Ευρωπαϊκές Οδηγίες, την απόφαση για εισαγωγή και διείσδυση του Φυσικού Αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας και την προώθηση των ΑΠΕ και σύγχρονων συστημάτων συμπαραγωγής και της εξοικονόμησης ενέργειας, αλλαγές οι οποίες επιβάλλουν διαρθρωτικές παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των νέων προκλήσεων στην ενέργεια. Η ενεργειακή πολιτική της Κύπρου διαμορφώνεται από την Υπηρεσία Ενέργειας και εγκρίνεται από το Υπουργικό Συμβούλιο. Σύμφωνα με την Υπηρεσία Ενέργειας η ενεργειακή πολιτική της Κύπρου είναι πλήρως εναρμονισμένη με αυτή της Ευρωπαϊκής Ένωσης με 3 κύριους άξονες την εξασφάλιση υγιούς ανταγωνισμού στην αγορά, τη διασφάλιση προμήθειας της ενέργειας και την ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών της χώρας με όσο το δυνατό μικρότερη επιβάρυνση στην οικονομία και στο περιβάλλον. Προς την κατεύθυνση αυτή τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται στη χώρα μια ενεργειακή πολιτική με στόχους:^[1]

- την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου τερματίζοντας το μονοπωλιακό καθεστώς της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ) στην παραγωγή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας και ανοίγοντας περίπου το 35% στον ελεύθερο ανταγωνισμό,
- την μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας,

[1] www.cie.org.cy

- την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού,
- την απελευθέρωση της αγοράς πετρελαιοειδών με κατάργηση του συστήματος ελέγχου τιμών και των επιδοτήσεων μεταξύ των διαφόρων καυσίμων, τη διαμόρφωση των τιμών με βάση τους κανόνες της ελεύθερης αγοράς και την προσαρμογή της φορολογίας.
- τη δημιουργία τερματικών αποθήκευσης στρατηγικών και λειτουργικών αποθεμάτων πετρελαιοειδών,
- την εφαρμογή προγραμμάτων ανάπτυξης και χρήσης τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, εκμετάλλευσης των εγχώριων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος από τη βιομηχανική ρύπανση,
- την προώθηση πετρελαιοειδών και άλλων μορφών ενέργειας φιλικότερων προς το περιβάλλον, όπως το φυσικό αέριο.

Βασικοί τομείς του εθνικού ενεργειακού συστήματος είναι:

- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- Εξοικονόμηση Ενέργειας και Αποδοτικής Χρήσης Ενέργειας
- Ηλεκτρισμός
- Βιομηχανία και Περιβάλλον
- Πετρελαιοειδή
- Φυσικό Αέριο

1.2.1 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι κυριότερες αξιοποιήσιμες μορφές ΑΠΕ στην Κύπρο είναι η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η βιομάζα, τα βιοκαύσιμα και η γεωθερμία.

Όσον αφορά τις ΑΠΕ οι εθνικοί στόχοι είναι:

- αύξηση του ποσοστού συνεισφοράς των ΑΠΕ στην συνολική κατανάλωση ενέργειας στο 13% μέχρι το 2020
- αύξηση του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στις μεταφορές στο 10% μέχρι το 2020

1.2.2 Εξοικονόμηση Ενέργειας και Αποδοτική Χρήση Ενέργειας

Στόχο στην τελική κατανάλωση ενέργειας αποτελεί η εξοικονόμηση ενέργειας 10% για τα 9 έτη 2008 έως 2016 (δηλαδή 185,000 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου ΤΙΠ) σε σχέση με τη μέση κατανάλωση των ετών 2001-2005 με ενδιάμεσο ενδεικτικό στόχο για το 2010, 3,3%, δηλαδή εξοικονόμηση 60,000 ΤΙΠ. Στόχο στην πρωτογενή ενέργεια αποτελεί η εξοικονόμηση 14,3% μέχρι το 2020, δηλαδή 463,000 ΤΙΠ (με τη λήψη πρόσθετων μέτρων από αυτά που ίσχυαν μέχρι σήμερα).^[1]

Η Υπηρεσία Ενέργειας ετοίμασε και υπέβαλε στην Ε.Ε το Δεύτερο Σχέδιο Δράσης για την ενεργειακή απόδοση (2^ο ΣΔΕΑ). Μέσω του 2ου ΣΔΕΑ της Κύπρου, διαφαίνεται ότι η χώρα κατάφερε να επιτύχει και να ξεπεράσει τον ενδιάμεσο στόχο που είχε θέσει για 3% εξοικονόμηση ενέργειας το 2010 (η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτεύχθηκε ανέρχεται σε 65.729 ΤΙΠ που αντιστοιχεί σε ποσοστό 3,57%). Η εξοικονόμηση αυτή επιτεύχθηκε με σχέδια ΑΠΕ, σχέδια εξοικονόμησης ενέργειας (ΕΞΕ), οδηγία κτηρίων, δωρεάν διάθεση οικονομικών λαμπτήρων σε κάθε οικία, σχέδιο απόσυρσης οχημάτων, πράσινες δημόσιες συμβάσεις. Ταυτόχρονα έθεσε τις βάσεις για επίτευξη του στόχου για το 2016 (185.000 ΤΙΠ). Τα μέτρα με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στους στόχους για το 2010 και 2016 είναι η λειτουργία των σχεδίων χορηγιών για εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και η εφαρμογή της νομοθεσίας για τη ρύθμιση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Το 2^ο ΣΔΕΑ περιλαμβάνει επίσης μέτρα και χρονοδιαγράμματα για την υλοποίηση του εθνικού ενδεικτικού στόχου εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας για το 2020. Το 2003 δημιουργήθηκε το Ειδικό Ταμείο ΑΠΕ και ΕΞΕ για την υποστήριξη των επενδύσεων στον τομέα των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας.

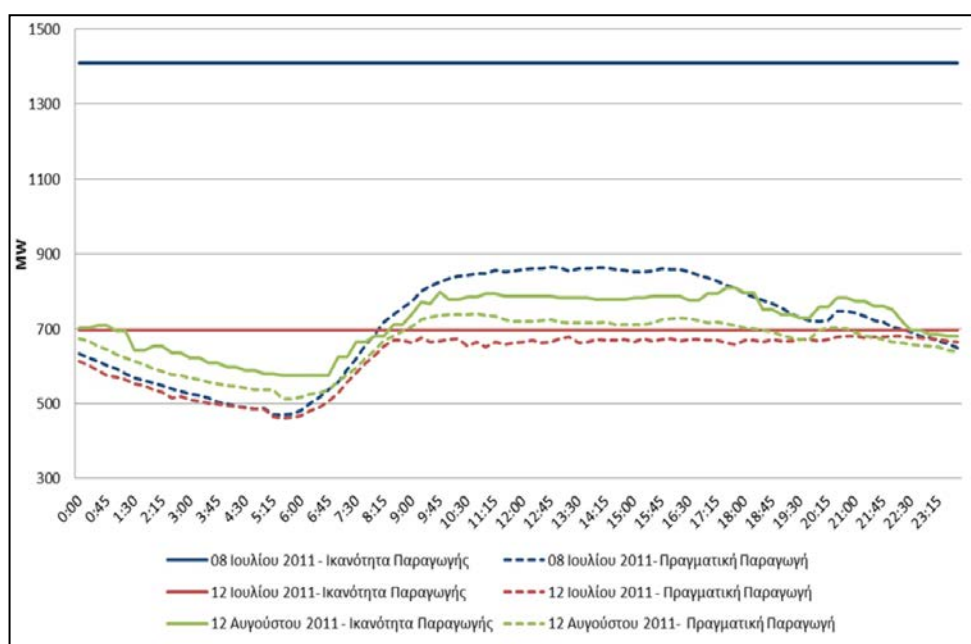
1.2.3 Ηλεκτρισμός

Στα πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου τερματίζοντας το μονοπωλιακό καθεστώς της ΑΗΚ στην παραγωγή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας τα τελευταία χρόνια η αγορά ηλεκτρισμού έχει ως εξής:

Από την 1.05.2004 η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας απελευθερώθηκε κατά 35% ενώ ο προς επίτευξη στόχος είναι η απελευθέρωση ολόκληρης της

[1] www.cie.org.cy

αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι την 01.01.2014. Μετά το τραγικό συμβάν της έκρηξης κοντέινερ με εκρηκτικές ύλες στη ναυτική βάση "Ευάγγελος Φλωράκης" στο Μαρί την 11^η Ιουλίου 2011, ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού (το μεγαλύτερο έργο υποδομής που έγινε ποτέ στην Κύπρο) υπέστη μεγάλες ζημιές που είχαν σαν αποτέλεσμα την ολοκληρωτική αναστολή λειτουργίας του, προκαλώντας τεράστιο οικονομικό πλήγμα με τις ζημιές να υπερβαίνουν τα 2 δισεκατομμύρια ευρώ αλλά και πισωγύρισμα στον τομέα της ενέργειας. Ποσοστό που ανέρχεται στο 53% της συνολικής δυναμικότητας παραγωγής του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού στο Βασιλικό (εγκατεστημένης δυναμικότητας 793 MW) τέθηκε εκτός λειτουργίας, ενώ η συνολική διαθέσιμη ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μειώθηκε από τα 1583 MW στα 689 MW (Σχήμα 1.4). Η αναστολή αυτή τερματίστηκε την 17^η Αυγούστου με την επιδιόρθωση του αεριοστρόβιλου δυναμικότητας 38 MW της μονάδας. Μετά το συμβάν η ΑΗΚ σε συμφωνία με την ΡΑΕΚ προχώρησε σε εγκατάσταση και λειτουργία προσωρινών Μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δυναμικότητας 95 MW για περίοδο έξι μηνών. Οι συγκεκριμένες προσωρινές Μονάδες βρίσκονται σε λειτουργία στους άλλους 2 υφιστάμενους Ηλεκτροπαραγωγούς Σταθμούς του νησιού Δεκέλειας και Μονής από τα τέλη Αυγούστου του 2011.



Σχήμα 1.4 παραγωγή ηλεκτρισμού πριν και μετά την 11^η Ιουλίου 2011 ^[1]

1.2.4 Πετρελαιοειδή και καύσιμα

α) Αποθέματα:

Τα στρατηγικά αποθέματα πετρελαιοειδών χωρίζονται στις εξής 3 κατηγορίες:

Κατηγορία I: Βενζίνη

Κατηγορία II: Ντίζελ, Κηροζίνη, Καύσιμο Αεριοπρωθούμενων

Κατηγορία III: Μαζούτ

(η Κύπρος είναι υποχρεωμένη να διατηρεί αποθέματα ασφαλείας για τουλάχιστον 90 ημέρες)

β) Ποιότητα:

Όσον αφορά την ποιότητα πετρελαιοειδών και καυσίμων πραγματοποιείται:

- εφαρμογή των προδιαγραφών που διέπουν την ποιότητα των πετρελαιοειδών και των καυσίμων,
- διενέργεια εργαστηριακών ελέγχων σε καθορισμένο ετήσιο αριθμό δειγμάτων ανά τύπο καυσίμου βάσει καθορισμένης διαδικασίας δειγματοληψίας από πρατήρια, αποθήκες καυσίμων και αποθήκες πλοίων.

γ) Τιμές:

Όσον αφορά τις τιμές των πετρελαιοειδών γίνεται παρακολούθηση των τιμών που ισχύουν στην Κύπρο, στην Ευρωπαϊκή Ένωση και γίνεται σύγκριση με τις τιμές που επικρατούν στην ευρωπαϊκή και διεθνή αγορά.

δ) Ενεργειακό κέντρο στο Βασιλικό:

Ύστερα από την απόφαση της Κυβέρνησης της Κυπριακής Δημοκρατίας για τερματισμό της λειτουργίας του Κυπριακού Διυλιστηρίου Πετρελαίου και απομάκρυνση του τερματικού εισαγωγής και αποθήκευσης πετρελαιοειδών από τη Λάρνακα για περιβαλλοντικούς και όχι μόνο σκοπούς αποφασίστηκε η δημιουργία στο Βασιλικό τερματικού σταθμού πετρελαιοειδών η κατασκευή του οποίου αναμένεται να αρχίσει άμεσα εντός του 2012. Το τερματικό πετρελαιοειδών στο Βασιλικό θα φιλοξενεί τα λειτουργικά αποθέματα των εταιρειών πετρελαιοειδών καθώς επίσης και τα εθνικά αποθέματα ασφάλειας της Κύπρου για 90 ημέρες κατανάλωσης. Στόχο αποτελεί η κοινή αποθήκευση των στρατηγικών και λειτουργικών αποθεμάτων πετρελαιοειδών, επιτρέποντας την ανακύκλωση σε μεγάλο βαθμό των προϊόντων ώστε να μην αλλοιώνεται η ποιότητά τους. Η κοινή αποθήκευση πετρελαιοειδών από όλες

τις εταιρείες χωρίς την αναγραφή ονόματος, προσφέρει τη δυνατότητα εξασφάλισης οικονομιών κλίμακας, με αποτέλεσμα το χαμηλότερο δυνατό κόστος για τις εταιρείες και τους καταναλωτές, καθώς και τον καλύτερο έλεγχο και τη μέγιστη δυνατή διαφάνεια στον καθορισμό των τιμών με επακόλουθο να ωφελείται ο τελικός καταναλωτής και όχι οι εταιρείες, όπως συμβαίνει σήμερα.

1.2.5 Φυσικό Αέριο - Υδρογονάνθρακες

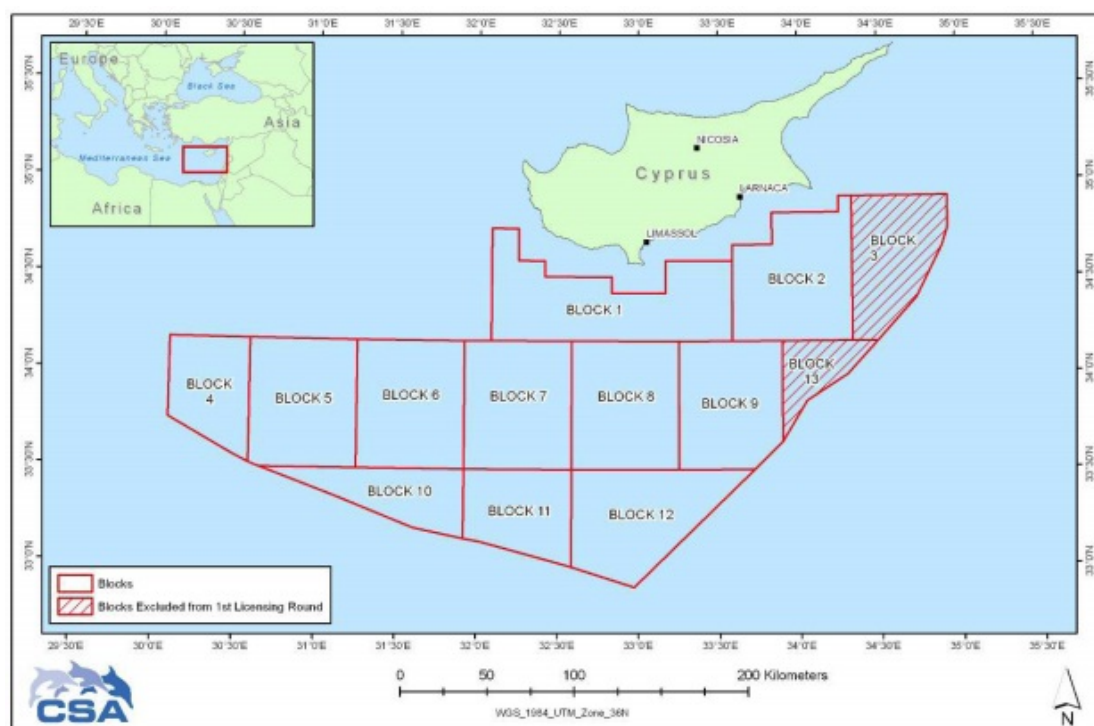
Αναζήτηση-έρευνα και εκμετάλλευση φυσικού αερίου

Η ανακάλυψη των υδρογονανθράκων που ανήκουν στην ΑΟΖ της Κυπριακής Δημοκρατία (Χάρτης 1.1) ήταν αποτέλεσμα αναζήτησης και ερευνών δεκαετιών. Πιο συγκεκριμένα η αναζήτηση αυτή άρχισε το 1938 και οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν ήταν οι ακόλουθες:

- 1938-1948, Iraq Petroleum Company Ltd: Γεωλογικές-γεωφυσικές έρευνες
- 1949-1957, Oil Prospectors Ltd: Γεώτρηση βάθους 1,799m (Μονή)
Γεώτρηση βάθους 1,250m (Τσέρι)
- 1957-1970, Forest Oil Corporation: Δύο γεωτρήσεις 2,586m και 3,295 m στις περιοχές Αρχάγγελος (Λευκωσία) και Λευκόνοικο
- 1970-1974, Delta Exploration inc: Γεωφυσικές σεισμικές έρευνες σε θαλάσσια περιοχή μέχρι την ισοβαθή των 200m.
- 1975, Sefel Geophysical Ltd: Σεισμικές έρευνες συνολικού μήκους 8000km στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου.
- 1985-1987, Σοβιετική Ακαδημία Επιστημών: Συλλογή στοιχείων που αφορούσαν στο ανάγλυφο του θαλάσσιου πυθμένα, στην τεκτονική δομή, στη στρωματογραφία, στην πετρολογία και στην γεωχημεία των πετρωμάτων
- 2008: Τον Οκτώβριο του 2008 χορηγήθηκε άδεια έρευνας υδρογονανθράκων στην εταιρεία Noble Energy για το τεμάχιο 12, ως αποτέλεσμα του 1^{ου} Γύρου Αδειοδότησης (2007). Η εταιρεία Noble Energy πριν προχωρήσει σε ερευνητική γεώτρηση πραγματοποίησε γεωφυσικές και σεισμικές έρευνες. Η ερευνητική γεώτρηση έγινε κατά το διάστημα Σεπτεμβρίου - Δεκεμβρίου 2011.

- 2011: Στις 28/12/11 ανακοινώθηκε από την Noble Energy η ανακάλυψη 7 τρισεκατομμυρίων κυβικών ποδών φυσικού αερίου στο οικόπεδο 12 (οικόπεδο Αφροδίτη) σε μήκος 5860m από την επιφάνεια της θάλασσας (βάθος θάλασσας στην περιοχή 1700m).

Στη λεπτομερή παρουσίαση των δεδομένων του κοιτάσματος από ομάδα ειδικών επιστημόνων με εικόνες για τη διάρθρωση και τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του, το κοίτασμα Φ.Α του οικοπέδου 12 χαρακτηρίστηκε ως υψηλής παραγωγικότητας και απόδοσης.^[1]



Χάρτης 1.1 Το σύνολο των οικοπέδων με κοιτάσματα φυσικού αερίου που ανήκουν στην κυπριακή ΑΟΖ ^[1]

Τα κοιτάσματα αυτά που υπάρχουν στην Κυπριακή ΑΟΖ έχουν τεράστια σημασία για το κράτος. Οι αλλαγές σε οικονομικό, πολιτικό, κοινωνικό και ενεργειακό επίπεδο θα είναι πολύ μεγάλες. Συγκεκριμένα σύμφωνα με την Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου η ανάπτυξη δραστηριοτήτων έρευνας και εκμετάλλευσης εντός της κυπριακής ΑΟΖ:

- είναι καθοριστικής σημασίας καθώς συμβάλλει στην ενεργειακή αυτονομία της χώρας. Δίνεται η ευκαιρία για παροχή φθηνότερης ηλεκτρικής ενέργειας (εκτιμάται για 30% περίπου) σε κάθε νοικοκυριό, επιχείρηση και βιομηχανική δραστηριότητα ενώ σύμφωνα με τις εκτιμήσεις ικανοποιούνται οι ενεργειακές ανάγκες της Κύπρου για τα

[1] www.cie.org.cy

- επόμενα τουλάχιστον 100 χρόνια. Ένα μέτρο σύγκρισης αποτελεί το γεγονός ότι πριν από 14 χρόνια η Noble Energy είχε ανακαλύψει κοιτάσματα φυσικού αερίου στο Ισραήλ μεγέθους περίπου του 1/7 του κοιτάσματος του οικοπέδου τα οποία επέτρεψαν στο Ισραήλ να καλύψει το 40% της ενέργειας που χρειάζεται για τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό,
- θα αποτελέσει μοχλό ανάπτυξης και κινητήρια δύναμη της εθνικής οικονομίας (δημιουργία θέσεων εργασίας, βελτίωση ποιότητας ζωής των πολιτών κλπ),
 - θα συμβάλει στην εισαγωγή και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και υπηρεσιών που σχετίζονται με το φυσικό αέριο, πετρέλαιο κ.α.
 - μέρος των εσόδων από την πώληση του φυσικού αερίου μπορεί να διοχετευτεί στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και της ενθάρρυνσης της εξοικονόμησης ενέργειας,
 - δημιουργία ειδικού ταμείου το οποίο θα στηρίζει αναπτυξιακές δράσεις καθώς και πρωτοβουλίες αναβάθμισης των συνθηκών κοινωνικής πρόνοιας προς όφελος όλων των πολιτών της χώρας.
 - ενισχύει τη γεωπολιτική θέση της Κυπριακής Δημοκρατίας και ενδυναμώνει τον ρόλο της στην Ε.Ε,
 - εντάσσει την Κύπρο στα μεγάλα διεθνή δίκτυα πετρελαίου και φυσικού αερίου και την κάνει μια νέα ενεργειακή πηγή για την Ε.Ε.^[1]

Η Κυβέρνηση της Κύπρου αναγνωρίζοντας τη θετική συμβολή που θα έχει η εισαγωγή και χρήση του Φυσικού Αερίου στην οικονομία και στο περιβάλλον της Κύπρου ανέθεσε μετά από σχετική απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου (Αρ.20/2001), σε Επιτροπή Υπουργών να διατυπώσει όρους εντολής για την ετοιμασία μελέτης από εμπειρογνώμονες αναφορικά με τη μεταφορά και χρήση Φυσικού Αερίου στην Κύπρο. Μετά από σχετικό διαγωνισμό που προκηρύχθηκε από το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού προσελήφθηκε συμβουλευτικός οίκος ο οποίος εκπόνησε μελέτη, η οποία ολοκληρώθηκε το Νοέμβριο του 2002 και κατέδειξε ότι ο πλέον οικονομικός και εξασφαλισμένος τρόπος προμήθειας και μεταφοράς Φυσικού Αερίου στην Κύπρο είναι σε υγροποιημένη μορφή. Η μελέτη κατάδειξε επίσης ότι η χρήση του Φυσικού Αερίου στην Κύπρο περιορίζεται στο παρόν τουλάχιστο στάδιο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενόψει της έλλειψης άλλων μεγάλων

[1] www.cie.org.cy

καταναλωτών. Έχει αναφερθεί ότι το 95% της παραγωγής φυσικού αερίου θα εξάγεται και μόνο το 5% θα χρησιμοποιείται για τις ενεργειακές ανάγκες της Κύπρου.

Είναι λοιπόν αντιληπτό ότι πρόκειται για ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα που έχουν συμβεί ως τώρα στην σύντομη ιστορία της Κυπριακή Δημοκρατίας και κάτι το οποίο θα αποτελέσει σταθμό στη μεταγενέστερη της πορεία. Για το λόγο αυτό το όλο θέμα της εκμετάλλευσης και διαχείρισης των τεράστιων σύμφωνα με τις έρευνες κοιτασμάτων του ΦΑ, επιβάλλει άρτιους χειρισμούς και πολιτικές τόσο από την πλευρά της Κυπριακής κυβέρνησης όσο και από όλους τους φορείς που εμπλέκονται. Υπάρχουν 3 επιλογές για εξαγωγή του μέσω αγωγών οι οποίες όμως παρουσιάζουν πολιτικά και οικονομικά προβλήματα. Καταρχήν λόγω των πολιτικών προβλημάτων και του Κυπριακού Ζητήματος δεν μπορεί να γίνει μεταφορά φυσικού αερίου από αγωγό μέσω Τουρκίας. Η δεύτερη λύση αφορά την εξαγωγή μέσω αγωγού προς την Ελλάδα (ανατολική Κρήτη) ο οποίος στην συνέχεια θα κατευθυνθεί προς την Πελοπόννησο και από εκεί θα υπάρξει δυνατότητα σύνδεσης στους δύο αγωγούς που διατρέχουν την Ελλάδα (τον αγωγό που συνδέει την Τουρκία, την Ελλάδα και την Ιταλία και τον αγωγό που συνδέει την Ελλάδα και την Βουλγαρία). Η λύση αυτή έχει αρκετές τεχνικές δυσκολίες αφού ο αγωγός θα πρέπει να τοποθετηθεί στο μεγαλύτερο θαλάσσιο βάθος που έχει επιχειρηθεί ποτέ, με μεγάλα τμήματα του αγωγού σε βάθος 2000m, πάνω σε ανώμαλο υποθαλάσσιο ιδιαίτερα σεισμογενές έδαφος στην ανατολική Μεσόγειο ενώ έχει και πολύ υψηλό κόστος λόγω του μεγάλου μήκους του απαιτούμενου αγωγού . Επίσης ασύμφορη οικονομικά κρίνεται και η λύση για εξαγωγή μέσω αγωγού προς το Ισραήλ για τον ίδιο λόγο. Η υγροποίηση είναι η καλύτερη λύση, ωστόσο πρέπει να βρεθεί κατάλληλος χώρος και να υπάρξουν οι σωστές υποδομές που λαμβάνουν υπόψη την προστασία των πολιτών και του περιβάλλοντος. Ένα από τα σημαντικότερα θέματα που προκύπτουν είναι αυτό της κατασκευής τερματικού σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου για εξαγωγή του. Αρχικά έγιναν μελέτες για χωροθέτηση του τερματικού σταθμού στο ενεργειακό κέντρο στην περιοχή του Βασιλικού χωρίς όμως να γίνει καθορισμός της ακριβούς περιοχής χωροθέτησης. Οι τελευταίες όμως έρευνες έκριναν ότι επιβάλλεται η πραγματοποίηση νέων μελετών για σχεδιασμό αφού διαφαίνεται η απουσία εκτίμησης των κινδύνων της

περιοχής γενικά, αλλά και των κινδύνων συνύπαρξης επενδύσεων νευραλγικής σημασίας για τον τομέα της ενέργειας (τερματικού σταθμού ΥΦΑ και τερματικού αποθήκευσης πετρελαιοειδών). Η ανάγκη αυτή για επανεξέταση της επικινδυνότητας της περιοχής αυξήθηκε μετά τη έκρηξη του κοντέινερ εκρηκτικών υλών στο Μαρί.

1.3 Εμπλεκόμενοι φορείς

1.3.1 Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού

Το ανώτατο επίπεδο στην βαθμίδα των χειρισμών και αποφάσεων που αφορούν το φυσικό αέριο και τους υδρογονάνθρακες κατέχει το Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού (ΥΕΒΤ). Αποφάσεις σχετικά με την αναζήτηση, εκμετάλλευση φυσικού αερίου και άλλων υδρογονανθράκων, σύσταση ειδικών επιτροπών, κατασκευή εγκαταστάσεων που αφορούν το Φ.Α κ.α. αποτελούν αρμοδιότητα της Υπηρεσίας Ενέργειας του Υπουργείου. Το ΥΕΒΤ αποτελεί και τον φορέα εκμετάλλευσης του τερματικού σταθμού. Το 2000 ιδρύθηκε από τον Υπουργό Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού το Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου το οποίο αποτελεί τμήμα της Υπηρεσίας Ενέργειας και έχει σκοπό την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

1.3.2 Η Συμβουλευτική Ομάδα σε θέματα ενέργειας

Η Κυπριακή κυβέρνηση προχώρησε τη σύνθεση της Ομάδας Εμπειρογνομόνων, η οποία διαχειρίζεται τα θέματα γύρω από την ενέργεια και το ΦΑ και ενεργεί ως συμβουλευτικό σώμα προς την κυβέρνηση και λογοδοτεί άμεσα στον Πρόεδρο της Δημοκρατίας. Η ομάδα ασχολείται με τον μακροπρόθεσμο στρατηγικό σχεδιασμό για θέματα εξόρυξης και διαχείρισης υδρογονανθράκων, καθώς και με θέματα άμεσης διαχείρισης των κοιτασμάτων ΦΑ από το τεμάχιο 12. Η ομάδα αποτελείται από πέντε μέλη:

- Τον επικεφαλής Πάνο Παπαναστασίου, καθηγητή και πρόεδρο στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Κύπρου. Από το 1991 μέχρι το 2002 εργάστηκε ως Ερευνητικός Επιστήμονας στο Ερευνητικό Κέντρο του Κέιμπριτζ της Αγγλίας.

- Τον Μάικλ Χατζητοφή ο οποίος έχει περισσότερα από 35 χρόνια υπηρεσίας σε δύο από τις μεγαλύτερες εταιρείες πετρελαίων, στην BP και στη Shell. Η εμπειρία του περιλαμβάνει τόσο τον ταμιευτήρα υδρογονανθράκων όσο και εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης. Έχει συνεργαστεί με πολλές εθνικές και δημόσιες εταιρείες σε πολλές χώρες. Έχει μεγάλη εμπειρία στις διαπραγματεύσεις διαφόρων ειδών συμβολαίων για έρευνα, μεταφορά υπηρεσιών, εξοπλισμού και άλλων, για υδρογονάνθρακες.
- Τον Τέο Κοντού, ο οποίος έχει μακρά υπηρεσία στην εταιρεία Shell από την οποία αφυπηρέτησε τον Απρίλιο του 2011. Έχει μεγάλη εμπειρία στους αγωγούς και σε άλλη υποθαλάσσια υποδομή και εγκαταστάσεις. Έχει μεγάλη αντίληψη του ευρύτερου τομέα της έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων και των πρακτικών των εταιρειών πετρελαίου από την προϋπηρεσία του σε θέσεις-κλειδιά σε διάφορες χώρες.
- Τον Μάρτιν Χάσετ, ο οποίος εργάζεται στην ενεργειακή εταιρεία WorleyParsons με έδρα το Λονδίνο ενώ είχε εργαστεί για 34 χρόνια στην εταιρεία MW Kellogg Ltd, η οποία είναι από τις μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευαστών σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου. Οι εμπειρίες του είναι στα θέματα ασφάλειας, περιβάλλοντος και υγείας, καθώς και κατασκευαστικής των σταθμών ενέργειας.
- Την Τούλα Ονουφρίου, καθηγήτρια με ακαδημαϊκή καριέρα στο Πανεπιστήμιο του Surrey και σήμερα διδάσκει στο ΤΕΠΑΚ. Έχει εργαστεί στην εταιρεία Brown and Root, που είναι μια από τις μεγαλύτερες κατασκευαστικές εταιρείες θαλάσσιων κατασκευών και υποδομών. Η εμπειρία της έχει σχέση με τη στατική και δομική συμπεριφορά των θαλάσσιων κατασκευών.

Συντονιστής της Συμβουλευτικής Ομάδας ορίστηκε ο υφυπουργός παρά τω Προέδρω, Τίτος Χριστοφίδης.

1.3.3 Τμήμα περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας - Επιτροπή Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Ο υπεύθυνος φορέας για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου είναι η Επιτροπή Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, οι αρμοδιότητες της οποίας είναι:

- να μελετά το περιεχόμενο κάθε μιας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στο Περιβάλλον και να συμβουλεύει την περιβαλλοντική αρχή για τις επιπτώσεις που ενδέχεται να επιφέρει στο περιβάλλον η εκτέλεση ή η λειτουργία του έργου στο οποίο αυτή αφορά,
- να συμβουλεύει την περιβαλλοντική αρχή αναφορικά με οποιοδήποτε θέμα που εμπίπτει στις αρμοδιότητές της.

Της Επιτροπής προεδρεύει η Τμήμα Περιβάλλοντος που αποτελεί τμήμα του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Η Μελέτη κατατίθεται στο Τμήμα Περιβάλλοντος, μέσω της Πολεοδομικής Αρχής και το θέμα συζητείται σε συνεδρίαση της Επιτροπής Εκτίμησης. Συνολικά η Επιτροπή απαρτίζεται από 10 Μέλη (Τμήματα/Φορείς). Εκτός από το Τμήμα Περιβάλλοντος μόνιμα μέλη είναι το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, το Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων, το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας, η Ομοσπονδία Περιβαλλοντικών και Οικολογικών Οργανώσεων, το ΕΤΕΚ και δυο μέλη με εξειδικευμένες γνώσεις που ορίζει ο Υπουργός. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων γίνεται από τον Υπουργό Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος.

1.3.4 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου

Ένας άλλος φορέας που εμπλέκεται είναι Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ). Η ΡΑΕΚ είναι ανεξάρτητη αρχή της Κυπριακής Δημοκρατίας και έχει εκτελεστικές εξουσίες και αρμοδιότητες στον τομέα της Ενέργειας. Όσον αφορά το φυσικό αέριο σύμφωνα με το Ν.183(Ι)/2004 Περί Ρύθμισης της Αγοράς Φυσικού Αερίου έχει μεταξύ άλλων και τα παρακάτω καθήκοντα:

- να διασφαλίζει την τήρηση των κανόνων του ανταγωνισμού στον τομέα της μεταφοράς, διανομής, προμήθειας και αποθήκευσης του φυσικού αερίου,
- να προστατεύει τα συμφέροντα των καταναλωτών.
- να διασφαλίζει την ικανοποίηση της εύλογης ζήτησης φυσικού αερίου.
- να διασφαλίζει ότι, οι κάτοχοι άδειας είναι ικανοί να χρηματοδοτούν την επιχείρηση για την οποία εξασφαλίζεται άδεια.
- να προάγει την ανάπτυξη μιας οικονομικά εύρωστης και αποτελεσματικής αγοράς φυσικού αερίου.
- να διασφαλίζει την ασφάλεια, συνέχεια στην παροχή, ποιότητα και αποτελεσματικότητα στην παροχή φυσικού αερίου.
- να μεριμνά για την προστασία του περιβάλλοντος.
- να ενθαρρύνει την έρευνα και ανάπτυξη σε σχέση με τη μεταφορά, προμήθεια, αποθήκευση και χρήση του φυσικού αερίου, και
- να συμβουλεύει τον Υπουργό σε θέματα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος Νόμου και για τα οποία είτε κρίνει η ίδια αναγκαίο είτε δυνατό να παραπεμφθούν σ' αυτή από τον Υπουργό ή τη Βουλή των Αντιπροσώπων.

Οι εξουσίες και οι αρμοδιότητες της ΡΑΕΚ στην αγορά Φ.Α είναι:

- η χορήγηση, έλεγχος, τροποποίηση, αναστολή ή ανάκληση άδειας που εκδίδεται δυνάμει του παρόντος Νόμου,
- η έγκριση των όρων και των προϋποθέσεων σύνδεσης και πρόσβασης στο δίκτυο, συμπεριλαμβανομένων των διατιμήσεων μεταφοράς και διανομής, καθώς και των όρων, των προϋποθέσεων και των διατιμήσεων για πρόσβαση στις εγκαταστάσεις υδροποιημένου φυσικού αερίου,
- ο καθορισμός των κανόνων διαχείρισης και κατανομής του δυναμικού διασύνδεσης, σε συνεννόηση με την ή τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών με τα οποία υπάρχει διασύνδεση,
- η θέσπιση ή η έγκριση μηχανισμών αντιμετώπισης της συμφόρησης δυναμικού στο δίκτυο φυσικού αερίου,
- η προστασία των καταναλωτών φυσικού αερίου κατά τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 38,

- η διαβούλευση με τον Υπουργό κατά τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 41(4) για λήψη απόφασης αναφορικά με αίτηση που υποβάλλεται από επιχείρηση φυσικού αερίου για προσωρινή παρέκκλιση από τις διατάξεις του άρθρου 28,
- η άρνηση χορήγησης άδειας για κατασκευή και εκμετάλλευση δικτύων αγωγών διανομής, κατά τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 14,
- η ρύθμιση των διατιμήσεων, χρεώσεων και άλλων όρων και προϋποθέσεων που επιβάλλονται από τους κατόχους αδειών για οποιαδήποτε προσφερόμενη υπηρεσία, με βάση τους όρους των αδειών τους,
- η θέσπιση, δημοσίευση και θέση σε ισχύ Κανονισμών προδιαγραφών ποιότητας με τις οποίες οφείλουν να συμμορφώνονται οι κάτοχοι άδειας,
- η έκδοση Κανονισμών,
- η επίλυση διαφορών κατά τα διαλαμβανόμενα στα άρθρα 34 ή 36,
- η λήψη κατάλληλων και αποτελεσματικών μέτρων για τον έλεγχο και τη διαφάνεια, ώστε να αποφεύγεται τυχόν κατάχρηση δεσπόζουσας θέσης, ιδιαίτερα σε βάρος των καταναλωτών.^[8]

1.3.5 Εταιρεία Noble Energy

Την αποκλειστική ευθύνη αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης του φυσικού αερίου και των άλλων υδρογονανθράκων του οικοπέδου 12 που ανήκει στην ΑΟΖ της Κυπριακής Δημοκρατίας κατέχει η Αμερικανική – ισραηλινή εταιρεία Noble Energy μετά από απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου τον Οκτώβριο του 2008. Η απόφαση αυτή πάρθηκε ως αποτέλεσμα του 1^{ου} Γύρου Αδειοδότησης (2007) μετά από σχετική διακήρυξη διαγωνισμού στον οποίο ενδιαφέρθηκαν αρκετές διεθνείς εταιρείες. Επίσης η Noble Energy έδειξε ενδιαφέρον για την ανάθεση κατασκευής του τερματικού σταθμού ΥΦΑ. Στις 11/2/2012 το Υπουργείο εξέδωσε ανακοίνωση διακήρυξης νέου διαγωνισμού 2^{ου} Γύρου Αδειοδότησης για εξερεύνηση και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων. Οι αιτήσεις από τις ενδιαφερόμενες εταιρείες πρέπει να υποβληθούν εντός 90 ημερών στην επίσημη εφημερίδα της Ε.Ε με την απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου να αναμένεται εντός έξι μηνών από την ανακοίνωση διακήρυξης.

[8] www.cera.org.cy

1.3.6 Δημόσια Επιχείρηση Φυσικού Αερίου

Σύμφωνα με τις αποφάσεις του Υπουργικού Συμβουλίου συστάθηκε τον Νοέμβριο του 2009 ένας νέος ανεξάρτητος φορέας Ιδιωτικού Δικαίου, η Δημόσια Επιχείρηση Φυσικού Αερίου (ΔΕΦΑ). Σκοπός ίδρυσης της ΔΕΦΑ - βάσει του καταστατικού της - είναι η αγορά, η εισαγωγή, η κατοχή, η χρήση, η εκμετάλλευση, η αποθήκευση, η μεταφορά, η διάθεση, η διανομή, η πώληση, η προμήθεια και η εμπορία ΦΑ, η χρήση του τερματικού σταθμού ΥΦΑ, η επαναεροποίηση του ΥΦΑ, καθώς και η διαχείριση του δικτύου διανομής και προμήθειας φυσικού αερίου και η αρμοδιότητα να προβεί σε οποιαδήποτε πράξη συναφή με τα πιο πάνω. Το 44% της ΔΕΦΑ κατέχει η ΑΗΚ και το 56% το κράτος με δυνατότητα παραχώρησης 5% σε τρίτους.

1.3.7 Άλλοι φορείς

Άλλοι φορείς που εμπλέκονται έμμεσα στα θέματα φυσικού αερίου και ειδικότερα στο θέμα της χωροθέτησης του τερματικού σταθμού ΥΦΑ είναι:

- Επενδυτικές κατασκευαστικές εταιρείες

Ενδιαφέρον για να αναλάβουν την κατασκευή τερματικού ΥΦΑ έδειξαν αρκετές διεθνείς εταιρείες Samsung Corporation, I.M. Skaugen ASA, BB Energy, Mitsui, CE Oil & Gas Trading AG, ENI, Tractebel Engineering, Itochu, Foster Wheeler, Technip, Union Fenosa, Asprofos, Kantor, Royal Haskoning, Poten & Partners, Chiyoda και APL. Μερικές από τις πιο πάνω εταιρείες επισκέφθηκαν την Κύπρο και είχαν συναντήσεις με το Υπουργείο Εμπορίου. Ενδιαφέρον έχει επιδείξει και η Noble Energy.

- Κοινωνία

Σημαντικό παράγοντα αποτελεί η αποδοχή της επιλογής χωροθέτησης από τις τοπικές κοινωνίες της ευρύτερης περιοχής. Οι εγκαταστάσεις που αφορούν το Φ.Α έχουν θεωρηθεί από την Ε.Ε ως μια από τις πιο επικίνδυνες κατασκευές επομένως η αποδοχή ενός τέτοιου έργου από το ευρύ κοινό δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένη. Ειδικά μετά την δολοφονική έκρηξη στο Μαρί οι ανησυχίες των κατοίκων της Κύπρου όσον αφορά τέτοια έργα έχουν αυξηθεί.

- Περιβαλλοντικές οργανώσεις

Λόγω της φύσης του το έργο αναμένεται να συναντήσει αντιδράσεις από τις τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Άλλωστε η γενική άποψη της περιβαλλοντικής ομάδας του νησιού είναι ενάντια στην κατασκευή τερματικού σταθμού στην Κύπρο και υπέρ της μεταφοράς του ΦΑ μέσω αγωγών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται ο καθορισμός της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης και περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης αυτής όσον αφορά συγκεκριμένους τομείς οι οποίοι πρέπει να διερευνηθούν για να είναι δυνατή στη συνέχεια η πραγματοποίηση της μεθοδολογίας χωροθέτησης. Οι τομείς αυτοί είναι δημογραφικά στοιχεία, απασχόληση, μορφολογία, χρήσεις γης, πρόσβαση, δίκτυα, ενέργεια, υποδομές κλπ.

2.1 Γενικά στοιχεία

Η Κύπρος βρίσκεται σε στρατηγική θέση (σταυροδρόμι ανάμεσα σε Ευρώπη, Αφρική και Ασία) στο βορειοανατολικό μέρος της Μεσογείου, 33° ανατολικά και 35° βόρεια του Ισημερινού, 75km νότια της Τουρκίας, 105km δυτικά της Συρίας, 380km βόρεια της Αιγύπτου και 380km ανατολικά της Ρόδου. Έχει έκταση 9251km². Το κλίμα του νησιού είναι μεσογειακό με κύρια χαρακτηριστικά το ζεστό και ξηρό καλοκαίρι από Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο και το βροχερό αλλά ήπιο χειμώνα από Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο. Διοικητικά η Κύπρος υποδιαιρείται στις Επαρχίες Λευκωσίας, Αμμοχώστου, Λεμεσού, Λάρνακας, Πάφου και Κερύνειας. Στο νησί υπάρχουν 33 δήμοι από τους οποίους οι 9 είναι κατεχόμενοι. Τα Συμβούλια Κοινοτήτων και τα συμβούλια συμπλέγματος κοινοτήτων στις ελεύθερες περιοχές ανέρχονται σε 353 και εκπροσωπούν το 40% περίπου του πληθυσμού. Προς το παρόν λειτουργεί μόνο ένα σύμπλεγμα κοινοτήτων, αυτό του Πέρα Χωρίου με τη Νήσου στην επαρχία Λευκωσίας. Η επαρχία Κερύνειας είναι ολόκληρη υπό τουρκική κατοχή από το 1974 ενώ και οι υπόλοιπες επαρχίες έχουν κατεχόμενο κομμάτι. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται αφορούν το ελεύθερο κομμάτι των επαρχιών Λευκωσίας, Αμμοχώστου, Λεμεσού, Λάρνακας και Πάφου.

2.2 Πληθυσμιακά στοιχεία

Σύμφωνα με την απογραφή πληθυσμού που πραγματοποιήθηκε από την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου από την 1ην Οκτωβρίου 2011 μέχρι τις 23

Δεκεμβρίου ο πληθυσμός της Κύπρου αριθμούσε την 1ην Οκτωβρίου 2011 838.897 άτομα (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1 Κατανομή πληθυσμού κατά επαρχία στα απογραφές του 2011 και 2001 ^[9]

Επαρχία	Πληθυσμός 1/10/2011	Πληθυσμός 1/10/2001	Αύξηση(%)
Σύνολο	838.897	689.565	21,70
Λευκωσία	325.756	273.642	19,00
Αμμόχωστος	46.452	37.738	23,10
Λάρνακα	143.367	115.268	24,40
Λεμεσός	235.056	196.553	19,60
Πάφος	88.266	66.364	33,00

Η κατανομή του πληθυσμού κατά επαρχία το 2011 είναι η ακόλουθη:

- Λευκωσία 38,8%
- Λεμεσός 28,0%
- Λάρνακα 17,1%
- Πάφος 10,5%
- Αμμόχωστος 5,5%

Η επαρχία με τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή αύξηση το 2011 σε σχέση με το 2001 είναι η Πάφος με ποσοστό αύξησης 33,0%, ακολουθεί η Λάρνακα με 24,4%, η Αμμόχωστος με 23,1%, η Λεμεσός με 19,6% και τέλος η Λευκωσία με 19,0%.^[9]

2.3 Απασχόληση-Ανεργία

Σύμφωνα με την Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της Κύπρου (εργαζόμενοι) ανέρχεται στις 420.000 άτομα που αντιστοιχεί στο 52% του πληθυσμού (54,7 % άνδρες και 45,3 % γυναίκες) ενώ ο αριθμός των ανέργων αριθμείται στις 31.500 άτομα (55,2% άνδρες και 44,8% γυναίκες). Σύμφωνα με την κατανομή της απασχόλησης κατά τομέα, το μεγαλύτερο ποσοστό απασχολουμένων συγκεντρώνεται στο τομέα των υπηρεσιών (τριτογενής τομέας) με 74,6%, ακολουθεί η βιομηχανία

(δευτερογενής) με 21,6% και τέλος η γεωργία (πρωτογενής) με συμμετοχή μόλις 3,9%.

Πίνακας 2.2 Τομέας απασχόλησης σε χιλιάδες την τελευταία πενταετία ^[9]

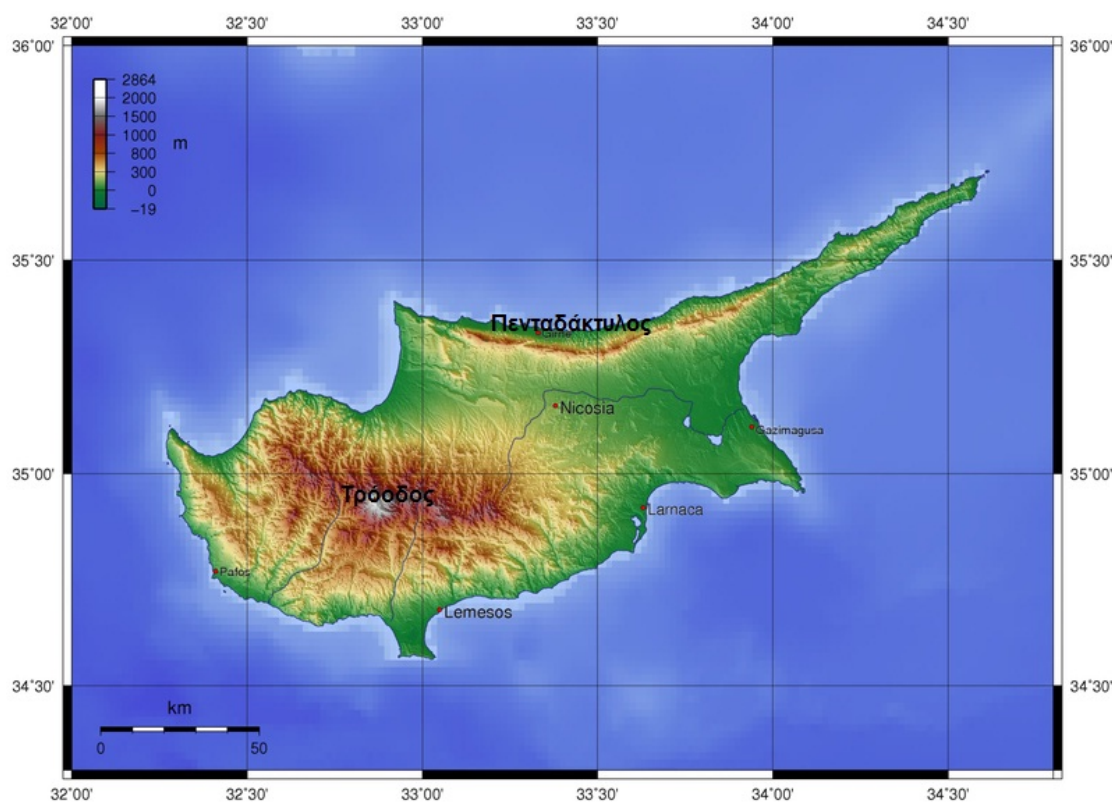
Οικονομική δραστηριότητα	Χιλιάδες ανά έτος				
	2011	2010	2009	2008	2007
Γεωργία, Δασοκομία και Αλιεία	27,8	27,9	27,3	26,6	27,6
Ορυχεία και Λατομεία	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Μεταποίηση	32,4	33,8	34,9	35,7	35,3
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού	1,5	1,6	1,5	1,4	1,4
Παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, διαχείριση αποβλήτων και δραστηριότητες εξυγίανσης	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1
Κατασκευές	34,5	36,3	38,6	40,5	39,4
Χονδρικό και Λιανικό εμπόριο, Επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσικλετών	66,3	66,4	66,9	69,1	66,4
Μεταφορά και Αποθήκευση	16,6	16,9	17,1	18,1	18,4
Δραστηριότητες υπηρεσιών παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης	35,9	34,6	34,8	37,0	36,8
Ενημέρωση και Επικοινωνία	9,1	8,8	8,9	8,8	8,5
Χρηματοπιστωτικές και Ασφαλιστικές Δραστηριότητες	18,1	17,6	17,3	17,1	16,7
Διαχείριση Ακίνητης Περιουσίας	1,5	1,5	1,6	1,7	1,6
Επαγγελματικές, Επιστημονικές και Τεχνικές Δραστηριότητες	17,2	16,4	15,6	15,4	14,9
Διοικητικές και Υποστηρικτικές Δραστηριότητες	6,2	6,1	6,3	6,4	6,3
Δημόσια Διοίκηση και Άμυνα, Υποχρεωτική Κοινωνική Ασφάλιση	37,3	36,9	36,8	36,2	35,2
Εκπαίδευση	23,2	22,4	21,8	20,6	19,9
Δραστηριότητες σχετικά με την ανθρώπινη υγεία και την κοινωνική μέριμνα	15,7	15,3	15,1	14,8	14,1
Τέχνες, Διασκέδαση και Ψυχαγωγία	5,0	4,8	4,6	4,8	4,8
Άλλες Δραστηριότητες Παροχής Υπηρεσιών	8,8	8,9	9,0	9,3	8,8
Δραστηριότητες Νοικοκυριών ως εργοδοτών	26,2	24,8	22,6	20,0	17,5
Δραστηριότητες Ετερόδικων Οργανισμών	2,5	2,7	2,8	2,8	2,8

2.4 Μορφολογία

Μορφολογικά η Κύπρος διαιρείται στις πιο κάτω μορφολογικές περιφέρειες: (Χάρτης 2.1)

- Το ορεινό σύμπλεγμα Τροόδους στο κέντρο-νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού που καλύπτει έκταση 3500km² με ψηλότερη κορυφή τον Όλυμπο (1953m).
- Τη βόρεια οροσειρά του Πενταδακτύλου που καλύπτει έκταση 400km² με ψηλότερη κορυφή τον Κυπαρισσόβουνο (1024m). Ο Πενταδάκτυλος είναι υπό τουρκική κατοχή αφού βρίσκεται στην επαρχία Κερύνειας.
- Την κεντρική πεδιάδα της Μεσαορίας που καλύπτει έκταση 2600km² μεταξύ των δύο προηγούμενων οροσειρών.

- Τη λοφώδη περιοχή γύρω από το ορεινό σύμπλεγμα Τροόδους.
- Τις παράκτιες πεδιάδες με υψόμετρα κάτω από 300m.



Χάρτης 2.1 Γεωμορφολογικός χάρτης της Κύπρου ^[10]

2.5 Χρήσεις γης

Οι κυριότερες κατηγορίες χρήσεων γης στην Κύπρο (σύμφωνα με το corine2000) είναι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις, η χαλίτικη γη (δηλαδή γη η οποία ούτε καλλιεργείται ούτε διεκδικείται από κανέναν επομένως αποτελεί κρατική γη), τα δάση, η αστική γη, οι εγκαταλειμμένες ακαλλιέργητες εκτάσεις και οι υδάτινες επιφάνειες. (Χάρτης 2.2)

Καλλιεργούμενη γη

Καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 46% και υποδιαιρείται στις ακόλουθες υποκατηγορίες:

- ετήσιες καλλιέργειες όπως σιτηρά, όσπρια, βιομηχανικά προϊόντα, κτηνοτροφικά προϊόντα, λαχανικά και άνθη
- μόνιμες καλλιέργειες που αποτελούνται από αρδευόμενες και ξηρές καλλιέργειες

- καλλιέργειες που βρίσκονται υπό αγρανάπαυση

Δάση

Καλύπτουν ποσοστό 18,96% (1750km²) της συνολικής έκτασης του νησιού, είναι όλα φυσικά και ανήκουν σχεδόν εξ ολοκλήρου στο κράτος. Οι μεγαλύτερες δασικές εκτάσεις βρίσκονται κυρίως στις οροσειρές του Τροόδου και του Πενταδάκτυλου (1460km²) και διακρίνονται σε μόνιμες δασικές περιοχές, εθνικά δασικά πάρκα και προστατευόμενες περιοχές. Δευτερεύοντα κρατικά δάση έκτασης περίπου 160km² αποτελούνται από δάση πολλαπλής χρήσης, κοινοτικά και δημοτικά δάση, δασικά φυτώρια και περιοχές βοσκής. Τα ιδιωτικά δάση καλύπτουν έκταση περίπου 136km² και ανήκουν σε ιδιώτες, εκκλησίες και μοναστήρια.

Χαλίτικη γη

Καλύπτει ποσοστό περίπου 8% και αφορά έκταση η οποία ούτε καλλιεργείται ούτε διεκδικείται από κανέναν επομένως αποτελεί ιδιοκτησία του κράτους. Είναι γη άγονη και ακαλλιέργητη, βραχώδης, επικλινής και χρησιμοποιείται κυρίως για ελεύθερη βόσκηση αιγοπροβάτων.

Αστική γη

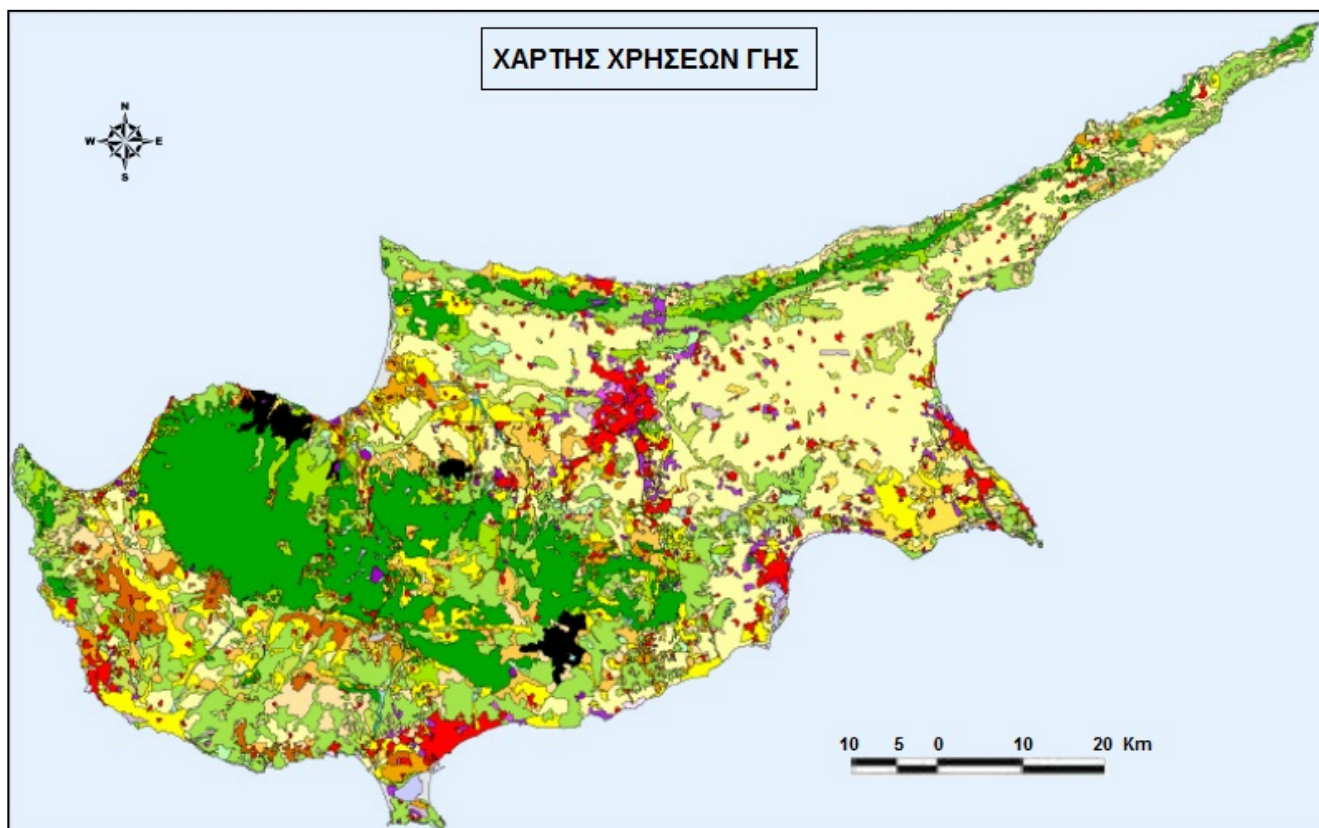
Καλύπτει ποσοστό περίπου 8% και αφορά κάθε είδους δομημένο περιβάλλον όπως κατοικίες, βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις, γεωργικές εγκαταστάσεις κλπ.

Εγκαταλειμμένη ακαλλιέργητη έκταση

Καλύπτει ποσοστό περίπου 17,5% . Η εγκαταλειμμένη έκταση περιλαμβάνει άγονες, επικλινείς εκτάσεις, ενώ η ακαλλιέργητη έκταση περιλαμβάνει εκτάσεις οι οποίες υπό κανονικές συνθήκες έπρεπε να καλλιεργούνται. Η διαφοροποίηση της εγκαταλειμμένη έκταση με την χαλίτικη γη είναι ότι η χαλίτικη γη αποτελεί κρατική γη ενώ εγκαταλειμμένη ακαλλιέργητη έκταση αποτελεί ιδιωτική γη.

Υδάτινες επιφάνειες

Καλύπτουν ποσοστό περίπου 2% και αφορούν λίμνες και ποταμούς. Στο νησί υπάρχουν 25 ποταμοί. Οι δύο κυριότεροι από αυτούς είναι ο Πεδιαίος (ο μεγαλύτερος ποταμός της Κύπρου) και ο Γιαλιάς που πηγάζουν από το Μαχαιρά και χύνονται στον κόλπο της Αμμοχώστου.^[10]



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

111 Συνεχής αστική δόμηση	222 Οπωροφόρα δέντρα με φυτείες και σαρκώδεις καρπούς	332 Απογυμνωμένοι βράχοι
112 Διακεκομμένη αστική δόμηση	223 Ελαιώνες	333 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
121 Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	231 Λιβάδια	334 Αποτεφρωμένες εκτάσεις
122 Οδικά και σιδηρά δίκτυα και γεινιάζουσα γή	241 Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες	335 Παγετώνες - αιώνιο χιόνι
123 Ζώνες λιμένων	242 Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	411 Βάλτοι στην ενδοχώρα
124 Αεροδρόμια	243 Γη που καλύπτεται κυρίως από Γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	412 Τυφώνες
131 Χώροι εξώρυξης ορυκτών	244 Γεωργο-δασικές περιοχές	421 Παραθαλάσσιοι βάλτοι
132 Χώροι απόρριψης απορριμάτων	311 Δάσος πλατυφύλλων	422 Αλυκές
133 Χώροι οικοδόμησης	312 Δάσος κωνοφόρων	423 Παλιρροιακά επίπεδα
141 Περιοχές αστικού πρασίνου	313 Μικτό δάσος	511 Ροές υδάτων
142 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και πρασίνου	321 Φυσιικοί βιότοποι	512 Συλλογές υδάτων
211 Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη	322 Θάμνοι και χερσότοποι	521 Πράκτες λιμνοθάλασσες
212 Μόνιμα αρδεύσιμη γη	323 Σκληροφυλλική βλάστηση	522 Εκβολές ποταμών
213 Οριζόνες	324 Μεταβατικές δασώδεις θαμνώδεις εκτάσεις	523 Θάλασσα και ωκεανός
221 Αμπελώνες	331 Παραλίες αμμόλοφοι, αμμουδιές	

Χάρτης 2.2 Χρήσεις γης - corine2000 ^[10]

2.6 Πρόσβαση - Δίκτυο συγκοινωνιών

Ο τομέας των συγκοινωνιών στην Κύπρο περιλαμβάνει δρόμους, αυτοκινητόδρομους, αεροδρόμια και λιμάνια ενώ δεν υπάρχει σιδηροδρομικό δίκτυο.

2.6.1 Οδικό δίκτυο

Η Κύπρος διαθέτει ένα πολύ ανεπτυγμένο οδικό δίκτυο για εξυπηρέτηση των μεταφορικών αναγκών των πολιτών, της βιομηχανίας, της γεωργίας, του εμπορίου και του τουρισμού. Σύμφωνα με αρκετές αναφορές ειδικών το οδικό δίκτυο της Κύπρου είναι από τα καλύτερα της Ευρώπης, ειδικά οι υπεραστικοί δρόμοι που ενώνουν τις κυρίες πόλεις Πάφο, Λευκωσία, Λεμεσό, Λάρνακα και Αμμόχωστο. Το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου στις ελεύθερες περιοχές της χώρας, είναι περίπου 8000km ασφαλτοστρωμένων δρόμων και περίπου 5000 km μη ασφαλτοστρωμένων δρόμων (Χάρτης 2.3). Το οδικό δίκτυο της χώρας αναπτύσσεται συνεχώς . Την Προγραμματική Περίοδο 2007-2013 η Κύπρος ενισχύθηκε με σημαντικούς πόρους από τα Διαρθρωτικά Ταμεία και το Ταμείο Συνοχής στα πλαίσια της Πολιτικής Συνοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σημαντικότερα έργα το δρόμο που ενώνει το νέο λιμάνι Λεμεσού με τον αυτοκινητόδρομο Λεμεσού – Πάφου (κάθετος δρόμος Λεμεσού) και το δρόμο διπλής κατεύθυνσης 6 λωρίδων (δρόμος 6 λωρίδων κατασκευάζεται στην Κύπρο για πρώτη φορά) παρά το Νέο Γ.Σ.Π που αποτελεί τμήμα του αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας – Λεμεσού.^[11]

2.6.2 Αεροδρόμια

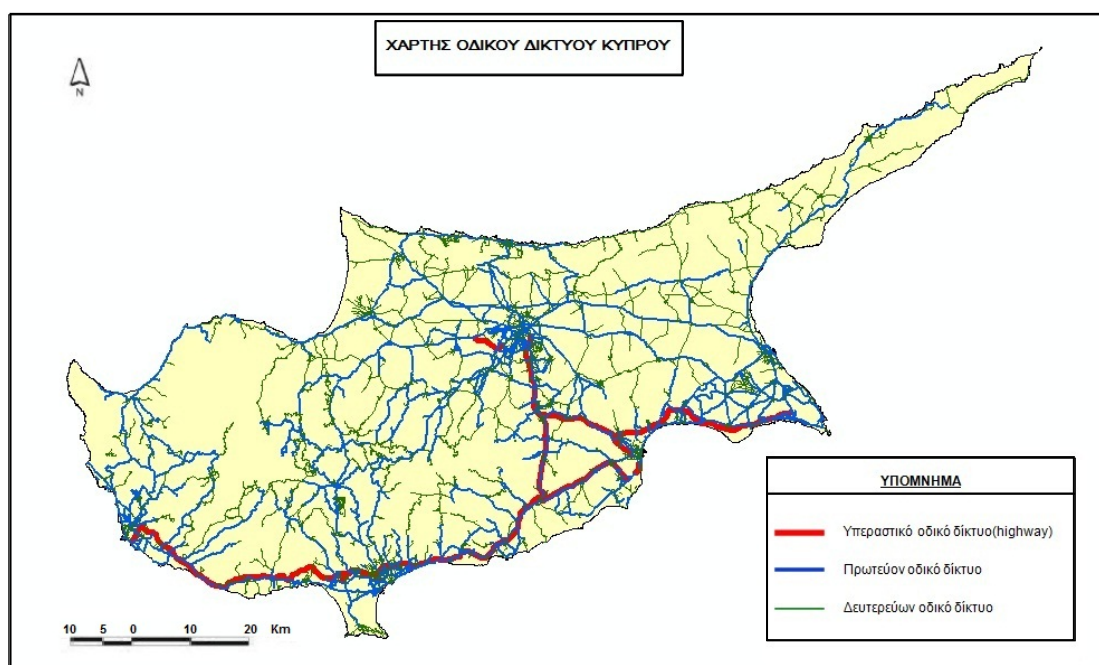
Στην Κύπρο υπάρχουν 2 διεθνή αεροδρόμια ένα στη Λάρνακα και ένα στην Πάφο.

2.6.3 Λιμάνια

Η Κύπρος διαθέτει 6 ανοιχτά λιμάνια τα οποία είναι τα εξής: Λιμάνι Λάρνακας, Νέο λιμάνι Λεμεσού, Παλιό λιμάνι Λεμεσού, Λιμάνι Βασιλικού (επαρχία Λεμεσού), λιμάνι Πάφου και λιμάνι Λατσιού (επαρχία Πάφου). Τα δύο κυριότερα και μεγαλύτερα λιμάνια τα οποία ελλιμενίζουν τα περισσότερα κρουαζιερόπλοια, είναι το λιμάνι της Λάρνακας και το Νέο λιμάνι της Λεμεσού. Το λιμάνι της Λεμεσού αποτελεί λιμάνι πολλαπλής χρήσης και είναι το κύριο

[11] www.mcw.gov.cy/mcw/rtd/rtd.nsf

λιμάνι της Κύπρου. Ξεκίνησε να λειτουργεί το 1974, αμέσως μετά το πραξικόπημα και την Τούρκικη εισβολή. Τεράστιο πλεονέκτημα αποτελεί η στρατηγική του θέση αφού βρίσκεται ανάμεσα στις άλλες 3 μεγάλες πόλεις του νησιού Λευκωσία, Λάρνακα και Πάφος. Το λιμάνι της Λάρνακας αποτελεί και αυτό λιμάνι πολλαπλής χρήσης, είναι το δεύτερο σε μέγεθος λιμάνι της Κύπρου και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό μέρος της Κύπρου. Άρχισε να λειτουργεί το τέλος του 1973. Πλεονέκτημα για το λιμάνι, αποτελεί το γεγονός ότι σε απόσταση 6km βρίσκεται το αεροδρόμιο Λάρνακας. Το λιμάνι στο Βασιλικό χρησιμοποιείται κυρίως για εκφόρτωση πετρελαιοειδών ενώ τα υπόλοιπα 3 λιμάνια χρησιμοποιούνται από μικρότερα σκάφη και ιδιωτικά σκάφη αναψυχής.^[12]



Χάρτης 2.3 Οδικό δίκτυο Κύπρου ^[11]

2.7 Υδρογραφικό δίκτυο

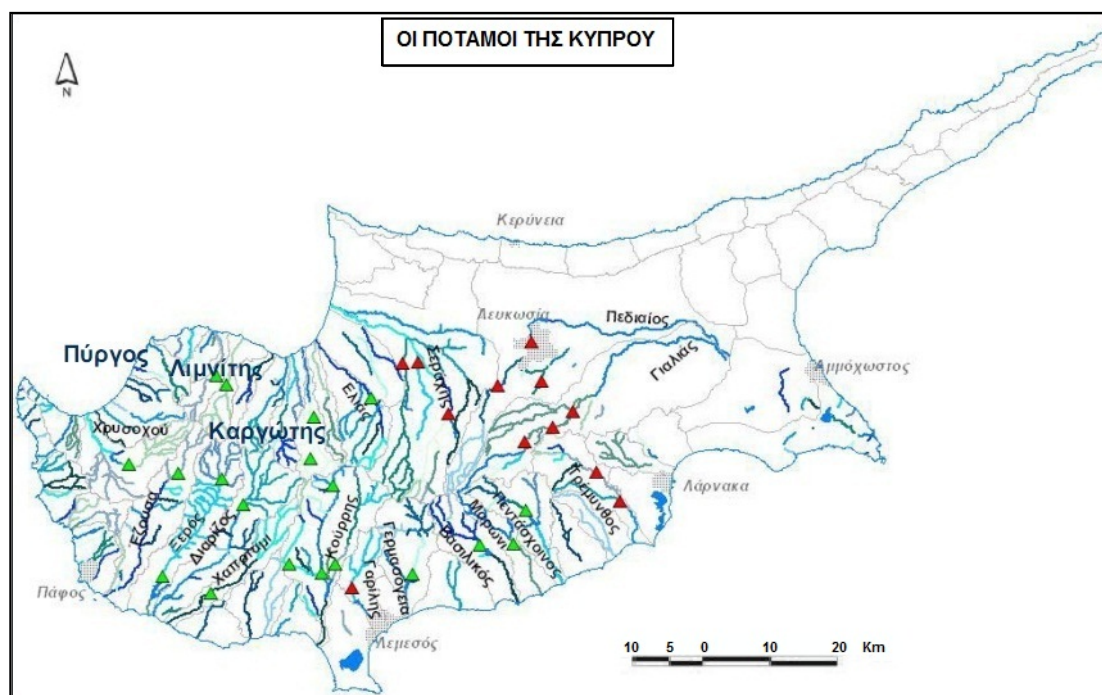
Το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο του νησιού αριθμεί 25 ποταμούς και 5 φυσικές λίμνες οι οποίες είναι υφάλμυρες ή αλμυρές. Οι δύο κυριότεροι ποταμοί είναι ο Πεδιαίος (ο μεγαλύτερος ποταμός της Κύπρου) και ο Γιαλιάς που πηγάζουν από το Μαχειρά και χύνονται στον κόλπο της Αμμοχώστου (Χάρτης 2.4). Εκτός από τις 5 φυσικές λίμνες έχουν δημιουργηθεί και άλλα συστήματα υδάτων ως αποτέλεσμα της κατασκευής φραγμάτων σε ποτάμια ή

[11] www.mcw.gov.cy/mcw/rtd/rtd.nsf

[12] www.cpa.gov.cy

της δημιουργίας αποθηκευτικών δεξαμενών (Χάρτης 2.5).

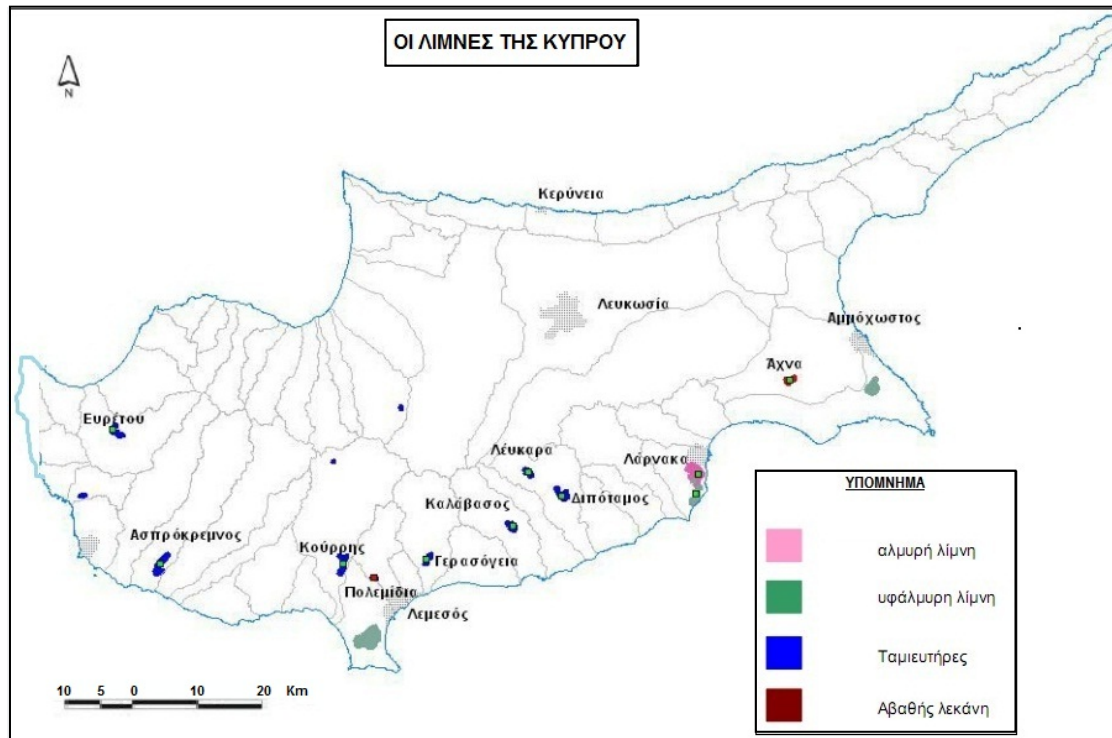
Όσον αφορά τα υπόγεια ύδατα οι περισσότεροι υδροφορείς του νησιού είναι φρεάτιοι, είναι ανεπτυγμένοι σε ποτάμιες ή παράκτιες αλλουβιακές αποθέσεις και έχουν βάθος γύρω στα 30m. Όλοι οι υδροφορείς της Κύπρου είναι 66 και έχουν ομαδοποιηθεί σε 20 συστήματα υπόγειων υδάτων (Χάρτης 2.6), με βάση τη λιθολογία, τα υδραυλικά χαρακτηριστικά, τις πιέσεις και τη σπουδαιότητα του κάθε υδροφορέα. Δέκα συστήματα υπόγειων υδάτων έχουν άμεση σύνδεση με τη θάλασσα. Τα περισσότερα συστήματα υπόγειων υδάτων είναι φρεάτια με κάποια τμήματα ημιπερατά ή υπό πίεση. Μόνο οι γύψοι Μαρώνι είναι εντελώς υπό πίεση. Το οικοσύστημα των βάλτων Φασούρι (κοντά στη αλμυρή λίμνη Ακρωτήρι) είναι το μοναδικό οικοσύστημα στην Κύπρο που εξαρτάται άμεσα από τα υπόγεια ύδατα και συγκεκριμένα από το υδατικό σύστημα του Ακρωτηρίου.^[13]



Χάρτης 2.4 Οι ποταμοί της Κύπρου ^[14]

[13] www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf

[14] Κοτζαγεώργης, Ανάπτυξη προγράμματος παρακολούθησης υδάτων, 2007



Χάρτης 2.5 Οι λίμνες της Κύπρου ^[14]



Χάρτης 2.6 Υπόγεια ύδατα της Κύπρου ^[13]

[13] www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf

[14] Κοτζαγεώργης, Ανάπτυξη προγράμματος παρακολούθησης υδάτων, 2007

2.8 Περιβάλλον - χλωρίδα/Πανίδα - Προστατευόμενες Περιοχές

Χλωρίδα

Το φυσικό περιβάλλον της Κύπρου χαρακτηρίζεται από βουνά, πεδιάδες, κοιλάδες, γκρεμούς, φαράγγια, σπηλιές, αλυκές, απόκρημνες ακτές και αρκετούς βιότοπους. Γύρω 19% της ολικής έκτασης της Κύπρου καλύπτεται από δάση (το πιο πλούσιο σε δάση νησί της Μεσογείου). Η φυσική βλάστηση της νήσου περιλαμβάνει δάση, φυλλοβόλα δέντρα, θάμνους και άνθη, περίπου 1908 διαφορετικά είδη, υποείδη, ποικιλίες, μορφές και υβρίδια φυτών από τα οποία τα 140 (7,3%) είναι ενδημικά.

Πανίδα

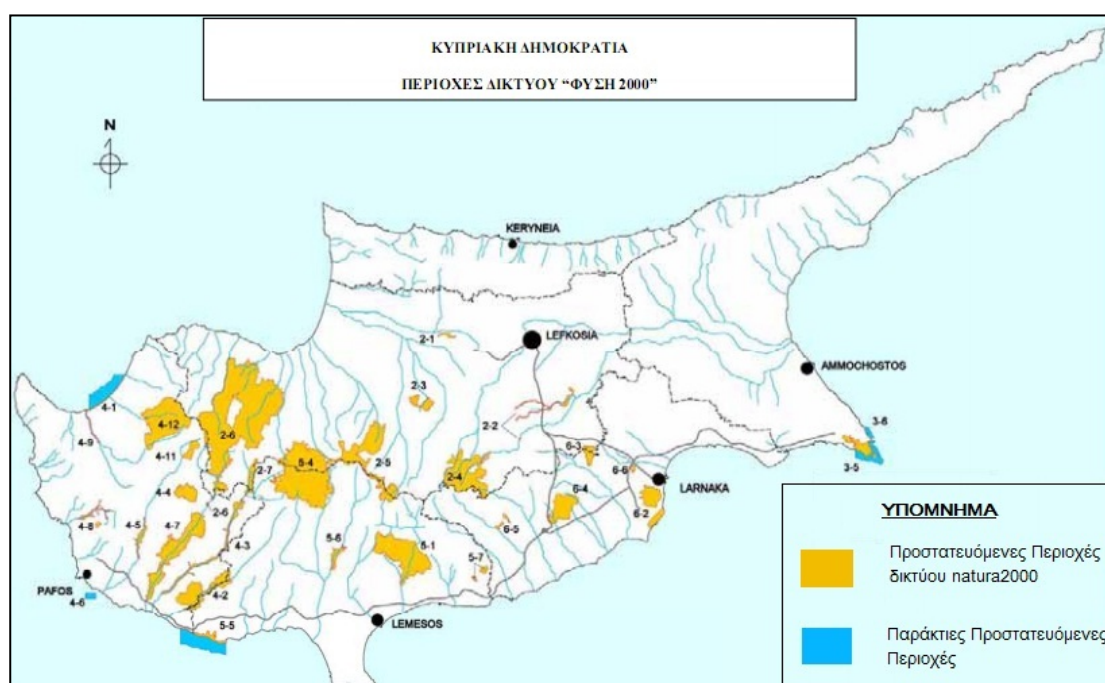
Στην πανίδα της Κύπρου περιλαμβάνονται 30 είδη θηλαστικών από τα οποία 16 είναι νυχτερίδες, 10 είδη είναι χερσαία θηλαστικά, 3 δελφίνια και 1 είδος φώκιας. Το μεγαλύτερο από αυτά είναι το αγρινό είδος ελαφιού που υπάρχει μόνο στην Κύπρο και αποτελεί προστατευόμενο είδος. Επίσης στην πανίδα περιλαμβάνονται 370 είδη πουλιών 53 από τα οποία είναι μόνιμοι κάτοικοι και τα υπόλοιπα 317 είναι αποδημητικά. Έξι από τους μόνιμους κατοίκους θεωρούνται ενδημικά 2 είδη και 4 υποείδη. Επίσης στην Κύπρο ζουν 22 είδη ερπετών από τα οποία 8 είναι φίδια, 11 είναι σαύρες και 3 χελώνες, 2 θαλάσσιες και μία του γλυκού νερού. Επίσης υπάρχουν 3 είδη αμφιβίων (βάτραχοι). Πλούσια είναι και η ποικιλία των εντόμων που απαντούν στην Κύπρο από τα οποία τα 52 είδη είναι πεταλούδες με 9 ενδημικά είδη. Η Κύπρος δεν διαθέτει μεγάλο πλούτο σε αλιεύματα λόγω της απουσίας μεγάλων ποταμών.^[15]

Προστατευόμενες περιοχές

Όσον αφορά τις προστατευόμενες περιοχές μέχρι σήμερα έχουν κηρυχθεί 7 «Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας» με συνολική έκταση 4788,4 εκτάρια. Οι περιοχές αυτές συμπεριλαμβάνονται στο Ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών, «natura 2000» και έχουν κηρυχθεί με απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου ως περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης (Πίνακας 2.3/Χάρτης 2.7).^[15]

Πίνακας 2.3 Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας – natura 2000 ^[15]

A/A	Όνομασία	Έκταση (εκτάρια)	Ημερομηνία κήρυξης
1	Τρίπυλος	823	18/05/1984
2	Πικρομυλούδι	108,3	03/01/1992
3	Λιβάδι του Ππασιά	14,5	03/01/1992
4	Χιονίστρα	69	03/01/1992
5	Προεδρική Κατοικία(Κρύος Ποταμός)	28,4	03/01/1992
6	Μαδαρή	1187,8	19/04/2000
7	Μαύροι Γκρεμμοί	2557,6	19/04/2000
	Σύνολο	4788,4	

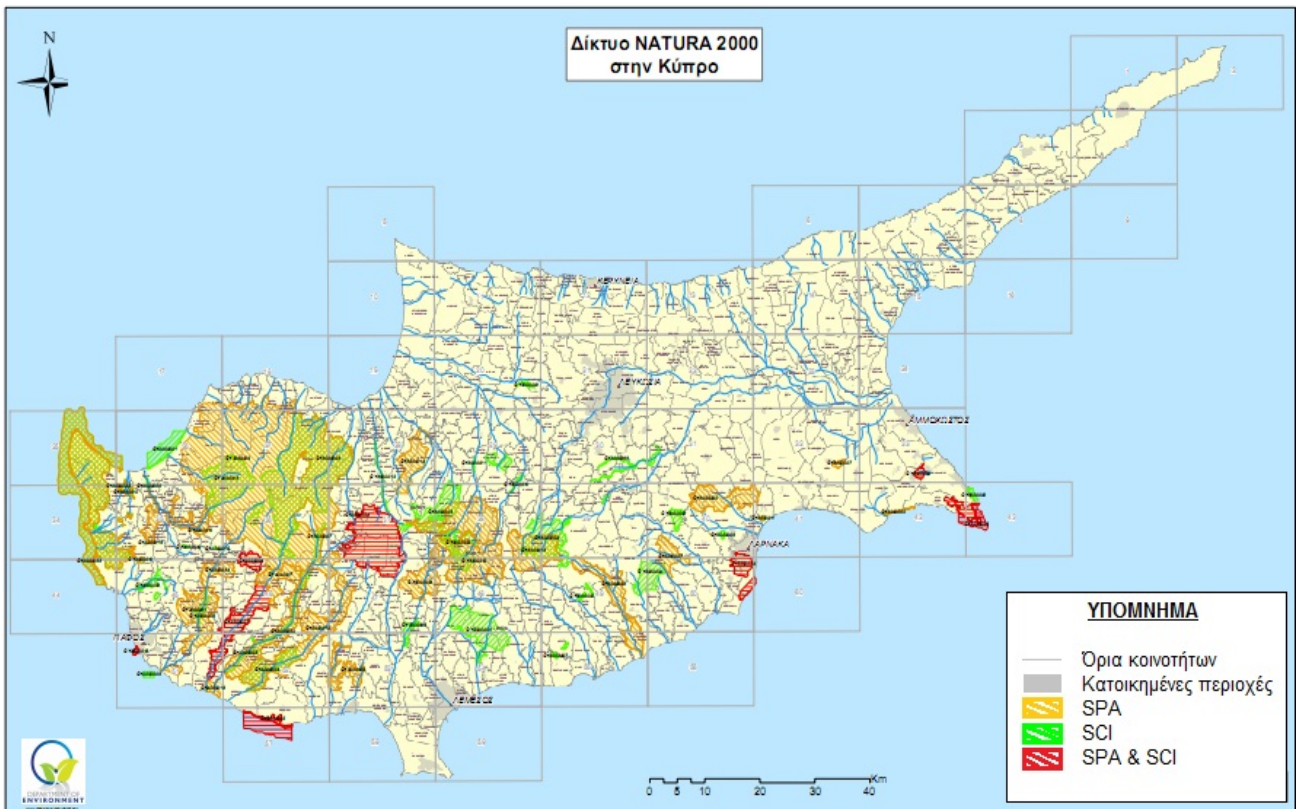
**Χάρτης 2.7** Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας – natura 2000 ^[15]

Όσον αφορά ολόκληρο το δίκτυο natura 2000 για την Κύπρο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει συμπεριλάβει 61 περιοχές οι οποίες καλύπτουν τους τύπους οικοτόπων και τα είδη χλωρίδας και πανίδας των Παραρτημάτων της Ευρωπαϊκής Οδηγίας των Οικοτόπων 92/43/ΕΟΚ, καθώς και είδη πουλιών που αναφέρονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Πουλιά 2009/147/ΕΚ. Οι 61 περιοχές χωρίζονται σε «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας» (SCI: Sites of Community Importance) οι οποίοι είναι τόποι που συνεισφέρουν σημαντικά στη διατήρηση ή αποκατάσταση φυσικών οικοτόπων του Παραρτήματος I

ή/και ειδών του Παραρτήματος II της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43/ΕΚ και «Ζώνες Ειδικής Προστασίας» (SPA: Special Protection Areas) οι οποίες είναι καθορισμένες ζώνες οι οποίες χρήζουν προστασίας και διαχείρισης, αφού φιλοξενούν είδη πτηνών του Παραρτήματος I της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, όπως και αποδημητικά είδη των οποίων η έλευση είναι τακτική (Πίνακας 2.4/Χάρτης 2.8).^[10]

Πίνακας 2.4 Περιοχές Προστασίας συνθήκης natura 2000 ^[10]

Προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000		
Μάμμари - Δένεια	Επισκοπή - Μωρού Νερού	Ποταμός Παραμαλιού
Περιοχή Μιτσερού	Ξερός Ποταμός	Αλυκές Λάρνακας
Μαδαρή - Παπούτσα	Περιοχή Σκούλλη	Δάσος Σταυροβουνιού
Κοιλάδα των Κέδρων	Περιοχή Σταυρός της Ψώκας	
Κοιλάδα Ποταμού Μαρούλλενας	1Φαράγγια Αγ. Αικατερίνης - Αγ. Παρασκευής	Ακρωτήριο Άσπρο - Πέτρα του Ρωμιού
Κοιλάδα Καρκώτη	Περιοχή Δρύμου	Ποταμός Πεντάσχοινος
Κάβο Γκρέκο	Γκρεμμοί Έζουσας	ΖΕΠ Λίμνη Ορόκλινης
Φράγμα Άχνας	ΖΕΠ κοιλάδας Διαρίζου	Χερσόνησος του Ακάμα
Περιοχή Αγ. Θέκλας - Λιοπέτρι	Εκβολές Ποταμού Έζουσας, Ξερού και Διαρίζου	Εθνικό Δασικό Πάρκο Ριζοελιάς
Περιοχή Πόλις - Γιαλιά	Δάσος Λεμεσού	Λίμνη Ορόκλινης
Κοιλάδα Διαρίζου	Περιοχή Ασατάς	Περιοχή Λευκάρων
Περιοχή Κόσης - Παλλουρόκαμπου	Ποταμός Παναγίας Στάζουσας	Περιοχή Λυμπιών - Αγ. Άννας
Ζώνη Ειδικής Προστασίας Χα-Ποτάμι	Εθνικό Δασικό Πάρκο Τροόδους	Περιοχή κοιλάδας Ξυλούρικου
Κοιλάδα Λιμνάτη	Κοιλάδα Έζουσας	ΖΕΠ κοιλάδας Σαμαρά
Γκρεμμοί Χανουτάρη	Περιοχή Κρήτου Μαρόττου	Φάρος Κάτω Πάφου
Περιοχή Αγιάτη	Κοίλη - Μαυροκόλυμπος	Βουνί Παναγιάς
Θαλάσσια Περιοχή Μουλιά	Χα-Ποτάμι	Λίμνη Παραλιμνίου
Θαλάσσια Περιοχή Νησιά	Βουνόκορφές Μαδαρής - Παπούτσας	Αλυκός Ποταμός - Αγ. Σωζόμενος
Δάσος Μαχειρά	Περιοχή Πλατύ	Φουντουκοδάση Πιτσιλιάς
Ποταμός Περιστερώνας	Τζιώνια	



Χάρτης 2.8 Περιοχές Προστασίας Συνθήκης natura 2000 ^[10]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΓΣΠ

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται η επιλογή της θέσης χωροθέτησης του τερματικού σταθμού ΥΦΑ με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) και του λογισμικού Arc map.

3.1 Περιγραφή της μεθοδολογίας των ΓΣΠ

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι πληροφοριακά συστήματα που παρέχουν την δυνατότητα συλλογής, διαχείρισης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων που σχετίζονται με τον χώρο σε ψηφιακό περιβάλλον. Τα δεδομένα αυτά συνήθως λέγονται γεωγραφικά ή χαρτογραφικά.

Τα στάδια-διαδικασίες πραγματοποίησης της μεθοδολογίας των ΓΣΠ είναι τα εξής: (Κουτσόπουλος 2005)

- Καθορισμός του προβλήματος. Πρωταρχικό στάδιο για την ολοκλήρωση των κύριων εφαρμογών ενός ΓΣΠ αλλά και για την εφαρμογή οποιασδήποτε μελέτης αποτελεί ο καθορισμός του προβλήματος.
- Καθορισμός των κριτηρίων που πρέπει να ικανοποιεί η περιοχή χωροθέτησης με τη διερεύνηση σε βάθος όλων εκείνων των παραγόντων που θα επηρεάσουν την πορεία εργασιών για την επίλυση του προβλήματος. Μέσω αυτής της διαδικασίας ο μελετητής οδηγείται στον καθορισμό των κριτηρίων, τον προσδιορισμό των θεματικών επιπέδων και των περιγραφικών τους χαρακτηριστικών
- Συμπλήρωση δεδομένων - εισαγωγή απαραίτητων στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν.
- Ανάλυση των χωρικών δεδομένων - διαδικασία μετατροπής των στοιχείων σε πληροφορία. για εύρεση των κατάλληλων περιοχών χωροθέτησης. Συγκεκριμένα επίπεδα με τη βοήθεια κατάλληλων αναλυτικών εργαλείων μετατρέπονται σε νέα επίπεδα που με τη σειρά τους μπορούν με τη χρήση αναλυτικών εργαλείων να δημιουργήσουν νέα επίπεδα που περιέχει τις προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης.

3.2 Διαδικασία επιλογής θέσης χωροθέτησης τερματικού με χρήση ΓΣΠ

3.2.1 Καθορισμός του προβλήματος

Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων ΦΑ στην Κυπριακή ΑΟΖ αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα της μέχρι τώρα πορείας της Κυπριακής δημοκρατίας και σημείο σταθμό για τη μελλοντική της πορεία. Για το λόγο αυτό απαιτούνται άρτιοι χειρισμοί σε θέματα που αφορούν την εξόρυξη, την εκμετάλλευση, την εξαγωγή των κοιτασμάτων. Όσον αφορά το θέμα της εξαγωγής λόγω των πολιτικών προβλημάτων και του Κυπριακού δεν μπορεί να γίνει μεταφορά φυσικού αερίου από αγωγό στην Τουρκία, ενώ η λύση για αγωγούς σε Ελλάδα (Κρήτη) και Ισραήλ ώστε να διοχετεύεται απευθείας το αέριο στην ευρωπαϊκή αγορά έχει αρκετές τεχνικές δυσκολίες και δεν συμφέρει οικονομικά. Καλύτερη λύση αποτελεί η υγροποίηση του ΦΑ και η μεταφορά του με δεξαμενόπλοια ωστόσο πρέπει να βρεθεί κατάλληλος χώρος και να υπάρξουν οι σωστές υποδομές που λαμβάνουν υπόψη και τη διαχείριση του περιβάλλοντος. Το πρόβλημα το οποίο πρέπει να επιλυθεί αφορά την εύρεση της βέλτιστης θέσης χωροθέτησης του τερματικού σταθμού ΥΦΑ με βάση την μεθοδολογία των ΓΣΠ.

3.2.2 Καθορισμός των κριτηρίων χωροθέτησης

Για την παρούσα εφαρμογή της συγκεκριμένης χωροθέτησης τα κριτήρια τέθηκαν με βάση τη νομοθεσία της Ε.Ε (ειδικά όσον αφορά θέματα ασφάλειας), με βάση την κυπριακή νομοθεσία (πχ προστατευόμενες περιοχές) αλλά και με βάση το σκοπό των εγκαταστάσεων που θα δημιουργηθούν (πχ έκταση).

- Κριτήριο 1: Απόσταση από ακτογραμμή. Το 1^ο κριτήριο αφορά την απόσταση των εγκαταστάσεων από την θάλασσα για ευνόητους λόγους. Όπως προαναφέρθηκε ο τερματικός που θα δημιουργηθεί θα εξυπηρετεί σκοπούς εξαγωγής ΥΦΑ το οποίο θα φορτώνεται σε δεξαμενόπλοια για μεταφορά του στις ευρωπαϊκές χώρες. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη προκύπτει ότι απαιτείται τα όρια των εγκαταστάσεων να βρίσκονται κοντά στην ακτογραμμή τόσο για μεγαλύτερη ευκολία και ταχύτητα εκφόρτωσης όσο και για μεγαλύτερη ευκολία και χαμηλότερο κόστος κατασκευής (μικρότερα μήκη αγωγών μεταφοράς από το σημείο εξόρυξης στο σημείο

κατασκευής και μικρότερα μήκη αγωγών – βραχιόνων εκφόρτωσης ΥΦΑ στα δεξαμενόπλοια). Η απόσταση αυτή από τη θάλασσα ορίζεται στα 5km. Η ζώνη αυτή 5km που δημιουργείται ονομάζεται με βάση την ορολογία των ΓΣΠ ζώνη επιρροής δηλαδή ζώνη εντός της οποίας πρέπει να πραγματοποιηθεί η χωροθέτηση. Με βάση το 1^ο κριτήριο η χωροθέτηση θα γίνει κατά μήκος του νότιου τμήματος του νησιού (στον άξονα Πάφου-Λεμεσού-Λάρνακας-Αμμόχωστου).

- Κριτήριο 2: Απόσταση ασφαλείας: Ένας τερματικός σταθμός ΥΦΑ ορίζεται από τη ΕΕ νομοθεσία (οδηγία 96/82/ΕΚ) σαν μια από τις τα πιο επικίνδυνες εγκαταστάσεις λόγω των κινδύνων που προκαλούνται σε περίπτωση διαρροής. Πειραματικά δεδομένα και αναλυτικές εκτιμήσεις για εξάπλωση ατμών ΥΦΑ δείχνουν ότι ένα μεγάλο νέφος ατμών μπορεί να επεκταθεί σε μεγάλες αποστάσεις, ανάλογα με τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και την μορφολογία του εδάφους. Με βάση τα παραπάνω υπάρχουν δύο είδη ζωνών ασφαλείας γύρω από τον τερματικό σταθμό και την εγκατάσταση ΥΦΑ. Η θερμική ζώνη που επεκτείνεται σε μια απόσταση όπου η θερμική ακτινοβολία από πιθανή φωτιά στην εγκατάσταση μειώνεται σε κάτω από 1.600 BTU/hr/ft² (όριο όπου η φωτιά είναι επικίνδυνη για άτομα που βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους μετά από 30 δευτερόλεπτα έκθεσης) και η ζώνη ασφαλείας για το νέφος ατμών ΥΦΑ που είναι η μέγιστη απόσταση που το νέφος ατμών ΥΦΑ μπορεί να ταξιδέψει και να εξακολουθεί να παραμένει εύφλεκτο. Εάν το νέφος ατμών ΥΦΑ αναφλεχθεί οτιδήποτε βρίσκεται στη ζώνη αυτή θα καεί. Η έκταση μέσα και στις δυο ζώνες ασφαλείας (θερμική ζώνη και ζώνη ατμών ΥΦΑ) θα πρέπει να ανήκει και να ελέγχεται από τον φορέα εκμετάλλευσης της εγκατάστασης ΥΦΑ. Ο καθορισμός της απόστασης αποκλεισμού και για τις 2 ζώνες ασφαλείας εξαρτάται από παράγοντες όπως η ταχύτητα του ανέμου, η ατμοσφαιρική θερμοκρασία και η σχετική υγρασία, η μορφολογία κλπ. Μελέτη του Δρ Jerry Havens (2007) που έγινε από το Public Utilities Commission of the State of California για την Ομοσπονδιακή Ρυθμιστική Επιτροπή Ενέργειας, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι άτομα που ζουν σε ακτίνα 5km από ένα τερματικό σταθμό ΥΦΑ βρίσκονται σε κίνδυνο. Η μελέτη του καταλήγει στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να υπάρχει μια ζώνη ασφάλειας τουλάχιστον 5km μεταξύ ενός τερματικού

σταθμού ΥΦΑ και μιας κατοικημένης περιοχής. Η έρευνα του κ. Μπαλαούρα (2008) υπολόγισε ότι για τον τερματικό σταθμό ΥΦΑ της Ρεβυθούσας (στην Ελλάδα) οι ατμοί ΥΦΑ είναι επικίνδunami σε μια ακτίνα 4833m από τον τερματικό σταθμό. Με βάση αυτά η απόσταση ασφαλείας του τερματικού από τις συνεκτικές κατοικημένες εκτάσεις με πληθυσμό >1000 άτομα ορίζεται στα 5km. Η ζώνη αυτή 5km που δημιουργείται γύρω από κάθε κατοικημένη περιοχή ονομάζεται με βάση την ορολογία των ΓΣΠ ζώνη αποκλεισμού δηλαδή ζώνη εντός της οποίας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η χωροθέτηση.

- Κριτήριο 3: Προστατευόμενες Περιοχές: Το 3^ο κριτήριο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και συγκεκριμένα των αυστηρά προστατευόμενων περιοχών χλωρίδας και πανίδας της Κύπρου σύμφωνα με τη συνθήκη Natura 2000. Θεωρώντας την προστασία του περιβάλλοντος σημαντικό παράγοντα στην διαδικασία επιλογής θέσης χωροθέτησης, η απόσταση ασφαλείας από τις συγκεκριμένες περιοχές ορίζεται στα 5 km όπως και η απόσταση από τις συνεκτικές κατοικημένες περιοχές.

Κριτήριο 4: Προστασία Υδάτων: Το 4^ο κριτήριο αφορά την προστασία των επιφανειακών υδάτινων πόρων του νησιού και συγκεκριμένα τα ποτάμια και τις λίμνες (φυσικές και τεχνητές). Το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων έχει καταθέσει μελέτη για καθορισμό ζωνών ασφαλείας για την προστασία των επιφανειακών υδάτων η οποία βρίσκεται υπό έγκριση, ενώ έχει δρομολογηθεί η διαδικασία για τα υπόγεια ύδατα η οποία όμως δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί αφού στην Κύπρο υπάρχουν πάνω από 300 γεωτρήσεις και πηγές (από τις οποίες οι 270 έχουν γνωστές συντεταγμένες).^[13] Στη ζώνη αυτή απαγορεύεται κάθε βιομηχανική, γεωργική ή κτηνοτροφική δραστηριότητα που εγκυμονεί κινδύνους ρύπανσης των υδάτων. Για τους σκοπούς της εργασίας ορίζεται απόσταση αποκλεισμού της περιοχής χωροθέτησης του τερματικού 500m από το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο.

- Κριτήριο 5: Πρόσβαση - απόσταση από οδικό δίκτυο: Για λόγους σύνδεσης των εγκαταστάσεων με τις υπάρχουσες υποδομές απαιτείται μια απόσταση μεταξύ εγκαταστάσεων και οδικού δικτύου που να επιτρέπει την εύκολη και σχετικά γρήγορη πρόσβαση. Για το λόγο αυτό ορίζεται μια απόσταση των ορίων των εγκαταστάσεων μέχρι 3km από το πρωτεύον οδικό δίκτυο.
- Κριτήριο 6: Έκταση: Μια πλήρης χερσαία εγκατάσταση τερματικού σταθμού αποτελείται από εγκαταστάσεις υγροποίησης του ΦΑ, δεξαμενές αποθήκευσης του ΥΦΑ, εγκαταστάσεις επαναεριοποίησης του ΥΦΑ και βοηθητικές εγκαταστάσεις (κτήρια, βοηθητικοί δρόμοι κλπ). Η χωρητικότητα των δεξαμενών αποθήκευσης κυμαίνεται από 50m^3 έως 250m^3 με συνηθέστερες τιμές σήμερα περίπου στα 150m^3 . Ο λόγος ύψους προς ακτίνα (H/R) ισούται περίπου 0,5 - 1,5. Θεωρώντας ότι στις εγκαταστάσεις θα τοποθετηθούν το μέγιστο 2 δεξαμενές χωρητικότητας 150m^3 με H/R=1,5 προκύπτει ότι οι δεξαμενές αυτές θα έχουν διάμετρο 60m επομένως το εμβαδόν της κάθε μιας θα ισούται με 3000m^2 (άρα για 2 δεξαμενές 6000m^2). Άρα μαζί με τις εγκαταστάσεις υγροποίησης του ΦΑ και επαναεριοποίησης ΥΦΑ, τις βοηθητικές κτηριακές εγκαταστάσεις και τις μεταξύ τους αποστάσεις μια έκταση 20000m^2 (20 στρέμματα) ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες χωροθέτησης .

Κάθε ένα από τα κριτήρια που τέθηκαν μεταφράζεται σε συγκεκριμένα γεωμετρικά στοιχεία και αντίστοιχα θεματικά επίπεδα. Ακολουθεί ο πίνακας με την περιγραφή των κριτηρίων και την μετατροπή τους σε θεματικά επίπεδα αρχικά και τελικά.

Πίνακας 3.1 Πίνακας κριτηρίων χωροθέτησης

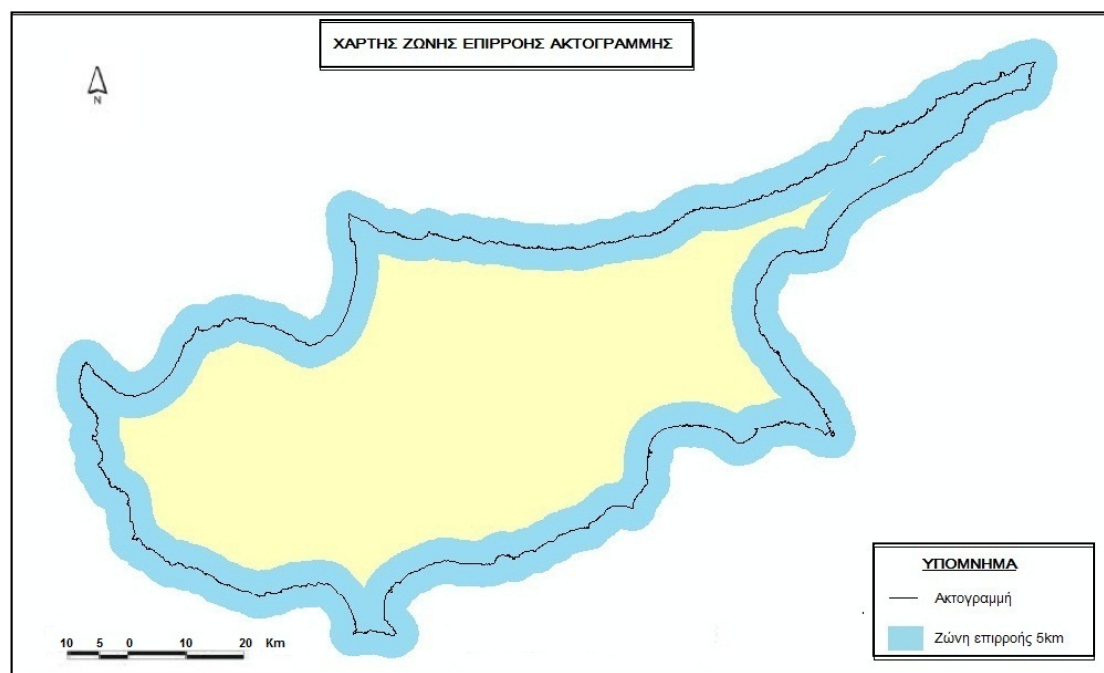
Κριτήριο	Αρχικά επίπεδα	Τοπολογία	Τελικά επίπεδα	Τοπολογία
1	Ακτογραμμή	Γραμμική	Ζώνη επιρροής 5km	Πολυγωνική
2	Αστικές περιοχές	Πολυγωνική	Ζώνη αποκλεισμού 5km	Πολυγωνική
3	Προστατευόμενες περιοχές	Πολυγωνική	Ζώνη αποκλεισμού 5km	Πολυγωνική
4α	Ποταμοί	Γραμμική	Ζώνη αποκλεισμού 500m	Πολυγωνική
4β	Λίμνες	Γραμμική	Ζώνη αποκλεισμού 500m	Πολυγωνική
5	Οδικό δίκτυο	Γραμμική	Ζώνη επιρροής 3km	Πολυγωνική

3.2.3 Ανάλυση των χωρικών δεδομένων - εύρεση θέσης χωροθέτησης

Στο στάδιο αυτό γίνεται ανάλυση των χωρικών δεδομένων με στόχο την εύρεση των κατάλληλων περιοχών χωροθέτησης. Δημιουργούνται οι ζώνες αποκλεισμού για τα κριτήρια 2, 3, 4 και οι ζώνες επιρροής για τα κριτήρια 1 και 5. Οι δύο αυτές διαδικασίες ακολουθούν την κλασική προσέγγιση των ΓΣΠ δηλαδή συγκεκριμένα επίπεδα με τη βοήθεια κατάλληλων αναλυτικών εργαλείων μετατρέπονται σε νέα επίπεδα που με τη σειρά τους μπορούν με τη χρήση αναλυτικών εργαλείων να δημιουργήσουν νέα επίπεδα μέχρι να επιτευχθεί ο τελικός στόχος που είναι η δημιουργία ενός επιπέδου που περιέχει τις προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης.

- Κριτήριο 1: Απόσταση από ακτογραμμή - Ζώνη επιρροής 5km

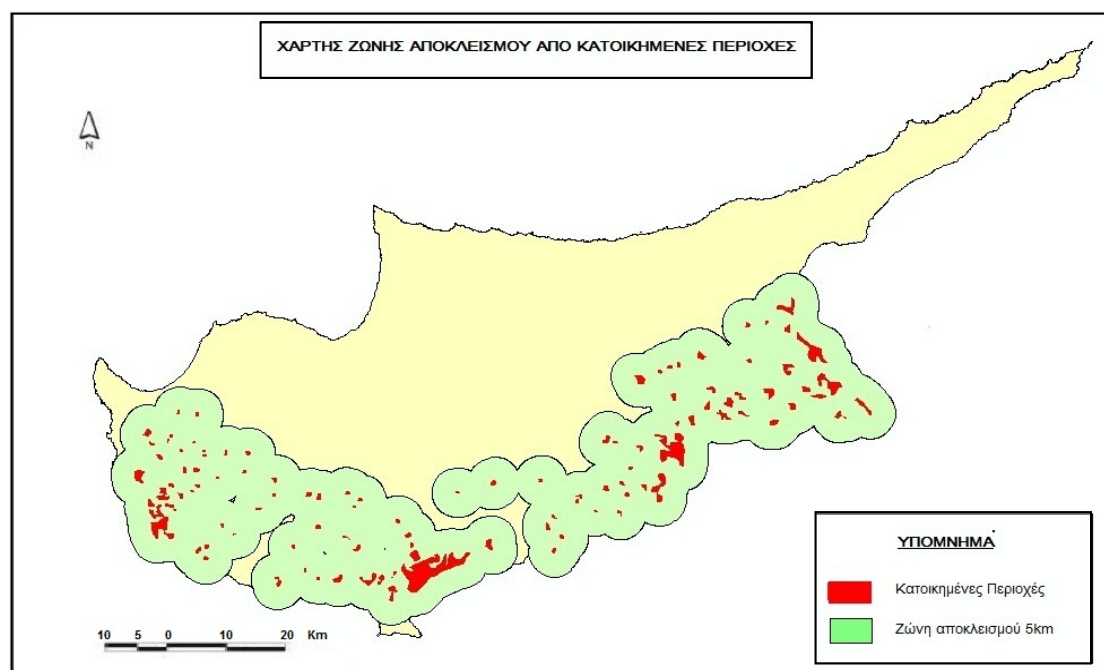
Για την επίτευξη του 1^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 5km από την ακτογραμμή (Χάρτης 3.1).



Χάρτης 3.1 Ζώνη επιρροής 5km από ακτογραμμή

- **Κριτήριο 2:** Απόσταση από συνεκτικές κατοικημένες εκτάσεις - Ζώνη αποκλεισμού 5km

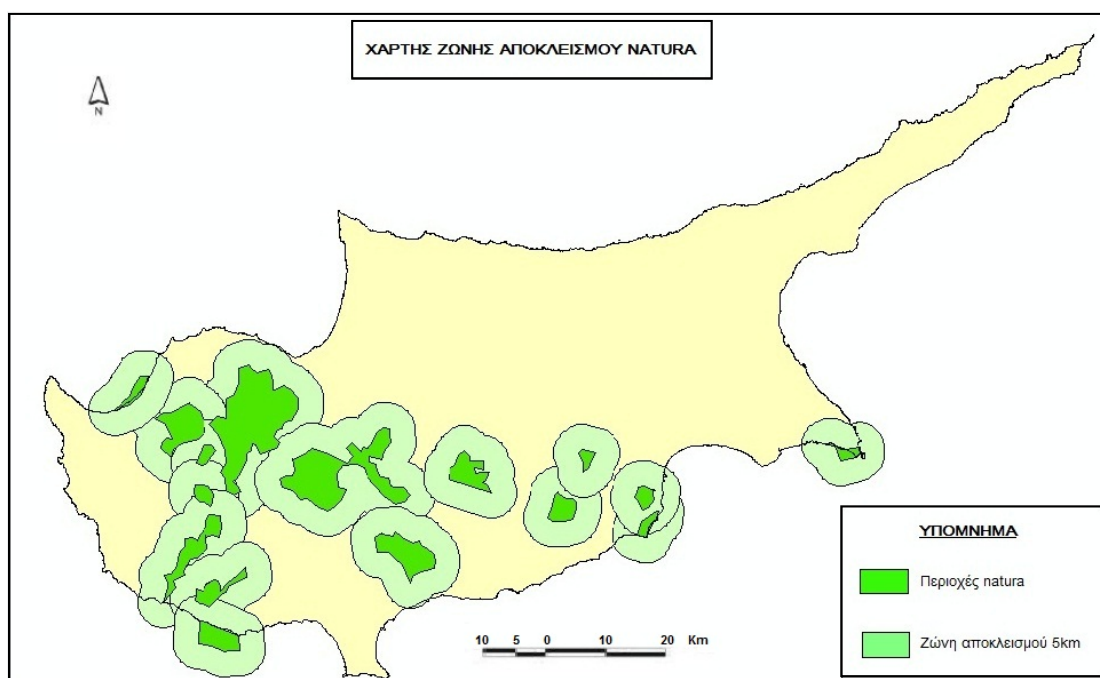
Για την επίτευξη του 2^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 5 km από τις κατοικημένες περιοχές (Χάρτης 3.2).



Χάρτης 3.2 Ζώνη αποκλεισμού 5km από συνεκτικές κατοικημένες εκτάσεις

- Κριτήριο 3: Απόσταση από Περιοχές Προστασίας Χλωρίδας και Πανίδας - Ζώνη αποκλεισμού 5km

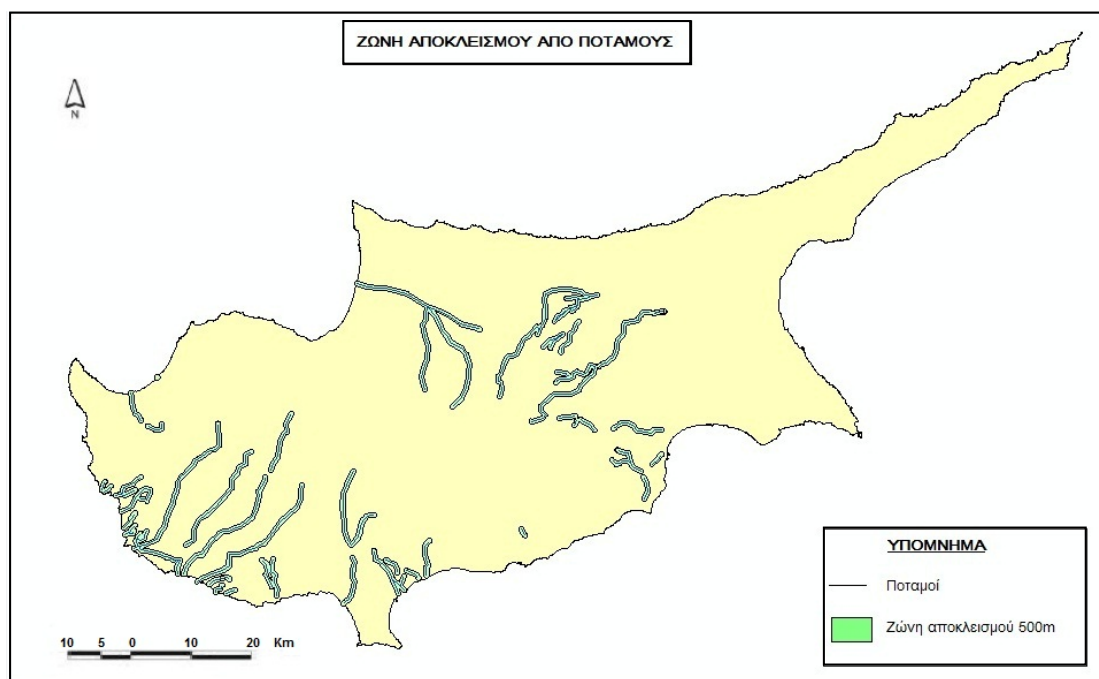
Για την επίτευξη του 3^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 5km από τις Προστατευόμενες Περιοχές (Χάρτης 3.3).



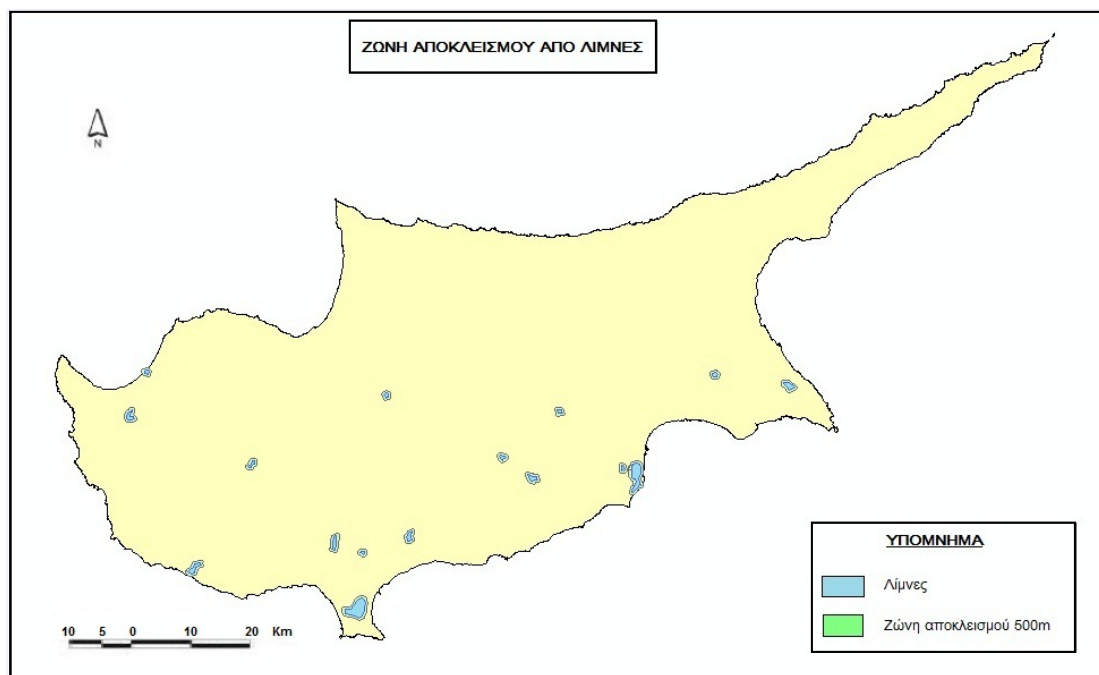
Χάρτης 3.3 Ζώνη αποκλεισμού 5 km από Προστατευόμενες Περιοχές

- Κριτήριο 4: Απόσταση από επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο - Ζώνη αποκλεισμού 500m

Για την επίτευξη του 4^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 500m από το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο (Χάρτης 3.4/Χάρτης 3.5).



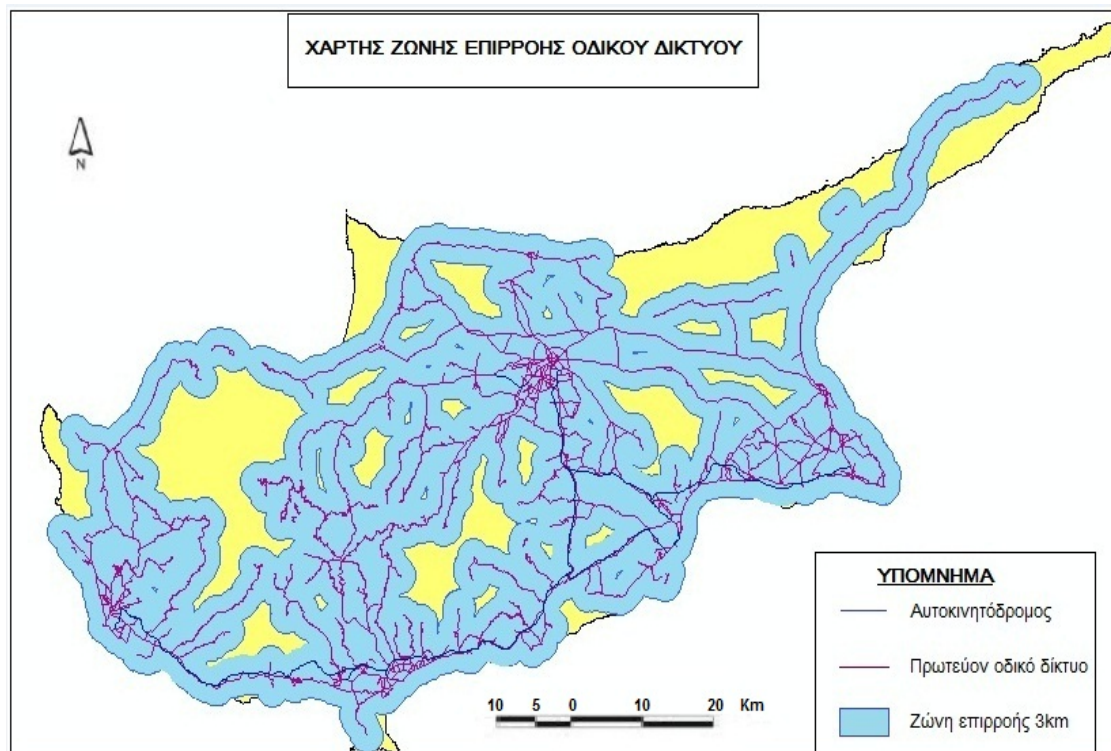
Χάρτης 3.4 Ζώνη αποκλεισμού 500m από ποταμούς



Χάρτης 3.5 Ζώνη αποκλεισμού 500m από λίμνες

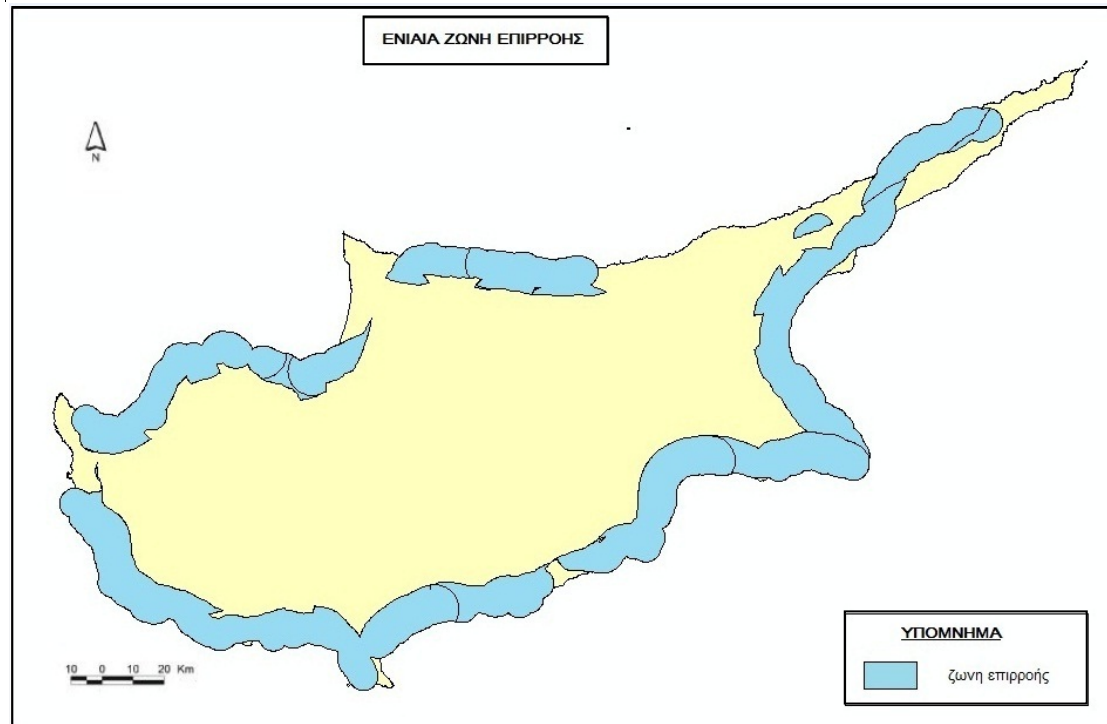
- Κριτήριο 5: Απόσταση από οδικό δίκτυο - Ζώνη επιρροής 3km

Για την επίτευξη του 5^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 3km από το κυρίως οδικό δίκτυο (Χάρτης 3.6).

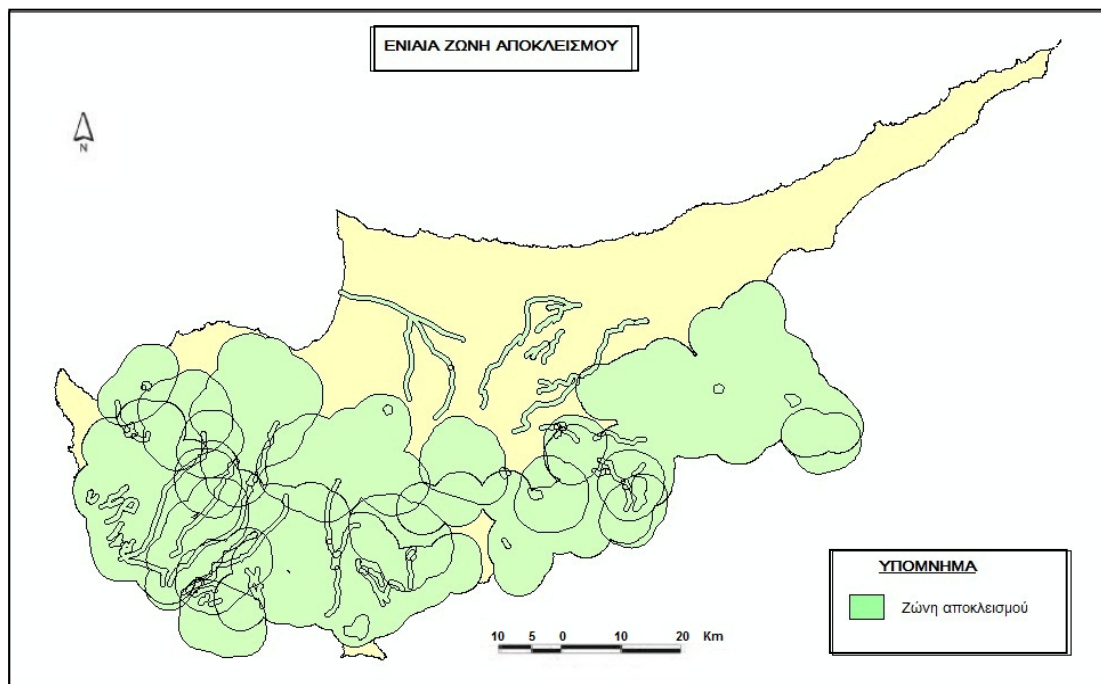


Χάρτης 3.6 Ζώνη επιρροής 3km από οδικό δίκτυο

Αφού δημιουργηθούν οι ζώνες επιρροής και οι ζώνες αποκλεισμού πρέπει να γίνει συνδυασμός τόσο των ζωνών επιρροής για τη δημιουργία μιας ενιαίας ζώνης εντός της οποίας πρέπει να γίνει η χωροθέτηση (χάρτης 3.7) όσο και των ζωνών αποκλεισμού για τη δημιουργία μιας ενιαίας ζώνης εντός της οποίας δεν μπορεί να γίνει η χωροθέτηση (χάρτης 3.8).

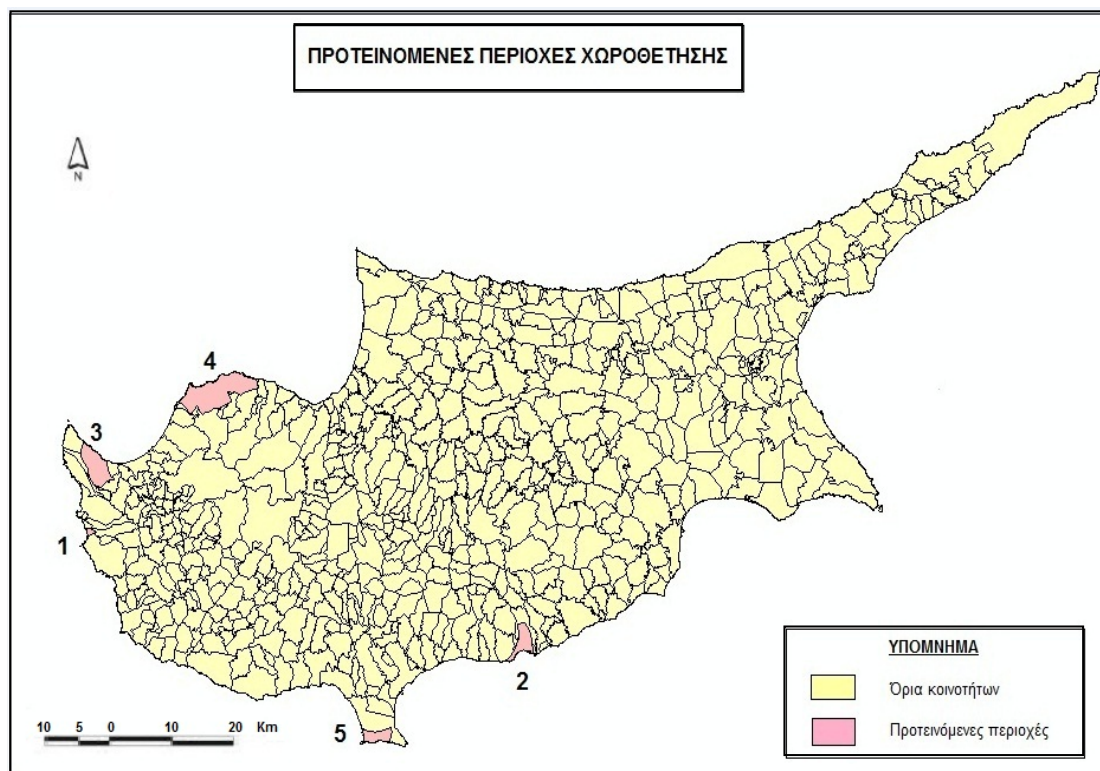


Χάρτης 3.7 Ενιαία ζώνη επιρροής



Χάρτης 3.8 Ενιαία ζώνη αποκλεισμού

Στη συνέχεια αφαιρώντας από την ενιαία ζώνη επιρροής την ενιαία ζώνη αποκλεισμού προκύπτουν οι αρχικές προτεινόμενες περιοχές χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κριτήριο που αφορά την έκταση της περιοχής χωροθέτησης (χάρτης 3.9).



Χάρτης 3.9 Προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης

- Κριτήριο 6: Έκταση περιοχής > 20 000m²

Για την επίτευξη του 6^{ου} κριτηρίου πρέπει η προτεινόμενη περιοχή να καλύπτει έκταση ίση ή μεγαλύτερη από 20 στρέμματα (20000m²). Για να ελεχθεί αυτό υπολογίζονται τα εμβαδά των 5 προτεινόμενων περιοχών σε m² με τη βοήθεια του λογισμικού Arc map (Πίνακας 3.2).

Πίνακας 3.2 Εμβαδά προτεινόμενων περιοχών

Περιοχή	Εμβαδό (m ²)
1	1197882
2	1557887
3	2839555
4	6541046
5	1703626

Παρατηρώντας τα εμβαδά των προτεινόμενων περιοχών προκύπτει ότι και οι 5 περιοχές ικανοποιούν το κριτήριο της έκτασης. Επομένως οι περιοχές αυτές αποτελούν τις προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης με βάση την μεθοδολογία των ΓΣΠ.

Ο χάρτης με τις προτεινόμενες περιοχές και τα σημεία ενδιαφέροντος χωροθέτησης του τερματικού παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται αξιολόγηση των προτεινόμενων περιοχών που προέκυψαν με βάση την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στο κεφάλαιο 3 με την εξέταση συμπληρωματικών παραμέτρων όπως το κόστος κατασκευής, η ασφάλεια και οι υφιστάμενες υποδομές. Οι προτεινόμενες περιοχές που προέκυψαν με την μεθοδολογία των ΓΣΠ με βάση τα κριτήρια που τέθηκαν είναι περισσότερες από μία επομένως απαιτείται η εφαρμογή μιας διαδικασίας αξιολόγησης τους ώστε να προκύψει η τελική θέση χωροθέτησης.

4.1 Παρουσίαση προτεινόμενων περιοχών

4.1.1 Περιοχή 1

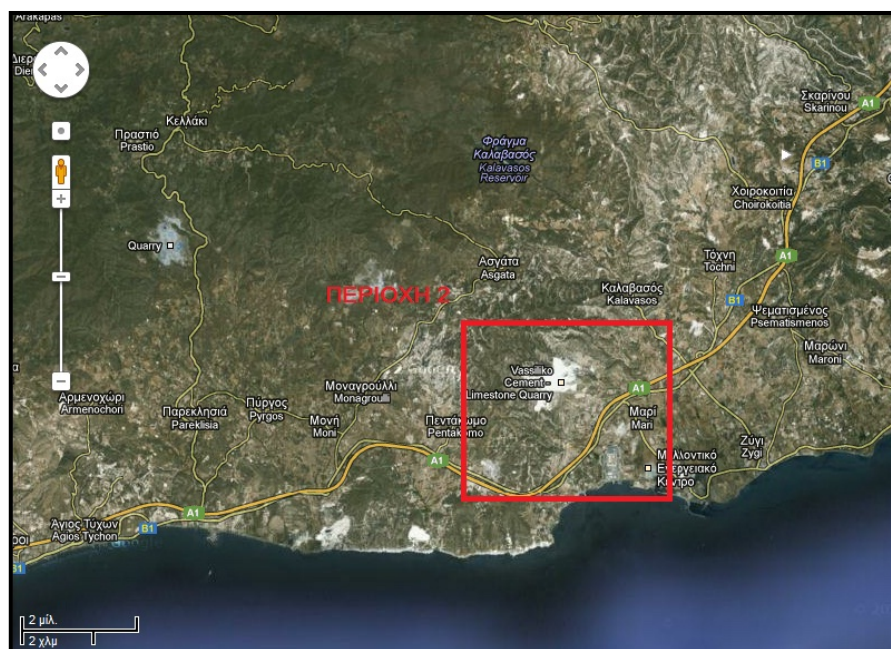
Η 1^η περιοχή βρίσκεται στον δήμο Πέγειας που ανήκει στην επαρχία Πάφου στην παραλιακή περιοχή του Αγίου Γεωργίου Πέγειας (Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1 Προτεινόμενη περιοχή 1 ^[16]

4.1.2 Περιοχή 2

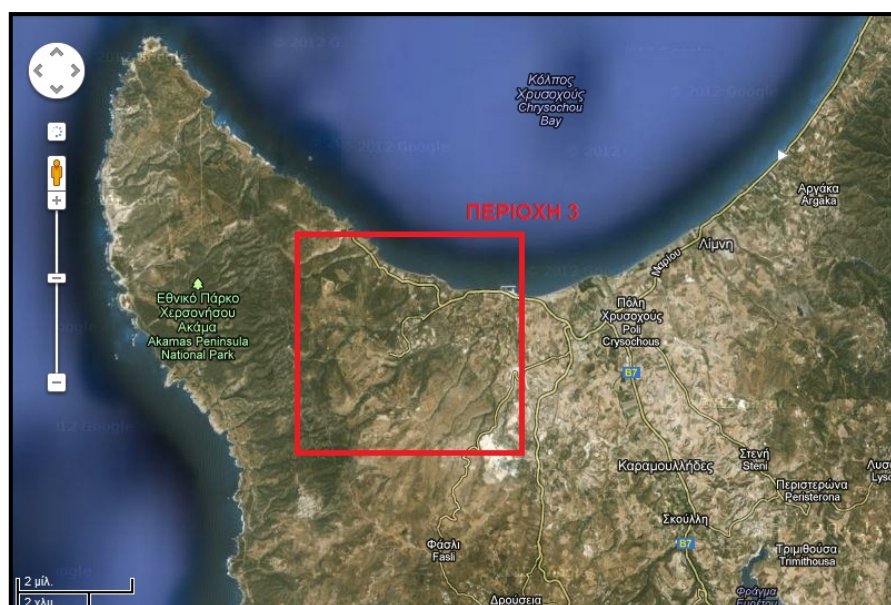
Η 2^η περιοχή βρίσκεται ανάμεσα στις κοινότητες Πεντάκωμο που ανήκει στην επαρχία Λεμεσού, Μαρί και Καλαβασό που ανήκουν στην επαρχία Λάρνακας (Εικόνα 4.2).



Εικόνα 4.2 Προτεινόμενη περιοχή 2 [16]

4.1.3 Περιοχή 3

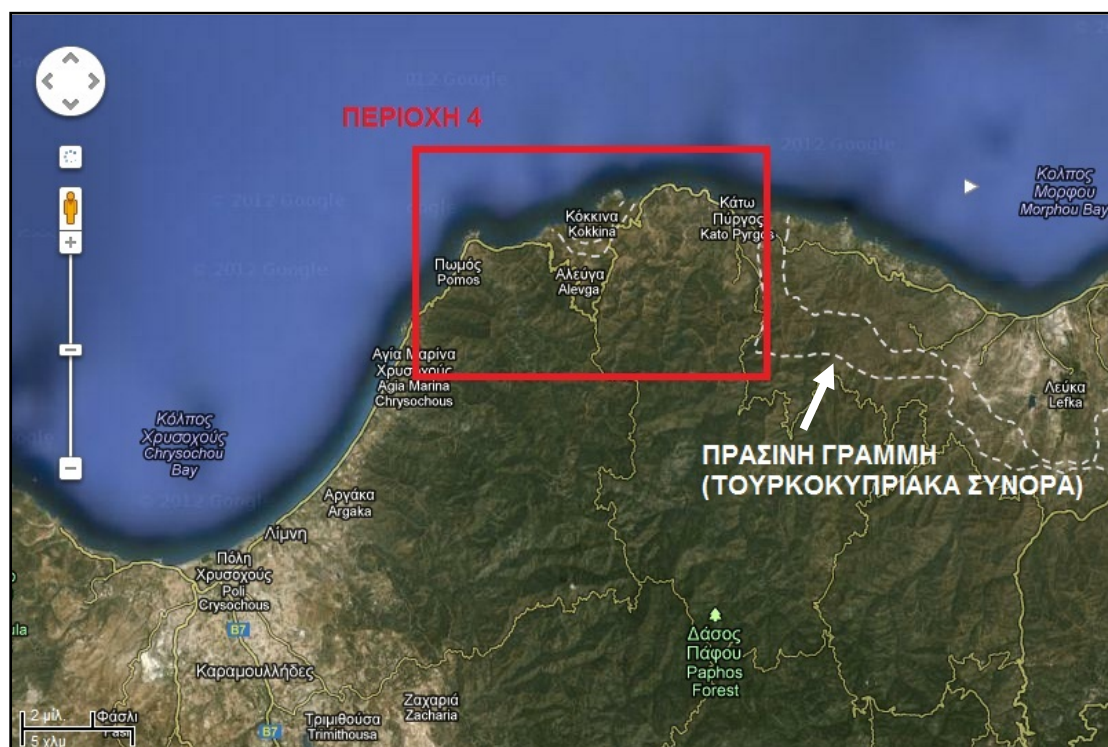
Η 3^η περιοχή βρίσκεται στην επαρχία Πάφου στην κοινότητα Νέο Χωριό (Εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3 Προτεινόμενη περιοχή 3 [16]

4.1.4 Περιοχή 4

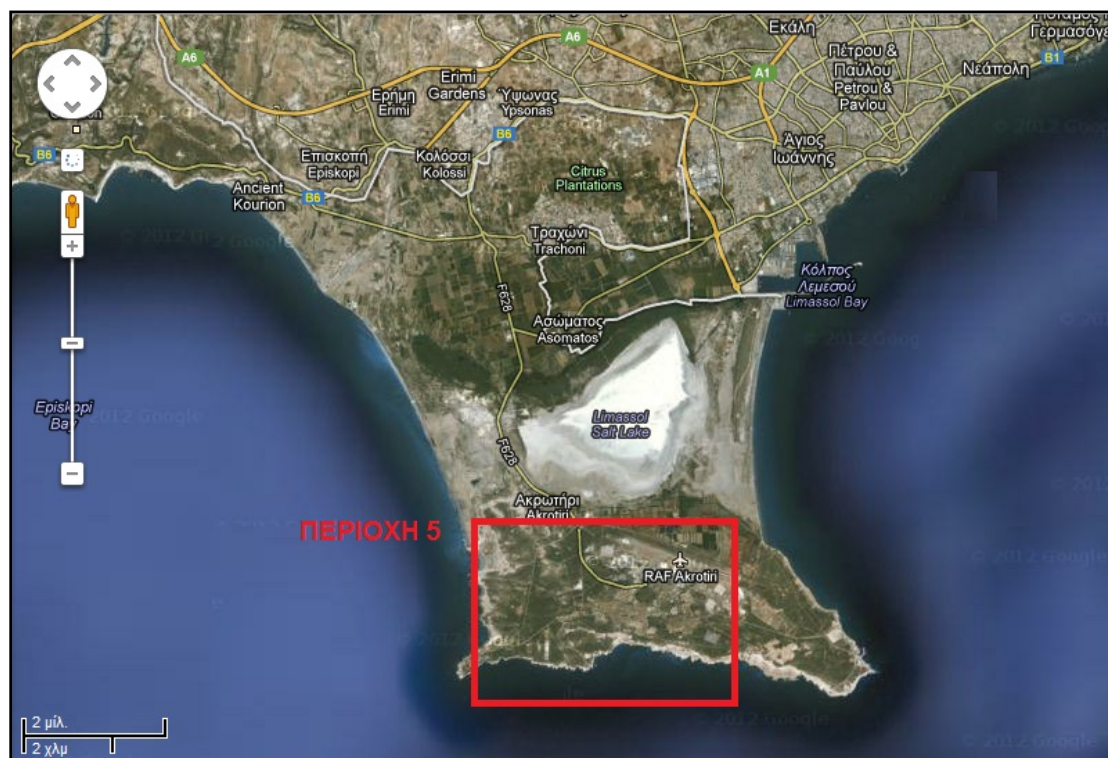
Η 4^η και μεγαλύτερη σε έκταση περιοχή βρίσκεται ανάμεσα στις κοινότητες Πωμός που ανήκει στην επαρχία Πάφου και τις κοινότητες Παχύαμμος, Κόκκινα, Αλεύκα, Σελλάιν τα Άππη, Άγιος Θεόδωρος Τηλλυρίας και Πηγαΐνια που ανήκουν στην επαρχία Λευκωσίας. Η περιοχή αυτή βρίσκεται ακριβώς δίπλα από τα Τουρκοκυπριακά σύνορα πάνω στη Πράσινη Γραμμή (Εικόνα 4.4).



Εικόνα 4.4 Προτεινόμενη περιοχή 4 ^[16]

4.1.5 Περιοχή 5

Η 5^η περιοχή βρίσκεται στην επαρχία Λεμεσού στην κοινότητα Ακρωτήρι (Εικόνα 4.5).



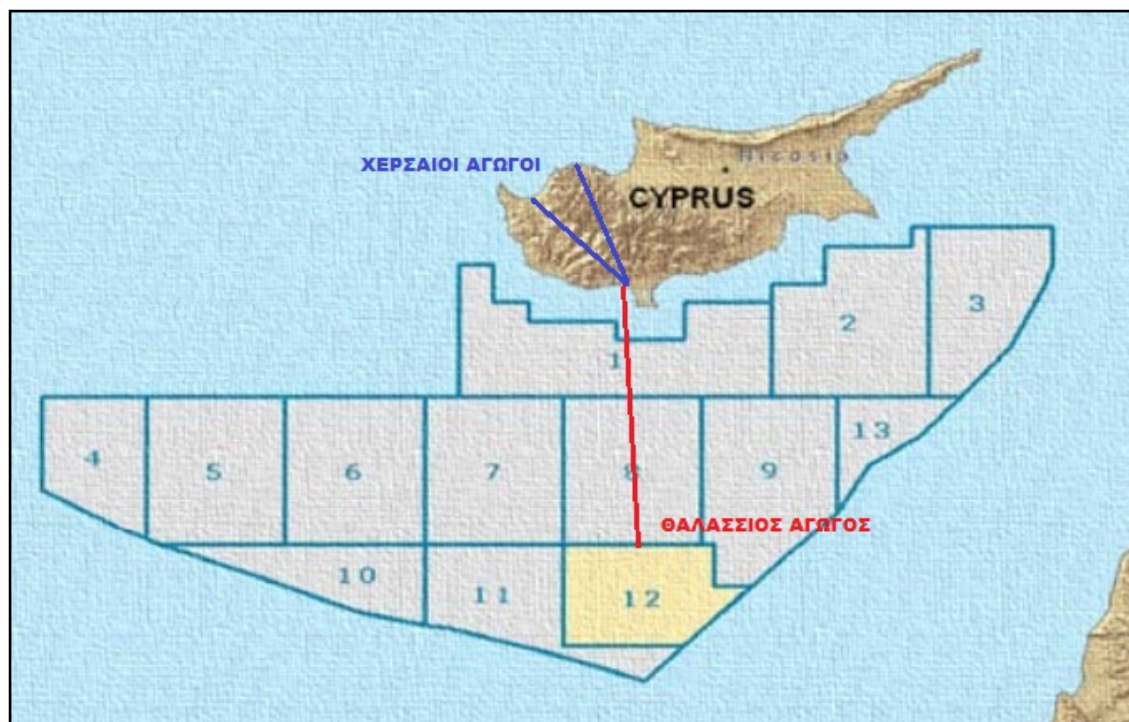
Εικόνα 4.5 Προτεινόμενη περιοχή 5 ^[16]

4.2 Αξιολόγηση προτεινόμενων περιοχών-αποκλεισμός περιοχών με βάση θεωρητικά κριτήρια

Αρχικά εφαρμόζονται μερικά θεωρητικά κριτήρια τα οποία θα βοηθήσουν την διαδικασία της αξιολόγησης.

4.2.1 1^ο Κριτήριο: Κόστος

Λαμβάνοντας υπόψη ως κριτήριο το κόστος κατασκευής του τερματικού και των απαιτούμενων υποδομών για μεταφορά του Φ.Α αποκλείονται από την διαδικασία αξιολόγησης οι περιοχές 3 και 4 οι οποίες βρίσκονται στο βόρειο τμήμα του νησιού. Τα κοιτάσματα του Φ.Α βρίσκονται κατά μήκος του νότιου τμήματος της Κύπρου επομένως η περίπτωση μεταφοράς τους με υποθαλάσσιο αγωγό μέχρι το χερσαίο κομμάτι της και η επακόλουθη κατασκευή χερσαίου υπόγειου αγωγού μεγάλου μήκους (περίπου 50km για την κάθε περίπτωση) για μεταφορά και υγραποίηση στις περιοχές 3 και 4 καθιστά την χωροθέτηση στις περιοχές αυτές ασύμφορη οικονομικά ενώ αναμένεται να παρουσιαστούν και κατασκευαστικές δυσκολίες (Εικόνα 4.6).



Εικόνα 4.6 Περίπτωση χωροθέτησης στις περιοχές 3 και 4

4.2.2 2^ο Κριτήριο: Ασφάλεια

Η χωροθέτηση στην περιοχή 4 καθίσταται αδύνατη για το λόγο ότι η περιοχή αυτή βρίσκεται δίπλα από την Πράσινη Γραμμή (Εικόνα 4.4), περιοχή όπου κατά καιρούς σημειώνονται επεισόδια ανάμεσα σε Ελληνοκυπρίους και Τουρκοκυπρίους. Επίσης υπάρχει έντονη αντιπαράθεση μεταξύ Τουρκίας και Κύπρου σε θέματα που αφορούν το Φ.Α. Η Τουρκία προχωρεί συνεχώς σε απειλές για τις έρευνες στην κυπριακή ΑΟΖ και αμφισβητεί τη νομιμότητα του των αδειοδοτήσεων για την εξερεύνηση υδρογονανθράκων, υποστηρίζοντας ότι μέρος των θαλάσσιων αυτών περιοχών συμπίπτει με την υφαλοκρηπίδα της Τουρκίας στη Μεσόγειο. Επομένως οι περιοχές 3 και 4 που βρίσκονται στο βόρειο παράκτιο τμήμα δεν προσφέρουν ασφάλεια αφού οι θαλάσσιες εκτάσεις στα βόρεια βρίσκονται πολύ κοντά στην τουρκική ΑΟΖ.

4.3 Αξιολόγηση προτεινόμενων περιοχών με βάση πολυκριτηριακή ανάλυση

Μετά τον αποκλεισμό των περιοχών 3 και 4 στη διαδικασία αξιολόγησης για την επιλογή της τελικής θέσης χωροθέτησης μπαίνουν οι περιοχές 1, 2 και 5. Η αξιολόγηση θα γίνει με την μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME.

4.3.1 Περιγραφή της μεθόδου αξιολόγησης

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί μια μέθοδο αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων με σκοπό την επιλογή της βέλτιστης από αυτές ως προς τον βαθμό στον οποίο οι εναλλακτικές πληρούν τα κριτήρια που έχουν τεθεί. Τα βασικά στοιχεία για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι:

- i. Οι εναλλακτικές λύσεις οι οποίες επιλύουν το πρόβλημα.
- ii. Τα κριτήρια (ποσοτικά ή ποιοτικά) με βάση τα οποία θα γίνει η αξιολόγηση.
- iii. Η ιεράρχηση της σημαντικότητας των κριτηρίων, δηλαδή πόσο σημαντικό είναι το κάθε κριτήριο για την επίλυση του προς εξέταση προβλήματος (βάρη κριτηρίων).

Η δομή της διαδικασίας είναι η εξής:

- i. Ο καθορισμός του προβλήματος
- ii. Ο καθορισμός των εναλλακτικών λύσεων
- iii. Ο καθορισμός και η αναλυτική περιγραφή των κριτηρίων αξιολόγησης και η δημιουργία του αντίστοιχου πίνακα ο οποίος θα περιέχει τα κριτήρια, το είδος τους (ποσοτικά ή ποιοτικά), την κλίμακα μέτρησης και την κατεύθυνση τους (θετικό ή αρνητικό).
- iv. Η δημιουργία του πίνακα επιπτώσεων. Στις στήλες του πίνακα επιπτώσεων βρίσκονται οι εναλλακτικές και στις γραμμές τα κριτήρια και ο πίνακας αυτός δείχνει αν και σε ποιο βαθμό η κάθε εναλλακτική ικανοποιεί το συγκεκριμένο κριτήριο.
- v. Ιεράρχηση των κριτηρίων με βάση την σημαντικότητά τους με φθίνουσα συνήθως σειρά.
- vi. Εφαρμογή μεθόδου – Ανάλυση των επιδόσεων - Αποτελέσματα. Η εναλλακτική με την μεγαλύτερη τιμή αποτελεί και την βέλτιστη λύση.

Κλίμακες μέτρησης των κριτηρίων

Στα πλαίσια της πολυκριτηριακής ανάλυσης που επιλέχθηκε για την εκπόνηση της άσκησης, είναι διαθέσιμες οι ακόλουθες πέντε κλίμακες (2 ποσοτικές και 3 ποιοτικές): (Γιαουτζή και Στρατηγέα 2007)

- Ratio scale (αναλογική κλίμακα): ποσοτική κλίμακα, καθαρός αριθμός με γνωστό το σημείο έναρξης της μέτρησης του, το μηδέν π.χ. ο αριθμός κατοίκων μιας πόλης ή η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου
- Interval scale (κλίμακα διαστήματος): ποσοτική κλίμακα στην οποία έχει νόημα το διάστημα και όχι η απόλυτη τιμή (η αρχή του δεν είναι γνωστή ούτε μπορεί να προσδιοριστεί).
- Ordinal scale (κλίμακα τάξης): Ποιοτική κλίμακα, όπου οι επιπτώσεις ιεραρχούνται, μπαίνουν δηλαδή σε σειρά προτεραιότητας. Στην κλίμακα αυτή μπορεί να προσδιοριστεί ποια εναλλακτική έχει την μικρότερη επίπτωση (η καλύτερη εναλλακτική), ποιά έχει την αμέσως μεγαλύτερη επίπτωση (η επόμενη καλύτερη εναλλακτική) και ποιά έχει τη μεγαλύτερη επίπτωση (η χειρότερη στη σειρά εναλλακτική). Πληροφορία σχετική με το πόσο καλύτερη ή χειρότερη είναι με ποσοτικούς όρους μία εναλλακτική σε σχέση με μία άλλη δεν μπορεί να δοθεί. Ειδική περίπτωση της συγκεκριμένης κλίμακας είναι η κλίμακα ---/+++ , όπου οι επιπτώσεις παρουσιάζονται με τη μορφή ---, --, - και +, ++, +++ αντίστοιχα. Η χρήση της κλίμακας αυτής υποδηλώνει ότι οι επιπτώσεις από κάθε εναλλακτική ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο διαφέρουν, χωρίς να είναι ξεκάθαρο σε τι απόσταση βρίσκονται μεταξύ τους.
- Binary scale (δυναδική κλίμακα): Ποιοτική κλίμακα που χρησιμοποιείται για να υποδηλώνεται αν μία επίπτωση υφίσταται ή δεν υφίσταται. Παίρνει δύο τιμές “ΝΑΙ” και “ΟΧΙ”.
- Nominal scale (ονομαστική κλίμακα): Ποιοτική κλίμακα. Οι επιπτώσεις στην κλίμακα αυτή δεν χρησιμοποιούνται για να διαφοροποιήσουν τις εναλλακτικές. Αποτελούν κυρίως στοιχεία προσδιορισμού μιας εναλλακτικής όπως π.χ. το όνομα μιας τοποθεσίας.

Κατεύθυνση των κριτηρίων

Όσον αφορά την κατεύθυνση των κριτηρίων, η επίπτωση μιας εναλλακτικής ως προς ένα κριτήριο, ανεξάρτητα από την κλίμακα μέτρησης της, μπορεί να χαρακτηριστεί είτε ως αρνητική - κόστος (cost), είτε ως θετική – όφελος (benefit). Μεγαλύτερη τιμή στην περίπτωση αρνητική - κόστος (cost) δηλώνει χειρότερη επίδραση της εναλλακτικής στο κριτήριο ενώ μεγαλύτερη τιμή στην περίπτωση θετική – όφελος (benefit) δηλώνει καλύτερη επίδραση της εναλλακτικής στο κριτήριο.

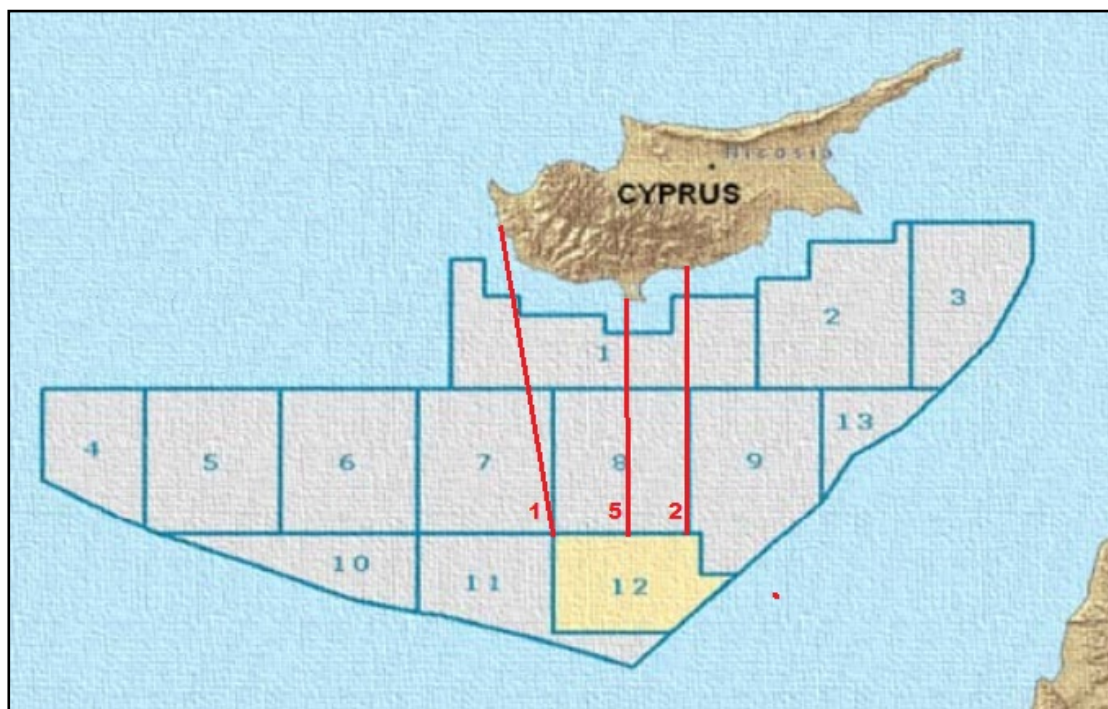
4.3.2 Διαδικασία αξιολόγησης προτεινόμενων περιοχών με την μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης

Καθορισμός-ανάλυση κριτηρίων:

Αρχικά γίνεται καθορισμός των κριτηρίων αξιολόγησης, ανάλυσης τους και τρόπος βαθμολόγησης τους.

1^ο κριτήριο: Κόστος μεταφοράς - Απόσταση από οικόπεδα ΦΑ

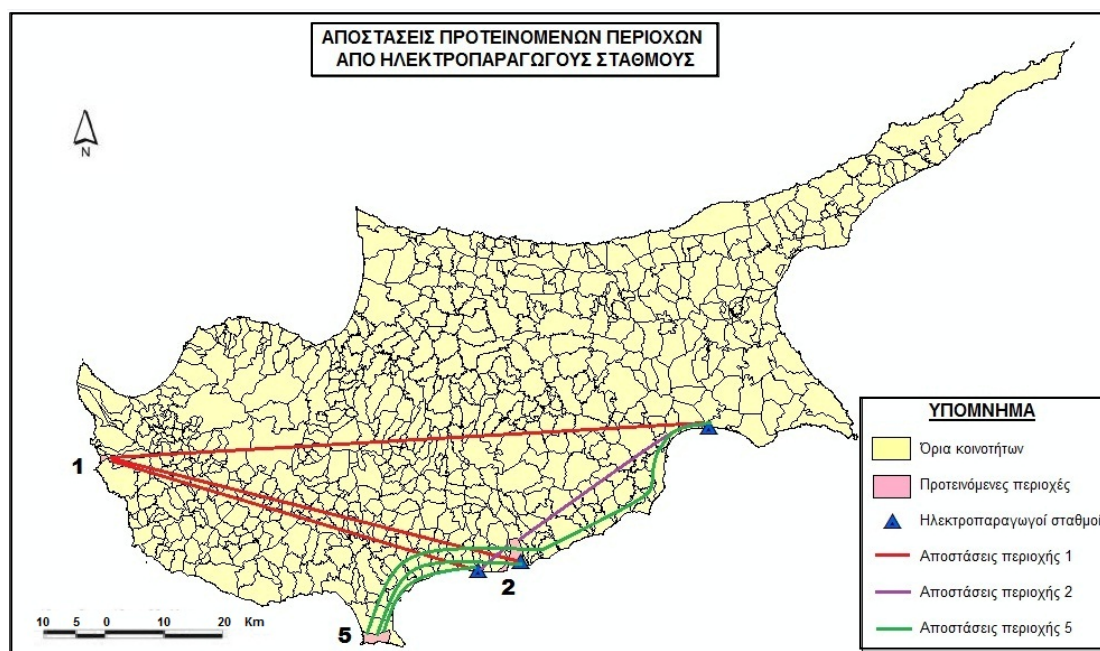
Ενώ το κόστος των εγκαταστάσεων του τερματικού σύμφωνα με εμπειρογνώμονες εκτιμάται περίπου στα 500 εκατομμύρια ευρώ, ο αγωγός που θα μεταφέρει το Φ.Α από το οικόπεδο 12 στο χερσαίο τμήμα της Κύπρου κοστολογείται σε δισεκατομμύρια ευρώ. Επομένως η απόσταση της προτεινόμενης περιοχής από το οικόπεδο 12 ενδέχεται να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό το κόστος μεταφοράς. Όσον αφορά το συγκεκριμένο οικονομικό κριτήριο ασύμφορη κρίνεται η χωροθέτηση στην περιοχή 1 και οικονομικότερη η χωροθέτηση στην περιοχή 5 ενώ ενδιάμεσα βρίσκεται η απόσταση οικοπέδου 12 - περιοχής 2 (Εικόνα 4.7). Η κατεύθυνση του κριτηρίου αυτού είναι κόστος (δηλαδή όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο χειρότερη η απόδοση της εναλλακτικής ως προς το κριτήριο) και η κλίμακα μέτρησης η ordinal scale (κλίμακα τάξης) για το λόγο ότι δεν μπορούν να προσδιοριστούν ποσοτικά οι αποστάσεις των 3 περιοχών από το οικόπεδο 12 αλλά μπορεί να γίνει ιεράρχηση των περιοχών από την πιο κοντινή στην πιο μακρινή. Η περιοχή 1 παίρνει την τιμή 3, η περιοχή 2 την τιμή 2 και η περιοχή 5 την τιμή 1 (τιμές κλίμακας 1 - 3).



Εικόνα 4.7 Αποστάσεις οικοπέδου 12 από προτεινόμενες περιοχές

2^ο κριτήριο: Κόστος μεταφοράς - Απόσταση από υφιστάμενους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς

Ένα δεύτερο κριτήριο οικονομικής φύσης αποτελεί η απόσταση του τερματικού από τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς. Μετά την υγροποίηση του για εξαγωγή το ΥΦΑ θα επαναεριοποιείται και θα μεταφέρεται μέσω χερσαίων αγωγών στους υφιστάμενους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς, όπου θα χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού. Όσο μικρότερη είναι η απόσταση του τερματικού από την μονάδα ηλεκτροπαραγωγής τόσο μειώνονται τα έξοδα για μεταφορά του Φ.Α. Η Κύπρος διαθέτει 3 ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς (Η.Σ), ένα στη Μονή στην επαρχία Λεμεσού, ένα στο Βασιλικό στην επαρχία Λεμεσού και ένα στη Δεκέλεια στην επαρχία Λάρνακας. Συγκρίνοντας τις αποστάσεις μεταξύ των προτεινόμενων περιοχών και των 3 ηλεκτροπαραγωγών σταθμών προκύπτει ότι μεγάλο πλεονέκτημα με βάση αυτό το κριτήριο παρουσιάζει η περιοχή 2 (Χάρτης 4.1). Η κατεύθυνση του κριτηρίου αυτού είναι κόστος και η κλίμακα μέτρησης η ratio scale (αναλογική κλίμακα) η οποία είναι ποσοτική κλίμακα και δίνει καθαρό αριθμό στην απόδοση των εναλλακτικών ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο, επομένως πρέπει να υπολογιστούν προσεγγιστικά οι βέλτιστες αποστάσεις των προτεινόμενων περιοχών από τους Η.Σ.



Χάρτης 4.1 Αποστάσεις Ηλεκτροπαραγωγών σταθμών από προτεινόμενες περιοχές

Οι αποστάσεις προτεινόμενης περιοχής - Η.Σ υπολογίστηκαν με χρήση του λογισμικού Arc map (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1 Αποστάσεις προτεινόμενων περιοχών – Η.Σ

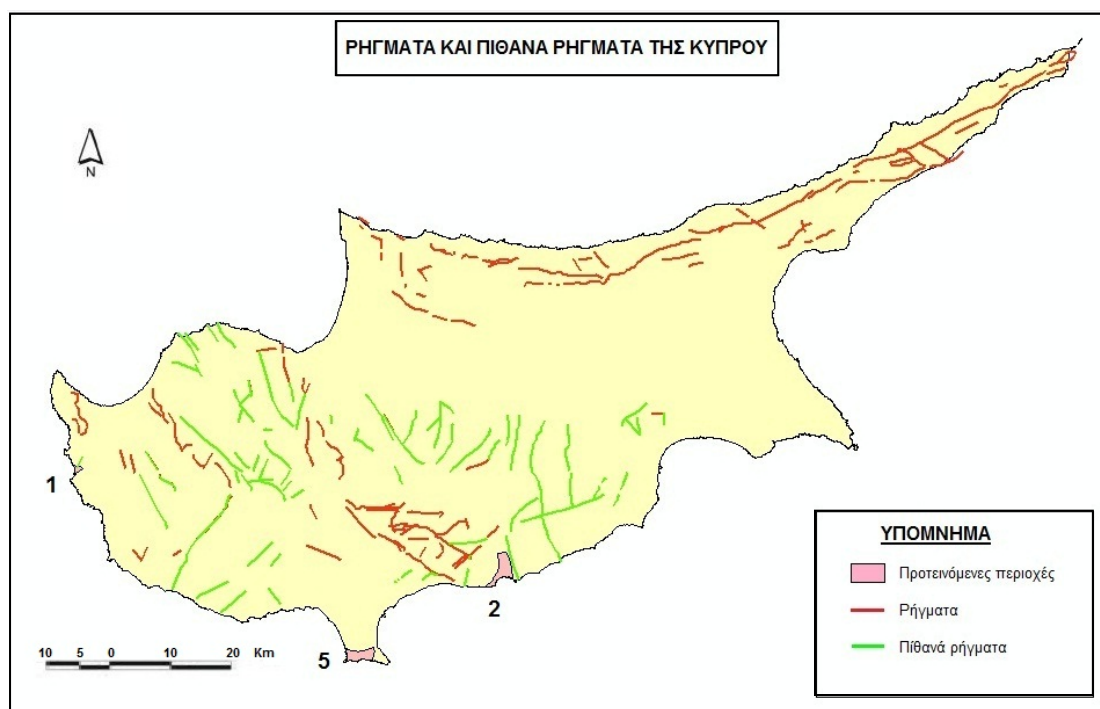
Περιοχή	Η.Σ Μονής (km)	Η.Σ Βασιλικού (km)	Η.Σ Δεκέλειας (km)	Σύνολο (km)
1	84	92	129	305
2	4	-	55	59
5	28	38	92	158

3^ο κριτήριο: Λιμάνι

Το 3^ο κριτήριο αφορά την ύπαρξη ή όχι εμπορικού λιμανιού σε απόσταση που να επιτρέπει τη χρήση του για την εκφόρτωση του ΥΦΑ στα δεξαμενόπλοια για εξαγωγή, αφού σε διαφορετική περίπτωση για την πληρότητα των εγκαταστάσεων απαιτείται η κατασκευή λιμανιού (μώλος). Η περιοχή η οποία πληρεί το κριτήριο αυτό είναι η περιοχή 2 αφού βρίσκεται πλησίον στο λιμάνι του Βασιλικού. Το λιμάνι του Βασιλικού βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Κύπρου μεταξύ Λεμεσού και Λάρνακας και αποτελεί βιομηχανικό λιμάνι. Η κατεύθυνση του κριτηρίου αυτού είναι όφελος (δηλαδή θετική επίδραση της εναλλακτικής αν το κριτήριο υφίσταται) και η κλίμακα μέτρησης η binary scale (δυναμική κλίμακα) με την περιοχή 2 να παίρνει την τιμή “ΝΑΙ” και τις περιοχές 1 και 5 την τιμή “ΟΧΙ”.

4^ο κριτήριο: Ρήγματα - πιθανά ρήγματα

Το 4^ο κριτήριο αφορά την ύπαρξη ή όχι ρηγμάτων στις περιοχές που εξετάζονται (Χάρτης 4.2). Σύμφωνα με στοιχεία του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου σε ότι αφορά ρήγματα και πιθανά ρήγματα, φαίνεται να υπάρχει πιθανό ρήγμα στην περιοχή 1. Η κατεύθυνση του κριτηρίου αυτού είναι κόστος (δηλαδή αρνητική επίδραση της εναλλακτικής αν το κριτήριο υφίσταται) και η κλίμακα μέτρησης η binary scale (δυναδική κλίμακα) με την περιοχή 1 να παίρνει την τιμή “ΝΑΙ” και τις περιοχές 2 και 5 την τιμή “ΟΧΙ”.



Χάρτης 4.2 Ρήγματα και πιθανά ρήγματα στον κυπριακό χώρο

Πραγματοποίηση διαδικασίας αξιολόγησης:

Για την πραγματοποίηση της διαδικασίας αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό DEFINITE 3.1. Αρχικά έγινε στο πρόγραμμα ο καθορισμός των εναλλακτικών λύσεων (θέσεων χωροθέτησης) με τις 3 περιοχές να παίρνουν τις ονομασίες E1, E2 και E5 αντίστοιχα. Ακολούθησε ο καθορισμός των κριτηρίων ως προς το είδος, την κλίμακα μέτρησης και την κατεύθυνση τους και η δημιουργία του αντίστοιχου πίνακα (Πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.2 Πίνακας κριτηρίων

Κριτήριο		Είδος	Κλίμακα μέτρησης	Κατεύθυνση
K1	Απόσταση από οικόπεδα κοιτασμάτων Φ.Α	Ποιοτικό	ordinal	cost
K2	Απόσταση από Ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς	Ποσοτικό	ratio	cost
K3	Λιμάνι	Ποιοτικό	binary	benefit
K4	Ρήγματα - πιθανά ρήγματα	Ποιοτικό	binary	cost

Πίνακας επιπτώσεων

Αφού έγινε καθορισμός των κριτηρίων αξιολόγησης δημιουργήθηκε ο πίνακας επιπτώσεων (Πίνακας 4.3) που δείχνει τις επιπτώσεις κάθε εναλλακτικής (προτεινόμενης θέσης χωροθέτησης) ως προς τα κριτήρια μετρημένες στις κλίμακες που προαναφέρθηκαν.

Πίνακας 4.3 Πίνακας Επιπτώσεων

Κριτήρια \ Εναλλακτικές	E1	E2	E5
K1	3	2	1
K2	305	59	158
K3	no	yes	no
K4	yes	no	no

Στο σημείο αυτό, πριν από την ιεράρχηση των κριτηρίων πρέπει να καθοριστεί η μέθοδος η οποία θα χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων – θέσεων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η μέθοδος REGIME η οποία έχει το πλεονέκτημα - σε σύγκριση με τις άλλες διαθέσιμες μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης, την ανάλυση του σταθμισμένου αθροίσματος (weighted summation), την ανάλυση αρμονίας (concordance analysis – ELECTRE 2) και τη μέθοδο της αναμενόμενης τιμής (expected value method) - ότι μπορεί να χειριστεί μικτή πληροφορία, μπορεί δηλαδή να συνδυάσει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά δεδομένα. (Γιαουτζή και Στρατηγέα 2007)

Ιεράρχηση κριτηρίων

Η απόδοση βαρών στα κριτήρια (Πίνακας 4.4) πραγματοποιήθηκε με την ιεράρχηση τους ανάλογα με τη σπουδαιότητα τους (μέθοδος ranking). Τα κριτήρια τοποθετούνται με φθίνουσα σειρά από το πιο σημαντικό μέχρι το λιγότερο σημαντικό. Σημαντικότερο θεωρείται το κριτήριο που αφορά θέματα ασφάλειας της κατασκευής, ακολουθούν τα κριτήρια που επηρεάζουν το κόστος κατασκευής και τέλος το κριτήριο που αφορά τις υφιστάμενες υποδομές. Η ιεράρχηση των κριτηρίων παίζει σημαντικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα της μεθόδου αξιολόγησης. Οποιαδήποτε μετακίνηση ενός κριτηρίου ψηλότερα ή χαμηλότερα στην ιεράρχηση επηρεάζει άμεσα το τελικό αποτέλεσμα.

Πίνακας 4.4 Πίνακας ιεράρχησης κριτηρίων

Ιεράρχηση κριτηρίων		
1	K4	Ρήγματα – πιθανά ρήγματα
2	K2	Αποστάσεις από ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς
2	K1	Αποστάσεις από οικόπεδο 12
3	K3	Λιμάνι

Περιγραφή μεθόδου REGIME

Η μέθοδος REGIME αποτελεί συγκερασμό “μεθοδολογικής συνέπειας”, “προσβασιμότητας” και “εύληπτης μαθηματικής - στατιστικής προσέγγισης” (Hinloopen and Nijkamp, 1986).

Η βασική αρχή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ο υπολογισμός - μέσα από μια σειρά εξισώσεων - της πιθανότητας για κάθε ζεύγος εναλλακτικών η μία εναλλακτική να κατατάσσεται σε υψηλότερη θέση ιεραρχίας από την άλλη ως προς το σύνολο των κριτηρίων που τέθηκαν, με την προϋπόθεση ότι έχουν αποδοθεί τα βάρη στα κριτήρια. Για παράδειγμα συγκρίνοντας τις εναλλακτικές E1 και E2, δίνει μια τιμή (πιθανότητα) η E1 να είναι καλύτερη από την E2 και μια τιμή (πιθανότητα) η E2 να είναι καλύτερη από την E1.

Αναλυτικά η διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος αξιολόγησης με τη μέθοδο REGIME παρουσιάζεται στο παράρτημα Α.

Εφαρμογή μεθόδου – Αποτελέσματα

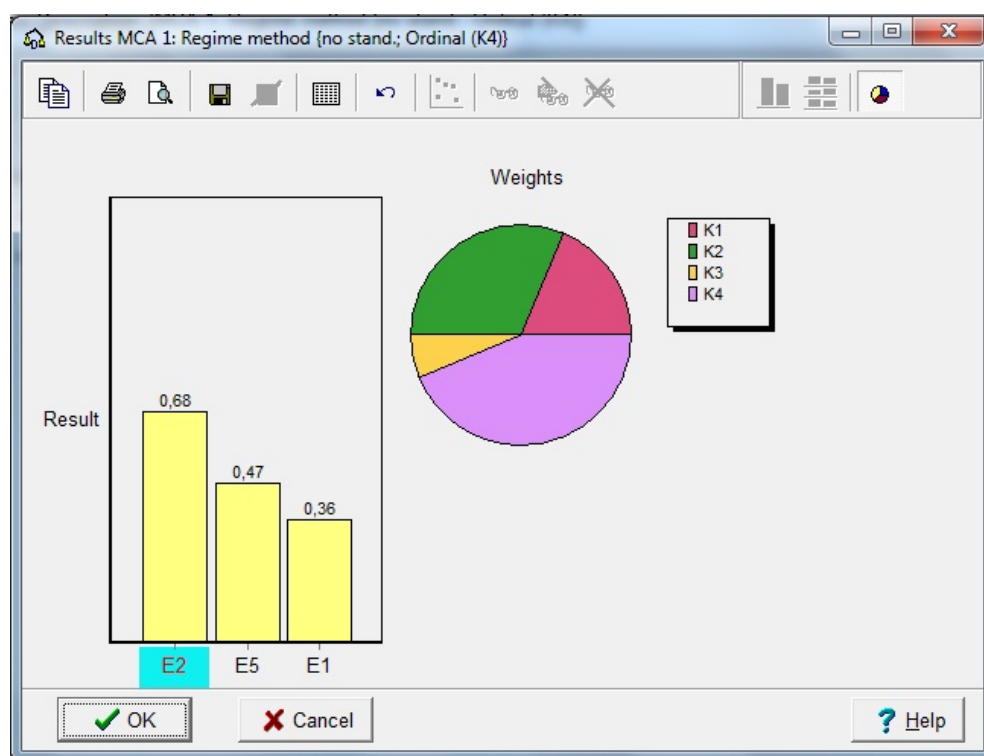
Με την ολοκλήρωση της ιεράρχησης των κριτηρίων η συγκεκριμένη μέθοδος συγκρίνει τις 3 εναλλακτικές ανά δύο (Πίνακας 4.5) και υπολογίζοντας το μέσο όρο (Μ.Ο) παρουσιάζει την πιθανότητα μια εναλλακτική να υπερέχει όλων των υπολοίπων ως προς το σύνολο των κριτηρίων αξιολόγησης (Εικόνα 4.8). Καλύτερη θεωρείται η εναλλακτική που έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα.

Πίνακας 4.5 Πίνακας σύγκρισης εναλλακτικών ανά ζεύγη

Εναλλακτικές	E1	E2	E5
E1		0,30	0,41
E2	0,70		0,66
E5	0,59	0,34	

Για παράδειγμα η πιθανότητα η E1 να υπερέχει των υπολοίπων 2 εναλλακτικών είναι ο Μ.Ο της πιθανότητας η E1 να υπερέχει της E2 και της πιθανότητας η E1 να υπερέχει της E5. Συγκεκριμένα:

$$E1 = [E1, E2 + E1, E5] / 2 = [0,30 + 0,41] / 2 = 0,36.$$

**Εικόνα 4.8** Τελικό αποτέλεσμα μεθόδου αξιολόγησης

Ανάλυση αποτελεσμάτων - τελική επιλογή θέσης χωροθέτησης

Στην συγκεκριμένη περίπτωση η εναλλακτική E2 υπερέχει των υπολοίπων με πιθανότητα 0,68 ακολουθεί η E5 με πιθανότητα 0,47 και τέλος η E1 με πιθανότητα 0,36. Από την ανάλυση προκύπτει ότι η βέλτιστη περιοχή χωροθέτησης του τερματικού σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου είναι η περιοχή 2 ανάμεσα στις κοινότητες Πεντάκωμο, Μαρί και Καλαβασό στα όρια των επαρχιών Λεμεσού και Λάρνακας.

4.4 Περιγραφή της τελικής περιοχής χωροθέτησης

Η περιοχή 2 (Εικόνα 4.9) εντός της οποία θα γίνει τελικά η χωροθέτηση του τερματικού σταθμού ΥΦΑ βρίσκεται ανάμεσα στις κοινότητες Πεντάκωμο, Μαρί (κυρίως) και Καλαβασό στα όρια των επαρχιών Λεμεσού και Λάρνακας και καλύπτει έκταση 1,5km². Αποτελεί περιοχή κυρίως βιομηχανικής χρήσης αφού εκεί υπάρχουν ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός του Βασιλικού, η Ναυτική Βάση "Αντιστράτηγος Ευάγγελος Φλωράκης" ενώ βρίσκονται υπό κατασκευή εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών. Επίσης σε πολύ κοντινή απόσταση βρίσκεται το λιμάνι του Βασιλικού το οποίο χρησιμοποιείται για διακίνηση ζωοτροφών, σιτηρών, τσιμέντου, πετρελαιοειδών κλπ. Πρόκειται για ανεκμετάλλευτη έκταση άγονη και ακαλλιέργητη ενώ έχει το πλεονέκτημα ότι μεγάλο μέρος αυτής αποτελεί ιδιοκτησία του κράτους. Η περιοχή αυτή βρίσκεται κατά μήκος της ακτογραμμής του νότιου τμήματος του νησιού και σε αρκετά μεγάλη απόσταση από συνεκτικές κατοικημένες περιοχές, προστατευόμενες περιοχές, περιοχές πρασίνου και φυσικού κάλλους, βιότοπους, πολιτιστικούς χώρους και επιφανειακά ύδατα.



Εικόνα 4.9 Τελική περιοχή χωροθέτησης ^[16]

Ο χάρτης με την τελική θέση χωροθέτησης παρουσιάζεται στο Παράρτημα Β.

4.4.1 Υπάρχουσα κατάσταση ευρύτερης περιοχής

Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης της ευρύτερης περιοχής μελέτης όσον αφορά τις χρήσεις γης, το οδικό δίκτυο, τα νερά (θάλασσα), το δίκτυο υποδομών, το ανάγλυφο. Από την ευρύτερη περιοχή απουσιάζουν ποτάμια, λίμνες, προστατευόμενες περιοχές, περιοχές με σημαντική χλωρίδα και πανίδα. Η περιγραφή αυτή θα αποτελέσει τη βάση για την εκτίμηση των επιπτώσεων που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο.

Χρήσεις γης

Οι κυριότερες χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή αφορούν βιομηχανία, αστική γη (με πληθυσμό γύρω στα 180 άτομα), γεωργία-κτηνοτροφία (Το 90% του ενεργού πληθυσμού της κοινότητας ασχολείται με τους τομείς αυτούς). Όσον αφορά τον τομέα της γεωργίας καλλιεργούνται κυρίως τα σιτηρά, κτηνοτροφικά φυτά (τριφύλλι, καλαμπόκι κλπ), κηπευτικά (πατάτες, λαχανικά, πεπονοειδή), ελιά και η χαρουπιιά, ενώ λειτουργούν αρκετές μονάδες θερμοκηπίων οι οποίες προσφέρουν ολόχρονα διάφορα είδη. Όσον αφορά τον τομέα της κτηνοτροφίας υπάρχουν 3 μεγάλες και σύγχρονες μονάδες αγελαδοτροφίας καθώς επίσης και 15 μονάδες ποιμενοτροφίας από τις οποίες παράγεται γάλα το οποίο μαζί με προϊόντα όπως φρέσκο βοδινό κρέας και αρνάκια γάλακτος προωθούνται στην αγορά.

Υφιστάμενες αναπτύξεις

Εκτός από τις κύριες αναπτύξεις που προαναφέρθηκαν στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν οι ακόλουθες αναπτύξεις:

- Τσιμεντοποιείο Βασιλικού και λατομεία Αργίλου
- Αποθηκευτικοί χώροι εταιρείας πετρελαιοειδών (Petrolina Holdings Ltd)
- Μικρό ψαρολίμανο το Αρχιρόδον το οποίο φιλοξενεί μέχρι και πενήντα βάρκες και εξυπηρετεί τις ανάγκες τόσο των κοινοτήτων Μαρί, Μαρώνι και Ζύγι.
- Μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας και αποθήκες ιχθυοτροφών.
- Δεξαμενές αποθήκευσης ασφάλτου και θειικού οξέος
- Μονάδα διαχείρισης βιολογικών αποβλήτων
- Κτηνοτροφικές μονάδες
- Εκκλησία

Οδικό δίκτυο

Οι 2 βασικές οδικές αρτηρίες της ευρύτερης περιοχής είναι ο αυτοκινητόδρομος Α1 Λευκωσίας-Λεμεσού και ο υπεραστικός δρόμος Β1 Λευκωσίας-Λεμεσού. Υπάρχει ένας περιφερειακός δρόμος που συνδέει τον δρόμο Β1 με το λιμάνι του Βασιλικού καθώς και ένα δίκτυο αγροτικών δρόμων (κυρίως χωματόδρομων).

Υδατικοί πόροι - θάλασσα

Ο υδατικός πόρος που υπάρχει στην περιοχή αφορά το θαλάσσιο τμήμα κατά μήκος της ακτογραμμής. Ο βυθός έχει 10m βάθος μέχρι σε απόσταση περίπου 1km από την ακτογραμμή ενώ τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς ΥΦΑ απαιτούν ένα ελάχιστο βάθος υδάτων 12m όταν είναι πλήρως φορτωμένα. Επομένως χρειάζεται ένα ελάχιστο βάθος εκσκαφής 2m για την ολοκληρωμένη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου κάτι το οποίο αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά το θαλάσσιο περιβάλλον. Επίσης στην περιοχή υπάρχει έντονη αλιευτική δραστηριότητα.

Ανάγλυφο

Το ανάγλυφο της περιοχής είναι πεδινό με μέσο υψόμετρο περίπου 100m

Χλωρίδα – Πανίδα

Η χλωρίδα στην ευρύτερη περιοχή αφορά θάμνους και σκληροφυλλική βλάστηση ενώ δεν υπάρχουν σημαντικά είδη πανίδας. Σημαντική πανίδα αφορούν τα αλιεύματα της περιοχής αφού στο θαλάσσιο τμήμα σε απόσταση περίπου μέχρι 2-3km από την ακτογραμμή δραστηριοποιούνται 7 ιχθυοτροφεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται εκτίμηση των επιπτώσεων (θετικών και αρνητικών) από την κατασκευή και λειτουργία του τερματικού σταθμού ΥΦΑ στο ευρύτερο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Γίνεται ανάλυση τόσο της προέλευσης όσο και της έντασης των επιπτώσεων αυτών.

Ως περιβάλλον ορίζεται *‘το σύνολο των φυσικών και ανθρώπινων παραγόντων που αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες’* (Ν. 1650/86). Το περιβάλλον χωρίζεται σε φυσικό και ανθρωπογενές.

Σύμφωνα με τον ορισμό της εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

“Είναι η διαδικασία προσδιορισμού των επιπτώσεων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία και ποιότητα ζωής από έργα και δραστηριότητες”. Έργο ορίζεται ‘κάθε νέα κατασκευή, επέκταση, ανακαίνιση ή συντήρηση και η δημιουργία αυτοτελούς λειτουργίας από οικονομικής ή τεχνικής άποψης καθώς και κάθε σχετική τεχνική εργασία που απαιτεί τεχνική γνώση και επέμβαση’ (Ν.2229/1994). Δραστηριότητα ορίζεται *‘κάθε επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον και στο τοπίο καθώς και οτιδήποτε αφορά την εκμετάλλευση φυσικών πόρων και ενδέχεται να προκαλέσει ρύπανση ή υποβάθμιση στο περιβάλλον’* (Ν. 1650/86).

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γίνεται με χρήση του πίνακα (μήτρα) Leopold. Ο πίνακας αυτός αποτελείται από στήλες που αντιπροσωπεύουν τις διάφορες επιπτώσεις του έργου και γραμμές που αντιπροσωπεύουν τις μεταβλητές που εξετάζονται. Εξετάζονται επιπτώσεις όπως θόρυβος, ρύπανση, οσμές και πως αυτές επιδρούν στις μεταβλητές του φυσικού περιβάλλοντος (ατμόσφαιρα, έδαφος, υδάτινοι πόροι, χλωρίδα και πανίδα) και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (χρήσεις γης, οικονομία, κοινωνία, κυκλοφοριακές ροές και πολιτικό περιβάλλον).

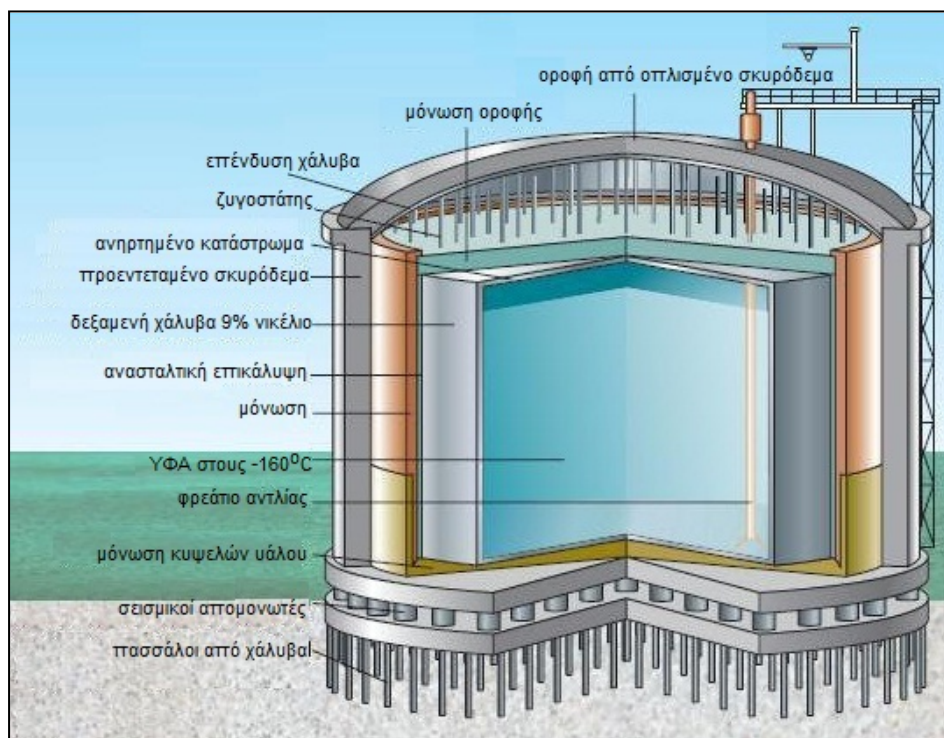
Για την πραγματοποίηση της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων προηγείται η περιγραφή του έργου που πρόκειται να υλοποιηθεί καθώς και ανάλυση του ευρύτερου περιβάλλοντος της περιοχής κατασκευής του έργου που πρόκειται να επηρεαστεί είτε άμεσα είτε έμμεσα από την κατασκευή.

5.1 Περιγραφή του έργου

Γίνεται περιγραφή των εγκαταστάσεων που πρόκειται να τοποθετηθούν καθώς και των υλικών που απαιτούνται. Το έργο που πρόκειται να χωροθετηθεί θα χρησιμοποιηθεί για υγροποίηση του ΦΑ, αποθήκευση του ΥΦΑ, επανεραιοποίηση και αποστολή στο δίκτυο μεταφοράς. Για τους σκοπούς αυτούς απαιτούνται οι ακόλουθες εγκαταστάσεις:

- Εγκαταστάσεις υγροποίησης για τις οποίες απαιτούνται ειδικά κράματα που να αντέχουν τις υψηλές τάσεις που αναπτύσσονται από τις έντονες μεταβολές της θερμοκρασίας. Τέτοια κράματα είναι ο χάλυβας, χάλυβας με 9%, 18% και 36% νικέλιο, κράμα Al-Mg (αργίλιο - μαγνήσιο), κράμα Al-Mn (αργίλιο - μαγγάνιο), κράμα Al-Si (αργίλιο - πυρίτιο).^[5]
- Υπέργειες ή υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης ΥΦΑ (συνήθως χρησιμοποιούνται υπέργειες λόγω του ότι έχουν μικρότερο κόστος) οι οποίες προσφέρουν ισχυρή θερμική μόνωση και ισχυρή προστασία από διαρροές λόγω σεισμών, ρωγμών κλπ. Έχουν κυλινδρικό σχήμα, η χωρητικότητά τους κυμαίνεται από 50m³ έως 250m³ με συνηθέστερες τιμές σήμερα περίπου στα 150m³. Ο λόγος ύψους προς ακτίνα (H/R) ισούται περίπου 0,5 - 1,5. Είναι κατασκευασμένες από υλικά όπως σκυρόδεμα, χάλυβα, γυαλί ενώ ένα μέρος τους τοποθετείται με πασσάλους από χάλυβα μέσα στο έδαφος (σχήμα 5.1). Εντός των δεξαμενών αποθήκευσης δημιουργούνται αέρια αζώτου και μεθανίου λόγω της φυσικής εξάτμισης του ΥΦΑ. Για τη βελτίωση της απόδοσης του σταθμού και την προστασία της ρύπανσης του περιβάλλοντος δημιουργείται το σύστημα επανάκτησης αερίων που αποτελείται από συμπιεστές ανάκτησης αερίου, τον επανασυμπυκνωτή αερίου και το κατάλληλο δίκτυο σωληνώσεων. Οι δεξαμενές περιέχουν αντλίες χαμηλής πίεσης που οδηγούν το ΥΦΑ στον επανασυμπυκνωτή ή στις

αντλίες υψηλής πίεσης. Οι αντλίες υψηλής πίεσης ανεβάζουν την πίεση του ΥΦΑ και το στέλλουν στους αεριοποιητές για αεριοποίηση.^[5]



Εικόνα 5.1 Δεξαμενή αποθήκευσης ΥΦΑ ^[5]

- Εγκαταστάσεις αεριοποίησης τις οποίες αποτελούν οι αεριοποιητές ή εξατμιστήρες κατασκευασμένοι από ελαφρά κράματα όπως αλουμίνιο και δίνουν στο ΥΦΑ την απαιτούμενη θερμότητα ώστε να αεριοποιηθεί.
- Προβλήτα εκφόρτωσης και μεταφοράς του ΥΦΑ από τα δεξαμενόπλοια για σκοπούς εξαγωγής και βραχίονες (από χάλυβα) με σύστημα ανάκτησης αερίου για εκφόρτωση του ΥΦΑ στα δεξαμενόπλοια. Οι συγκεκριμένοι βραχίονες επιτρέπουν στο ΦΑ που εξατμίζεται να ανακτηθεί με αποτέλεσμα από τη μία η βελτίωση της απόδοσης του σταθμού και από την άλλη η προστασία της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Το βάθος της θάλασσας στην περιοχή χωροθέτησης είναι 10m μέχρι απόσταση περίπου 1km από την ακτογραμμή ενώ τα δεξαμενόπλοια μεταφοράς ΥΦΑ απαιτούν ένα ελάχιστο βάθος υδάτων 12m όταν είναι πλήρως φορτωμένα, επομένως απαιτείται εκσκαφή τουλάχιστον 2m εντός του θαλάσσιου τμήματος της περιοχής. Οι παρεμβάσεις αυτές στο θαλάσσιο τμήμα έχουν ιδιαίτερες τεχνικές

δυσκολίες ενώ αναμένεται να επιβαρύνουν σημαντικά το θαλάσσιο περιβάλλον.

- Βοηθητικές εγκαταστάσεις (Κτηριακές εγκαταστάσεις, βοηθητικοί δρόμοι κλπ).
- Θαλάσσιος αγωγός για μεταφορά του ΦΑ από το σημείο εξόρυξης στο σημείο κατασκευής.

5.2 Περιγραφή ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης

Η περιγραφή της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης που απαιτείται για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αφορά στοιχεία όπως χρήσεις γης, υποδομές, συγκοινωνιακό δίκτυο, φυσικό περιβάλλον - χλωρίδα, πανίδα, νερά, απασχόληση, πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4.

5.3 Παρουσίαση - Ανάλυση επιπτώσεων

5.3.1 Φυσικό περιβάλλον

Ο όρος φυσικό περιβάλλον αφορά την ατμόσφαιρα (αέρας), το έδαφος και τα συστατικά του, τα νερά (λίμνες, ποταμούς, θάλασσα, υπόγεια νερά), τη χλωρίδα και την πανίδα. Κάθε είδους ανθρώπινη δραστηριότητα που απαιτείται τόσο για την κατασκευή όσο και για τη λειτουργία ενός έργου διαταράσσει την αρχική ισορροπία των μεταβλητών αυτών του φυσικού περιβάλλοντος. Η μεταβολή αυτή της ισορροπίας ονομάζεται επίπτωση.

Ατμόσφαιρα

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται αρνητικές μεταβολές στην ποιότητα της ατμόσφαιρας λόγω της ρύπανσης και των εκπομπών διάφορων ρυπογόνων ουσιών (CO₂, NO_x κλπ) από τη λειτουργία των εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων που απαιτούνται για την ανέγερση των απαραίτητων εγκαταστάσεων. Ρύπανση είναι *“η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας, σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του”* (N.

1650/86). Επίσης η ατμόσφαιρα ρυπαίνεται από την σκόνη που δημιουργείται από τις εκσκαφές και τις χωματοουργικές εργασίες που απαιτούνται για την σύνδεση του έργου με τους αγωγούς μεταφοράς φυσικού αερίου και την τοποθέτηση των δεξαμενών στο έδαφος, ενώ υπάρχει υψηλό επίπεδο θορύβου στην ατμόσφαιρα από την λειτουργία των εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων.

Κατά την λειτουργία του τερματικού οι επιπτώσεις στη ατμόσφαιρα θα είναι μακροπρόθεσμα θετικές. Σταδιακά το ΦΑ θα χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές όπως παραγωγή ενέργειας, βιομηχανία, καύσιμο οχημάτων κλπ αντικαθιστώντας τα άλλα καύσιμα τα οποία συγκριτικά με το ΦΑ είναι πολύ πιο ρυπογόνα (το ΦΑ παράγει 30% μικρότερες ποσότητες ρυπογόνων ουσιών για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας), ενώ η χρήση του για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνει το βαθμό απόδοσης μειώνοντας τη συνολική κατανάλωση καυσίμου. Επομένως η εισαγωγή και χρήση του ΦΑ θα περιορίσει σε μεγάλο βαθμό την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Έδαφος

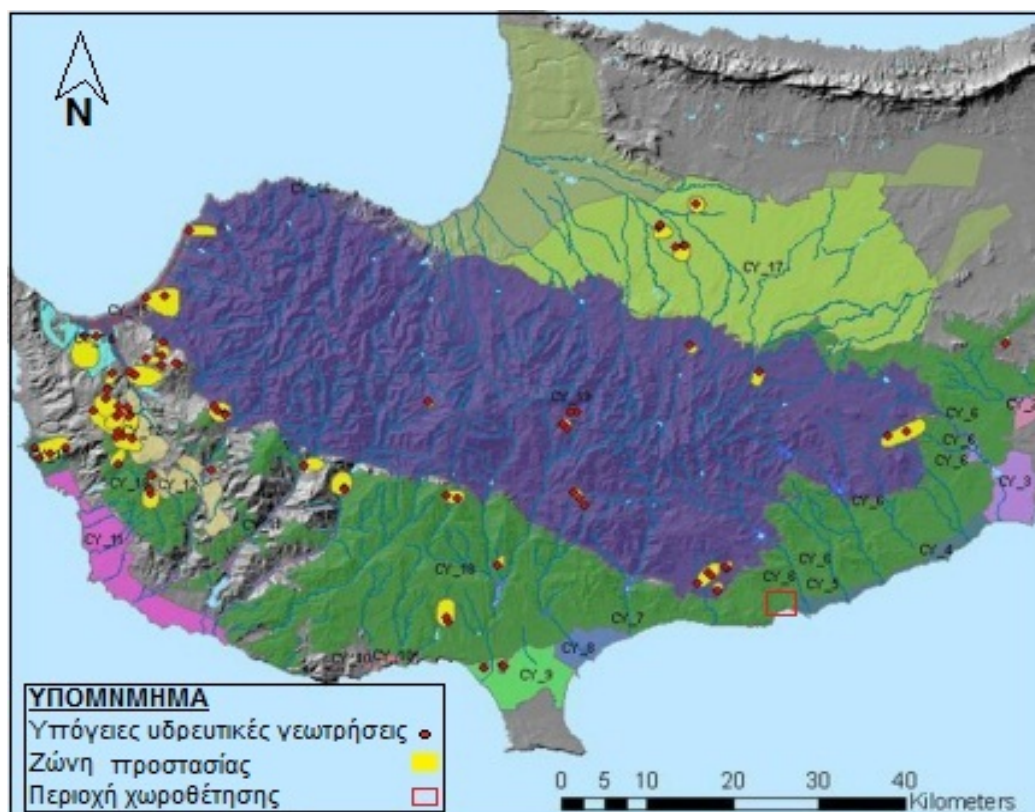
Το έδαφος αποτελεί τον κύριο αποδέκτη οποιασδήποτε ανθρώπινης παρέμβασης στο περιβάλλον με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του. Εξετάζονται οι επιπτώσεις που προκαλούν στο έδαφος οι διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η ρύπανση, η απώλεια της οργανικής ύλης, η απώλεια παραγωγικών εδαφών, οι μεταβολές στην γεωμορφολογία. Η ρύπανση του εδάφους από την απόθεση στερεών και υγρών αποβλήτων αναμένεται κατά τη φάση κατασκευής του έργου και αφορά απόβλητα εκσκαφών, οδοποιίας (πχ σκύρα), εργοταξιακά απόβλητα (υγρά όπως κόλλες, μπογιές, αστικά λύματα από τουαλέτες εργοταξίου, λάδια, γράσα, διαρροές καυσίμων και στερεά όπως μπάζα κλπ). Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένεται ρύπανση των εδαφών (επομένως ούτε των υπόγειων υδάτων) αφού σε περίπτωση διαρροής του ΥΦΑ, αυτό δεν εισχωρεί στα εδάφη αλλά λόγω της υψηλής πτητικότητας του (ευκολίας εξάτμισης) αναμιγνύεται με τον αέρα και σχηματίζει νέφος ατμών το οποίο ταξιδεύει με τον αέρα. Επίσης τα κράματα που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις υγροποίησης, στις δεξαμενές και στις εγκαταστάσεις αεριοποίησης είναι ανθεκτικά (σε οξείδωση και διάβρωση) και δεν αναμένεται να επηρεάσουν μακροπρόθεσμα τα εδάφη

ούτε τα υπόγεια νερά. Η συγκεκριμένη έκταση αποτελεί κυρίως χαλίτικη γη (άγονη και ακαλλιέργητη) επομένως η υποβάθμιση των εδαφών λόγω της ρύπανσης τους δεν αναμένεται να οδηγήσει σε απώλειες των θρεπτικών τους συστατικών (ασβέστιο, κάλιο και μαγνήσιο) και μείωση της παραγωγικότητας τους. Στην ευρύτερη όμως περιοχή υπάρχουν γεωργικές εκτάσεις οι οποίες κινδυνεύουν με υποβάθμιση και απώλεια των θρεπτικών συστατικών των εδαφών τους λόγω της ρύπανσης κατά τη φάση κατασκευής. Επίσης κατά την κατασκευή οι εκσκαφές και χωματουργικές εργασίες για την τοποθέτηση αγωγών σύνδεσης του τερματικού με τα σημεία εξόρυξης του ΦΑ και τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς θα προκαλέσουν μεταβολές της γεωμορφολογίας του εδάφους.

Υδατικοί πόροι

Όσον αφορά τις επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους εξετάζονται οι μεταβολές στην ποιότητα, στην κίνηση και στην ποσότητα τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων υδάτων. Κατά την μελέτη για την επιλογή της θέσης χωροθέτησης λήφθηκαν μέτρα για την προστασία των επιφανειακών υδάτων με τη δημιουργία μιας ζώνης προστασίας 500m του έργου από λίμνες και ποταμούς. Στη συγκεκριμένη περιοχή που επιλέχθηκε η απόσταση αυτή είναι ακόμα μεγαλύτερη, ενώ δεν υπάρχουν ούτε υπόγειες υδρογεωτρήσεις ή πηγές (Χάρτης 5.1). Επομένως κατά την κατασκευή του έργου δεν αναμένεται σημαντική μεταβολή στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων και υπόγειων πηγών από τους ρύπους των εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων και τα παραγόμενα υγρά και στερεά απόβλητα, ούτε μεταβολή της φυσικής ροής και της ποσότητας τους λόγω της μεταβολής του ανάγλυφου της περιοχής από τις εκσκαφές. Αρνητικές επιπτώσεις αναμένονται κατά τη φάση κατασκευής στους υπόγειους υδροφορείς που βρίσκονται στην περιοχή του έργου και συγκεκριμένα στους υδροφορείς που ανήκουν στο σύστημα υπογείων υδάτων Λεύκαρα - Πάχνα και στο σύστημα υπογείων υδάτων Μαρώνι. Η ρύπανση και υποβάθμιση των συγκεκριμένων υδάτων οφείλεται στην απόθεση στο έδαφος υγρών αποβλήτων και ουσιών όπως κόλλες, μπογιές, αστικά λύματα από τουαλέτες εργοταξίου, λάδια, γράσα, διαρροές καυσίμων κλπ. Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένεται ρύπανση των υπόγειων υδάτων αφού όπως προαναφέρθηκε σε περίπτωση

διαρροής του ΥΦΑ, αυτό δεν εισχωρεί στα εδάφη και επομένως στα υπόγεια νερά αλλά εξατμίζεται σχηματίζοντας νέφος ατμών. Ο υδατικός πόρος που αναμένεται να επηρεαστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό είναι το θαλάσσιο τμήμα της περιοχής αφού το έργο θα χωροθετηθεί πολύ κοντά στην ακτογραμμή. Κατά τη φάση κατασκευής το συγκεκριμένο τμήμα της θάλασσας κατά μήκος του τερματικού όπου θα κατασκευαστεί το λιμάνι εκφόρτωσης και μεταφοράς του ΥΦΑ από τα δεξαμενόπλοια, θα παρουσιάσει μεταβολές στην ποιότητα από τους ρύπους και τα απόβλητα που προαναφέρθηκαν και θα παράγονται κατά μήκος του σημείου κατασκευής του προβλήτα, αλλά και λόγω της κατασκευής του θαλάσσιου αγωγού που θα ενώνει τον τερματικό με το σημείο εξόρυξης του ΦΑ. Επίσης για την τήρηση των προδιαγραφών των εγκαταστάσεων απαιτείται εκβάθυνση του λιμανιού τουλάχιστον 2m για να μπορούν τα δεξαμενόπλοια να εισέρχονται. Οι δύο αυτές εργασίες που θα πραγματοποιηθούν εντός της θάλασσας θα έχουν άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στο ευρύτερο θαλάσσιο περιβάλλον καθώς θα προκαλέσουν αρνητικές μεταβολές στη ποιότητα του νερού (ρύπανση από τα παραγόμενα απόβλητα), θα μεταβάλουν την στάθμη του πυθμένα, ενώ θα επηρεάσουν άμεσα τα θαλάσσια είδη που υπάρχουν εκεί (ζωικά και φυτικά), αφού προκαλούν υψηλό επίπεδο θορύβου και δονήσεων. Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται αρνητικές μεταβολές στη θάλασσα αφού σε περίπτωση διαρροής του ΥΦΑ από τα δεξαμενόπλοια, αυτό επειδή είναι ελαφρύτερο από το θαλασσινό νερό δεν διαλύεται μέσα σε αυτό αλλά παραμένει στην επιφάνεια και εξατμίζεται σε διάρκεια ελάχιστων λεπτών και ταξιδεύει με τον αέρα μέχρι να αναφλεγεί. Η μόνη περίπτωση το έργο να επηρεάσει αρνητικά τη θάλασσα και επομένως την θαλάσσια βιοποικιλότητα είναι η ακραία περίπτωση της βύθισης των δεξαμενοπλοίων κοντά στα θαλάσσια ύδατα του νησιού κάτι που έχει συμβεί σε 2 περιπτώσεις στο παρελθόν με την βύθιση των δεξαμενοπλοίων M/T Erika το 1999 και M/T Prestige το 2002.



Χάρτης 5.1 Υπόγεια υδατικά σώματα και ζώνες προστασίας ^[13]

Φυσικό Τοπίο/Χλωρίδα-Πανίδα

Οι επιπτώσεις που εξετάζονται για την μεταβλητή φυσικό τοπίο/χλωρίδα αφορούν την απομάκρυνση τυχόν υπάρχουσας βλάστησης για τις ανάγκες της κατασκευής του έργου καθώς και την ρύπανση των φυτικών ειδών κατά την κατασκευή και κατά τη λειτουργία είτε από τους εκπεμπόμενους στην ατμόσφαιρα ρύπους (καυσαέρια, σκόνη κλπ) είτε από τα παραγόμενα στερεά και υγρά απόβλητα. Στη συγκεκριμένη περιοχή χωροθέτησης απουσιάζει παντελώς η ύπαρξη φυτικών ειδών επομένως δεν απαιτείται κάποιου είδους αποψίλωση για την ανέγερση των εγκαταστάσεων. Επίσης κατά την μελέτη για την επιλογή της θέσης χωροθέτησης λήφθηκαν μέτρα για την προστασία των σημαντικών βλαστητικών ειδών με τη με τη δημιουργία μιας απόστασης προστασίας 5km της κατασκευής από περιοχές προστασίας χλωρίδας και πανίδας. Η απόσταση αυτή είναι αρκετά μεγάλη ώστε να εξασφαλίζει την αποφυγή οποιασδήποτε ρύπανσης τους με αέριους, στερεούς ή υγρούς ρύπους τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία. Επίσης εξασφαλίζεται η προστασία των περιοχών αυτών σε περίπτωση πυρκαγιάς

[13] www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf/

λίμνης λόγω διαρροής ΥΦΑ στο σημείο του τερματικού. Η ρύπανση που αναμένεται λόγω της διέλευσης των οχημάτων του εργοταξίου πλησίον περιοχών στις οποίες υπάρχει βλάστηση θεωρείται αμελητέα.

Όσον αφορά την πανίδα της περιοχής η απόσταση ασφαλείας 5km από τους βιότοπους και τα σημαντικά ζωικά είδη της Κύπρου εξασφαλίζει ότι τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου δεν θα υπάρξει οποιαδήποτε διαταραχή της ισορροπίας του οικοσυστήματος τους. Αναμένονται ορισμένες μετακινήσεις ζωικών ειδών και πτηνών που βρίσκονται κοντά στην περιοχή λόγω όχλησης τους από το υψηλό επίπεδο θορύβου και δονήσεων καθώς και την εκπομπή αέριων ρύπων κατά την φάση κατασκευής καθώς και πιθανή όχληση των κτηνοτροφικών ζωικών ειδών που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή. Σημαντικές επιπτώσεις αναμένεται να υπάρξουν στα αλιεύματα που βρίσκονται στο θαλάσσιο τμήμα κατά μήκος του τερματικού, αφού στο σημείο αυτό η θάλασσα θα παρουσιάσει μεταβολές στην ποιότητα κατά τη φάση κατασκευής από τα απόβλητα των εργασιών, την κατασκευή του θαλάσσιου αγωγού και τις απαιτούμενες εκσκαφές για εκβάθυνση του λιμανιού στα 12m. Επομένως αναμένονται μετακινήσεις των αλιευμάτων ή εξάλειψη ορισμένων από αυτά λόγω ανικανότητας επιβίωσης κάτω από τέτοιες συνθήκες διαταραχής του περιβάλλοντος τους. Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις για τα αλιεύματα αφού δεν αναμένονται αρνητικές μεταβολές στο θαλάσσιο περιβάλλον όπως αναλύθηκε πιο πάνω. Μεγάλος κίνδυνος για τα αλιεύματα κατά τη φάση λειτουργίας δημιουργείται στην ακραία περίπτωση της βύθισης των δεξαμενοπλοίων.

5.3.2 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Χρήσεις γης

Εξετάζονται οι επιπτώσεις στα διαφορετικά είδη χρήσεων γης της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης. Πολύ κοντά στην υπό εξέταση περιοχή υπάρχουν βιομηχανικές εγκαταστάσεις, το λιμάνι του Βασιλικού το οποίο χρησιμοποιείται για τη διακίνηση εμπορευμάτων και πετρελαιοειδών, ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός του Βασιλικού, η Ναυτική Βάση "Αντιστράτηγος Ευάγγελος Φλωράκης", βρίσκονται υπό κατασκευή εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών, ενώ υπάρχουν χρήσεις γεωργίας και κτηνοτροφίας. Μεγάλο

τμήμα της περιοχής εντός της οποίας θα γίνει η κατασκευή αποτελεί ιδιοκτησία του κράτους και είναι γη άγονη και ανεκμετάλλευτη. Θεωρώντας ότι η κατασκευή θα γίνει στο τμήμα αυτό, δεν απαιτείται οποιαδήποτε αλλαγή χρήσεων γης όπως αποψίλωση, απαλλοτρίωση, μετακινήσεις πληθυσμού κατά τη φάση κατασκευής του έργου, ούτε κατά τη σύνδεση του τερματικού σταθμού με τον ηλεκτροπαραγωγό σταθμό του Βασιλικού αφού οι δύο συγκεκριμένες αναπτύξεις βρίσκονται πολύ κοντά. Επίσης δεν αναμένονται άμεσα αλλαγές χρήσεων γης στην ευρύτερη περιοχή ούτε κατά τη λειτουργία του έργου (πχ τουριστικές υποδομές) αφού το έργο δεν προσφέρεται για τέτοιου είδους υποδομές. Αλλαγές στις χρήσεις γης θα γίνουν αναγκαστικά μακροπρόθεσμα όταν δρομολογηθεί η σύνδεση του τερματικού με τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς Μονής και Δεκέλειας είτε μέσω αγωγού είτε μέσω σιδηροδρομικού δικτύου.

Οικιστικό περιβάλλον

Οι συνεκτικές κατοικημένες εκτάσεις βρίσκονται σε πολύ μεγάλη απόσταση από την περιοχή κατασκευής. Η απόσταση αυτή καθιστά την πιθανότητα όχλησης των ανθρώπων από θορύβους, δονήσεις και οσμές αμελητέα ενώ δεν υπάρχει κίνδυνος επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία λόγω ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τους εκπεμπόμενους ρύπους των εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων καθώς και από την σκόνη των εκσκαφών κατά τη κατασκευή και τις αναγκαίες εργασίες. Επίσης δεν υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης ούτε κατά τη λειτουργία της μονάδας και τους εκπεμπόμενους ρύπους. Μικρής κλίμακας όχληση από θόρυβο, ρύπανση και οσμές αναμένεται κατά την κατασκευή από τη διέλευση των εργοταξιακών οχημάτων πλησίον ή μέσα από οικισμούς. Οι επιπτώσεις που προαναφέρθηκαν αναμένεται να επηρεάσουν μια μικρή ομάδα ατόμων (περίπου 180) που κατοικούν μόνιμα στην κοινότητα Μαρί.

Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

Η κατασκευή του τερματικού σταθμού ΥΦΑ και η σύνδεση του με το σημείο εξόρυξης ΦΑ και τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς αποτελεί την μεγαλύτερη μέχρι σήμερα επένδυση σε θέματα υποδομών της Κυπριακής Δημοκρατίας. Είναι ένα έργο το οποίο απαιτεί δισεκατομμύρια ευρώ για να

κατασκευαστεί και πολύ μεγάλο αριθμό εργατικού δυναμικού καθώς και εξειδικευμένων μηχανικών και μελετητών. Επομένως μια πολύ μεγάλη θετική επίπτωση που δημιουργείται στον κοινωνικοοικονομικό τομέα είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, σε μεγάλη κλίμακα κατά την κατασκευή και σε μικρότερη κατά τη λειτουργία του έργου. Επίσης κατά τη φάση λειτουργίας του τερματικού αναμένεται η γενική βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών μέσα από μια σειρά είτε βραχυπρόθεσμων είτε μακροπρόθεσμων αλλαγών στον τομέα της οικονομίας. Για παράδειγμα μακροπρόθεσμα θα εξασφαλιστεί η παροχή φθηνότερης ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε νοικοκυριό (σύμφωνα με την Υπηρεσία ενέργειας εκτιμάται για 30% περίπου) ενώ σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Υπηρεσίας ενέργειας εξασφαλίζεται η ικανοποίηση των ενεργειακών αναγκών για τα επόμενα περίπου 100 χρόνια. Επίσης η αναμενόμενη ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών με έμμεσους τρόπους, όπως η μείωση των αυξημένων τα τελευταία χρόνια φορολογικών επιβαρύνσεων, η αντιμετώπιση της ανεργίας και της οικονομικής κρίσης (ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα τη δεδομένη χρονική στιγμή στην Κύπρο), η ανάπτυξη και αναβάθμιση κάθε είδους υποδομών κοινωνικής ωφελείας και εξυπηρέτησης.

Κυκλοφοριακές ροές

Επιβάρυνση του κυκλοφοριακού φόρτου της ευρύτερης περιοχής και αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων (ατυχημάτων) αναμένεται κατά την κατασκευή με την κίνηση των βαρέων οχημάτων που μεταφέρουν υλικά και μηχανήματα που απαιτούνται για τις ανάγκες κατασκευής του έργου. Κατά την λειτουργία του έργου η αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου με τη διέλευση των εργαζομένων κρίνεται αμελητέα λόγω του ότι το έργο βρίσκεται κοντά στον αυτοκινητόδρομο ο οποίος επιτρέπει αυξημένες κυκλοφοριακές ροές ενώ γενικά στην περιοχή χωροθέτησης δεν υπάρχει αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση επομένως δεν αναμένεται να δημιουργηθεί πρόβλημα στις μετακινήσεις.

Πολιτικό περιβάλλον

Με την λειτουργία του έργου αναμένονται θετικές επιπτώσεις και στον πολιτικό τομέα με την ενίσχυση της γεωπολιτικής θέσης της Κυπριακής Δημοκρατίας στην Ε.Ε αφού το έργο εντάσσει την Κύπρο στα μεγάλα διεθνή δίκτυα πετρελαίου και φυσικού αερίου και την κάνει μια νέα ενεργειακή πηγή για την Ε.Ε σε μια εποχή που η ενεργειακή κάλυψη αποτελεί ίσως το πρωταρχικό μέλημα της Ε.Ε. Η ενδυνάμωση της θέσης της Κύπρου στην Ε.Ε θα έχει αντίκτυπο και στις διαπραγματεύσεις για λύση του Κυπριακού Ζητήματος.

5.4 Παρουσίαση επιπτώσεων - Πίνακας Leopold

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γίνεται με χρήση της μήτρας Leopold. Η μήτρα Leopold αποτελεί μια ποιοτική μέθοδο εκτίμησης επιπτώσεων. Αποτελείται από στήλες που αντιπροσωπεύουν τις διάφορες επιπτώσεις του έργου και γραμμές που αντιπροσωπεύουν τις μεταβλητές που εξετάζονται. Σε κάθε διασταύρωση δίνεται μια τιμή που δείχνει το μέγεθος (-10 έως 10) και μια τιμή (1 έως 10) που δείχνει τη σημασία των επιπτώσεων κάθε δραστηριότητας σε κάθε περιβαλλοντική μεταβλητή. Δηλαδή μια επίπτωση ενώ μπορεί να παρουσιάζεται σε μεγάλο βαθμό στον περιβάλλον, το αποτέλεσμα μπορεί να μην επηρεάζει σημαντικά το περιβάλλον στο σύνολο του. Για παράδειγμα η ρύπανση και αλλαγή στη γεωμορφολογία των εδαφών κατά την κατασκευή έστω και αν είναι μεγάλου μεγέθους δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το ευρύ περιβάλλον αφού πρόκειται για εδάφη άγονα και όχι υψηλής παραγωγικότητας. Στο παράρτημα παρουσιάζονται 2 πίνακες, ένας για εκτίμηση των επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου και ένας για την εκτίμηση των επιπτώσεων κατά τη λειτουργία του έργου.

Εξετάζοντας τις 2 μήτρες μπορεί να γίνει προσδιορισμός των περιβαλλοντικών μεταβλητών που επηρεάζονται περισσότερο είτε θετικά είτε αρνητικά και χρίζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Οι μεταβλητές που δείχνουν να επηρεάζονται περισσότερο αρνητικά στη συγκεκριμένη περιοχή είναι φυσικές και αφορούν:

- την ατμόσφαιρα. Αυξημένες εκπομπές αέριων ρύπων, σκόνης, οσμών και θορύβου της κατά τη φάση κατασκευής του έργου ,
- τη θάλασσα. Ρύπανση κατά τη φάση κατασκευής και αρνητικές επιπτώσεις (ρύπανση, θόρυβος, οσμές) στα αλιεύματα που ζουν εκεί.

Οι μεταβλητές που δείχνουν να επηρεάζονται περισσότερο θετικά αφορούν φυσικές και ανθρωπογενείς μεταβλητές όπως:

- τον κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Κατά τη φάση κατασκευής θετική επίπτωση αφορά η δημιουργία μεγάλου αριθμού νέων θέσεων εργασίας. Κατά τη λειτουργία οι θετικές επιπτώσεις αφορούν την τοπική ενεργειακή κάλυψη και την επερχόμενη εθνική οικονομική ανάπτυξη και επακόλουθη γενική βελτίωση της ποιότητας ζωής των Κυπρίων πολιτών,
- το πολιτικό περιβάλλον με την ενίσχυση της γεωπολιτικής θέσης της Κύπρου στη Ε.Ε και τα πλεονεκτήματα του γεγονότος αυτού.
- Την ατμόσφαιρα. Κατά τη λειτουργία του έργου μεγάλης σημασίας θετική επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον αφορά η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται είτε άμεσα είτε έμμεσα με τη χρήση του ΦΑ.

Οι μήτρες εκτίμησης των επιπτώσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία μπορεί να διαχωριστεί σε δύο επιμέρους ενότητες. Στην πρώτη ενότητα έγινε μια προσπάθεια εύρεσης της βέλτιστης περιοχής χωροθέτησης του τερματικού σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου που πρόκειται να κατασκευαστεί στην Κύπρο στο άμεσο μέλλον για να ολοκληρώσει τις ευεργετικές συνέπειες που θα προκύψουν από την ανακάλυψη των τεράστιων κοιτασμάτων ΦΑ στην ΑΟΖ της Κυπριακής Δημοκρατίας. Εκτός από τις θετικές επιπτώσεις στον ενεργειακό τομέα αφού δίνεται η ευκαιρία στην Κύπρο, μιας χώρας εξαρτώμενης από τις εισαγόμενες πηγές ενέργειας (κυρίως πετρελαίου), να αποκτήσει την ενεργειακή αυτονομία της με την ικανοποίηση σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ενεργειακών της αναγκών για τα επόμενα τουλάχιστον 100 χρόνια και τις θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αφού πρόκειται για καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον που μειώνει είτε άμεσα είτε έμμεσα σε μεγάλο βαθμό την ρύπανση της ατμόσφαιρας, καθιστά την Κύπρο μια ενεργειακή υπερδύναμη για την Ε.Ε στον τομέα της εξαγωγής ενεργειακών πηγών. Η κατασκευή του τερματικού σταθμού ΥΦΑ που προέκυψε ως η βέλτιστη λύση μέσα από άλλες εναλλακτικές μεθόδους εξαγωγής του ΦΑ λόγω των πλεονεκτημάτων της ως προς το κόστος κατασκευής, τα εξαγωγικά μεγέθη που καλύπτει και την τεχνική ικανότητα υλοποίησης, πρόκειται να αποτελέσει τον πυρήνα της εκμετάλλευσης και αξιοποίησης του ΦΑ που ανήκει στην Κυπριακή ΑΟΖ αφού αποτελεί τη βάση για εξαγωγή του κοιτάσματος στον ευρωπαϊκό - και όχι μόνο - χώρο.

Στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η επιλογή της περιοχής χωροθέτησης να εξυπηρετεί στο μέγιστο το σκοπό του έργου και να παρέχει τις βέλτιστες λύσεις σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια, το κόστος κατασκευής, την τεχνική ικανότητα κατασκευής, την σύνδεση με τις υπάρχουσες αναγκαίες υποδομές. Για το λόγο αυτό η περιοχή προέκυψε μέσα από μια σειρά κριτηρίων που αφορούσαν:

- την εγγύτητα της περιοχής με την θάλασσα στο νότιο τμήμα του νησιού,

- την εγγύτητα στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο,
- την εγγύτητα στους υφιστάμενους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς,
- την ασφάλεια των συνεκτικών κατοικημένων περιοχών,
- την αποφυγή θέσεων εντός ζωνών ύπαρξης ή πιθανής ύπαρξης ρηγμάτων,
- την κάλυψη της αναγκαίας έκτασης για την πληρότητα των εγκαταστάσεων.

Επειδή όμως σε κάθε νέα κατασκευή στα πλαίσια της αιεφόρου ανάπτυξης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές παράμετροι που αφορούν το έργο, στα κριτήρια που καθιστούσαν την περιοχή χωροθέτησης βέλτιστη ως προς τον σκοπό του έργου προστέθηκαν 2 κριτήρια που αφορούσαν την προστασία του περιβάλλοντος και συγκεκριμένα:

- η περιοχή να βρίσκεται σε απόσταση ασφαλείας από τις προστατευόμενες περιοχές και
- σε απόσταση ασφαλείας από το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο,

έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου.

Τελικά προέκυψε μέσα από ένα συνδυασμό μεθόδων αξιολόγησης (ΓΣΠ και Πολυκριτηριακής ανάλυσης) η βέλτιστη περιοχή χωροθέτησης του έργου έκτασης 1,5km² ανάμεσα στις κοινότητες Πεντάκωμο, Μαρί και Καλαβασό στα όρια των επαρχιών Λεμεσού και Λάρνακας, μια περιοχή κυρίως βιομηχανική κοντά στη θάλασσα και μακριά από τις επιδιωκόμενες ζώνες προστασίας.

Στην δεύτερη ενότητα έγινε μια προσπάθεια εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη φάση κατασκευής και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Κάθε νέα κατασκευή αποτελεί ανθρώπινη παρέμβαση στο περιβάλλον επομένως επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις θετικές ή αρνητικές, μικρής ή μεγάλης κλίμακας, άμεσες ή έμμεσες. Η εκτίμηση αυτή έγινε με τη χρήση της μέτρησης Leopold, μιας ποιοτικής μεθόδου εκτίμησης επιπτώσεων που χρησιμοποιεί αριθμητική κλίμακα για να δείξει το μέγεθος και τη σημασία των επιπτώσεων. Εξετάζοντας τις 2 μήτρες προσδιορίστηκαν οι περιβαλλοντικές μεταβλητές που επηρεάζονται περισσότερο είτε θετικά είτε αρνητικά και χρίζουν περαιτέρω διερεύνησης. Οι μεταβλητές που δείχνουν να επηρεάζονται περισσότερο αρνητικά στη συγκεκριμένη περιοχή είναι φυσικές

και σχετίζονται με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την κατασκευή του έργου και τη ρύπανση του θαλάσσιου τμήματος της περιοχής κατά την κατασκευή καθώς και την αρνητική επιρροή που θα έχει αυτό στα αλιεύματα που ζουν εκεί. Οι μεταβλητές που δείχνουν να επηρεάζονται περισσότερο θετικά αφορούν φυσικές και ανθρωπογενείς μεταβλητές. Κατά τη φάση κατασκευής σημαντική θετική επίπτωση στο ανθρωπογενές περιβάλλον και συγκεκριμένα στον κοινωνικοοικονομικό τομέα αποτελεί η δημιουργία μεγάλου αριθμού νέων θέσεων εργασίας. Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον αφορούν τον κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον τόσο με την τοπική ενεργειακή κάλυψη όσο και με την επερχόμενη εθνική οικονομική ανάπτυξη και επακόλουθη γενική βελτίωση της ποιότητας ζωής των Κυπρίων πολιτών, καθώς και το πολιτικό περιβάλλον με την ενίσχυση της γεωπολιτικής θέσης της Κύπρου στη Ε.Ε και τα πλεονεκτήματα του γεγονότος αυτού. Επίσης κατά τη λειτουργία του έργου μεγάλης σημασίας θετική επίπτωση υπάρχει και στο φυσικό περιβάλλον με τη μείωση της ατμοσφαιρική ρύπανσης που προκαλείται είτε άμεσα είτε έμμεσα με τη χρήση του ΦΑ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Ν. 1650/86, **Για την Προστασία του Περιβάλλοντος**, ΦΕΚ
2. Ν.183(Ι)/2004, **Ο περί ρύθμισης της εσωτερικής αγοράς φυσικού αερίου νόμος του 2004**, Επίσημη Εφημερίδα της Κυπριακής Δημοκρατίας, Λευκωσία
3. Γιαουτζή και Στρατηγέα, **Σημειώσεις Οικονομικής Γεωγραφίας ακαδημαϊκού έτους 2007-2008**, ΕΜΠ, Αθήνα
4. Καρώνης Δ., 2012, **Τεχνολογία Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου - Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο**, Αθήνα
5. Κασίνης Σ., 2012, **« Ο Ενεργειακός Τομέας της Κύπρου»**, μελέτη για την Υπηρεσία Ενέργειας Κύπρου, Λευκωσία
6. Κοτζαγεώργης Γ., 2007, **«Σχεδιασμός του Προγράμματος Παρακολούθησης Υδάτων Κύπρου»**, μελέτη για την Enveco A.E, Λευκωσία
7. Κουτσόπουλος Κ., Ανδρουλάκης Ν., 2005, **Εφαρμογές του Λογισμικού ArcGIS 9x με απλά λόγια**, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
8. Κουτσόπουλος Κ., 2005, **Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου**, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
9. Μπαλαούρας Ι., 2008, **«ανάπτυξη και εφαρμογή μοντέλου επιπτώσεων για τη διαρροή υγροποιημένου φυσικού αερίου από υγραεριοφόρα σκάφη»** , Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, Αθήνα

10. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 2005, **Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/ΕΚ)**, Λευκωσία

Ξένη βιβλιογραφία

1. Οδηγία 96/82/ΕΚ Σεβέζο II «Για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες»
2. Οδηγία 2009/73/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τους κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου, **ΜΕΡΟΣ IV, Μεταφορά, αποθήκευση και υδροποιημένο φυσικό αέριο**
3. Havens J., 2005, "ζώνη ασφαλείας μεταξύ ενός τερματικού σταθμού υδροποιημένου φυσικού αερίου και μιας κατοικημένης περιοχής", μελέτη που έγινε για την Ομοσπονδιακή Ρυθμιστική Επιτροπή Ενέργειας, Καλιφόρνια (ΗΠΑ)
4. IoMosaic Corporation, 2007, "**Κατανόηση κινδύνων πυρκαγιάς του ΥΦΑ**", Τεχνική έκθεση, ΗΠΑ

Διαδίκτυο

1. Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού Κύπρου
www.mcit.gov.cy (τελευταία πρόσβαση 21/5/2012)
2. Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων Κύπρου
www.mcw.gov.cy (τελευταία πρόσβαση 28/5/2012)
3. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου
www.moa.gov.cy (τελευταία πρόσβαση 21/5/2012)
4. Τμήμα Περιβάλλοντος Κύπρου
<http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf>
(τελευταία πρόσβαση 21/5/2012)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

5. Τμήμα Οδικών Μεταφορών Κύπρου
<http://www.mcw.gov.cy/mcw/rtd/rtd.nsf> (τελευταία πρόσβαση 28/5/2012)
6. Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου
<http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf> (τελευταία πρόσβαση 2/6/2012)
7. Τμήμα Δασών Κύπρου
<http://www.moa.gov.cy/moa/fd/fd.nsf> (τελευταία πρόσβαση 21/5/2012)
8. Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου
<http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf> (τελευταία πρόσβαση 1/6/2012)
9. Τμήμα Δημοσίων Έργων Κύπρου
http://www.mcw.gov.cy/mcw/pwd/pwd.nsf/dmlindex_gr/dmlindex_gr
(τελευταία πρόσβαση 14/5/2012)
10. Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου
<http://www.moi.gov.cy/> (τελευταία πρόσβαση 19/5/2012)
11. Αρχή Λιμένων Κύπρου
<http://www.cpa.gov.cy/> (τελευταία πρόσβαση 11/6/2012)
12. Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου
www.cie.org.cy (τελευταία πρόσβαση 11/5/2012)
13. Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου
<http://www.cera.org.cy/> (τελευταία πρόσβαση 14/5/2012)
14. Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου
<http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/>
(τελευταία πρόσβαση 9/6/2012)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

15. Κυβερνητική Πύλη Διαδικτύου_Κύπρου
<http://www.cyprus.gov.cy/> (τελευταία πρόσβαση 17/6/2012)
16. <http://www.desfa.gr> (τελευταία πρόσβαση 24/5/2012)
17. <http://www.worldmapfinder.com> (τελευταία πρόσβαση 29/5/2012)
18. <http://www.energyintel.com> (τελευταία πρόσβαση 26/5/2012)
19. www.naturalgas.org (τελευταία πρόσβαση 23/5/2012)
20. <http://www.bplglobal.net> (τελευταία πρόσβαση 4/5/2012)
21. www.depa.gr (τελευταία πρόσβαση 29/5/2012)
22. www.aerioattikis.gr (τελευταία πρόσβαση 26/5/2012)
23. <http://kireas.org/> (τελευταία πρόσβαση 20/6/2012)
24. www.cmsenergy.com/ (τελευταία πρόσβαση 4/5/2012)
25. www.googlemaps.com (τελευταία πρόσβαση 19/6/2012)

Λογισμικά

1. ESRI, 2010, **Arc map 10**, Καλιφόρνια (ΗΠΑ)
2. VU University, Institute for Environmental Studies, 2009, **Definite 3.1 Software**, Άμστερνταμ (Ολλανδία)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ REGIME

Η διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος αξιολόγησης με τη μέθοδο REGIME είναι η παρακάτω: (Γιαουτζή Μαρία και Στρατηγέα Αναστασία, Σημειώσεις Οικονομικής Γεωγραφίας ακαδημαϊκού έτους 2007-2008, ΕΜΠ, Αθήνα, 24 – 29)

ΒΗΜΑ 1

Έστω ότι έχουμε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα επιλογής με I εναλλακτικές λύσεις ($i=1, \dots, I$), που αξιολογούνται στη βάση j κριτηρίων ($j=1, \dots, J$). Η βασική πληροφορία που διαθέτουμε συντίθεται από ποιοτικά / ποσοτικά δεδομένα που αφορούν στη διαβαθμισμένη αξία όλων των j κριτηρίων για όλες τις i επιλογές.

Η παραπάνω πληροφορία, η οποία αποτελεί την απεικόνιση του προς εξέταση προβλήματος, συνθέτει τον πίνακα επιπτώσεων, όπου περιλαμβάνονται όλες οι εναλλακτικές επιλογές i και όλα τα κριτήρια αξιολόγησης j και έχει την ακόλουθη μορφή:

	e11	e1J
E =	.		.
	eI1	eIJ

Πίνακας 1: Πίνακας Επιπτώσεων

Το κάθε στοιχείο e_{ij} αναπαριστά τη σειρά κατάταξης της εναλλακτικής i σύμφωνα με το κριτήριο j . Αν $e_{ij} > e_{i'j}$ η επιλογή i είναι προτιμότερη από την i' για το κριτήριο j .

Καθώς δεν υπάρχει συνήθως μια μοναδική επικρατούσα εναλλακτική λύση, χρειαζόμαστε πρόσθετη πληροφορία πάνω στη σχετική σπουδαιότητα των κριτηρίων. Η πληροφορία αυτή δίνεται μέσω των βαρών προτίμησης που αντιστοιχούν στα κριτήρια. Στην περίπτωση της ποιοτικής πληροφορίας, τα βάρη προτίμησης αναπαρίστανται σαν εντολές κατάταξης w_j ($j=1, \dots, J$) σε ένα

διάνυσμα βαρών $w = (w_1, \dots, w_j)^T$. Γίνεται η υπόθεση ότι αν $w_j > w_{j'}$ τότε το κριτήριο j είναι πιο σημαντικό από το j' .

ΒΗΜΑ 2

Στη συνέχεια η μέθοδος REGIME εκτελεί συγκρίσεις ανά ζεύγη όλων των εναλλακτικών λύσεων, έτσι ώστε η αμοιβαία σύγκριση δύο εναλλακτικών να μην επηρεάζεται από τις υπόλοιπες. Φυσικά η ιεράρχηση των οποιονδήποτε δύο εναλλακτικών προσδιορίζεται και από τις υπόλοιπες εναλλακτικές.

Για να γίνει κατανοητός ο μηχανισμός της μεθόδου είναι απαραίτητη η περιγραφή της λογικής της μεθόδου REGIME.

Έστω δύο εναλλακτικές επιλογές i και i' . Αν για κάποιο κριτήριο j μια εναλλακτική i είναι καλύτερη από την i' τότε $s_{ij} = e_{ij} - e_{i'j} > 0$. Στην περίπτωση της ποιοτικής (ordinal) πληροφορίας, δεν είναι χρήσιμο το ακριβές μέγεθος του s_{ij} αλλά το πρόσημό του. Αν λοιπόν $\sigma_{ij} =$ πρόσημο $s_{ij} = +$, τότε η εναλλακτική i είναι καλύτερη από την i' για το κριτήριο j . Στην αντίθετη περίπτωση, όπου δηλαδή η εναλλακτική i' είναι καλύτερη από την εναλλακτική i , τότε $\sigma_{ij} =$ πρόσημο $s_{ij} = -$, ενώ όταν συμπίπτουν $\sigma_{ij} = 0$.

Συγκρίνοντας ανά ζεύγη όλες τις εναλλακτικές i και i' ($i=1,2,\dots,I$ και $i \neq i'$), για κάθε κριτήριο j ($j=1,\dots,J$) κατασκευάζεται ένα $J \times 1$ διάνυσμα REGIME $r_{ii'}$ το οποίο ορίζεται σαν:

$$r_{ii'} = (\sigma_{i'j1}, \dots, \sigma_{i'jJ})^T \quad \text{για κάθε } i, i', i \neq i'$$

το οποίο έχει ως στοιχεία του το αποτέλεσμα των συγκρίσεων των εναλλακτικών ανά ζεύγη, δηλαδή $+$, $-$, 0 , ανάλογα με το αν η εναλλακτική i είναι καλύτερη, χειρότερη ή ισοδύναμη με την i' αντίστοιχα. Έτσι το διάνυσμα REGIME περιέχει ως στοιχεία του $+$, $-$ και 0 , τα οποία κάθε φορά αντανakλούν τη σχέση δύο εναλλακτικών i και i' , (καλύτερη ή χειρότερη η μία της άλλης) για κάθε κριτήριο j .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συνολικά θα έχουμε $I(I-1)$ συγκρίσεις ανά ζεύγη, δηλαδή $J \times I(I-1)$ διανύσματα REGIME για κάθε κριτήριο j , όπου $j=1,2,\dots,J$. Η σύνθεση των παραπάνω οδηγεί σε έναν πίνακα REGIME R διαστάσεων $J \times I(I-1)$ όπου R :

$$R = \begin{bmatrix} \underbrace{r_{12}, r_{13}, \dots, r_{1I}}_{I-1} & \underbrace{r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{i(I-1)}}_{I-1} \end{bmatrix}$$

Είναι φανερό πως αν ένα διάνυσμα $r_{i\cdot}$ περιέχει μόνο θετικά πρόσημα (+), η εναλλακτική i θα κυριαρχεί απόλυτα στην i' . Συνήθως όμως περιλαμβάνει + και -, και έτσι χρειάζεται πρόσθετη πληροφορία για το σχηματισμό του διανύσματος βαρών.

Για να χειριστούμε τη διαθέσιμη πληροφορία που δίνει μόνο την ποιοτική διαβάθμιση των βαρών, γίνεται η υπόθεση πως τα βάρη αυτά w_j ($j=1,\dots,J$) είναι μια ποιοτική ταξινόμηση-απεικόνιση του (αγνώστου) στοχαστικού διανύσματος

$$w^* = (w^*_1, \dots, w^*_j)^T, \text{ με}$$

$$\max_j \{w^*_j\} = 1, \quad w^*_j \geq 0 \text{ για κάθε } j, \text{ και } w_j > w_{j'} \Rightarrow w_j^* > w_{j'}^*.$$

Στη συνέχεια γίνεται η υπόθεση ότι η σταθμισμένη επικράτηση της εναλλακτικής i στην i' μπορεί να απεικονιστεί με την ακόλουθη στοχαστική έκφραση, που προκύπτει ως το σταθμισμένο άθροισμα των $\sigma_{ii'j}$ με βάση τη σχέση:

$$V_{ii'} = \sum_{j=1}^j \sigma_{ii'j} W_j^*$$

Αν $V_{ii'}$ είναι > 0 τότε η εναλλακτική i κυριαρχεί στην i' .

Δεδομένου ότι δεν έχουμε πληροφορία για τις αριθμητικές τιμές των w_j^* αλλά μόνο την για την ποιοτική διαβάθμιση τους w_j , εισάγουμε την πιθανότητα $P_{ii'}$ για την επικράτηση της εναλλακτικής i στην i' , η οποία δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P_{ii'} = \text{prob} (V_{ii'} > 0)$$

και ορίζουμε ένα μέτρο άθροισης των πιθανοτήτων επικράτησης της εναλλακτικής i :

$$P_i = \frac{1}{I-1} \sum_{i \neq i'} P_{ii'}$$

(η μέση πιθανότητα η εναλλακτική i να έχει υψηλότερη τιμή κάθε άλλης εναλλακτικής i').

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το κύριο πρόβλημα της μεθόδου REGIME είναι η εκτίμηση των πιθανοτήτων P_{ij} και P_i με βάση τον πίνακα επιπτώσεων του υπό μελέτη προβλήματος και τα βάρη των κριτηρίων.

Εναλλακτικές Εναλλακτικές	Εναλλακτική 1	Εναλλακτική 2	...	Εναλλακτική I
Εναλλακτική 1	-	P_{12}	...	P_{1I}
Εναλλακτική 2	P_{21}	-	...	P_{2I}
· ·	· ·	· ·	...	· ·
Εναλλακτική I	P_{I1}	P_{I2}	...	-

Πίνακας 2: Πίνακας Πιθανοτήτων P_{ij} της μεθόδου REGIME

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΧΑΡΤΗΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

ΧΑΡΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ LEOPOLD

ΧΑΡΤΗΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΥΦΑ

ΧΑΡΤΗΣ 1

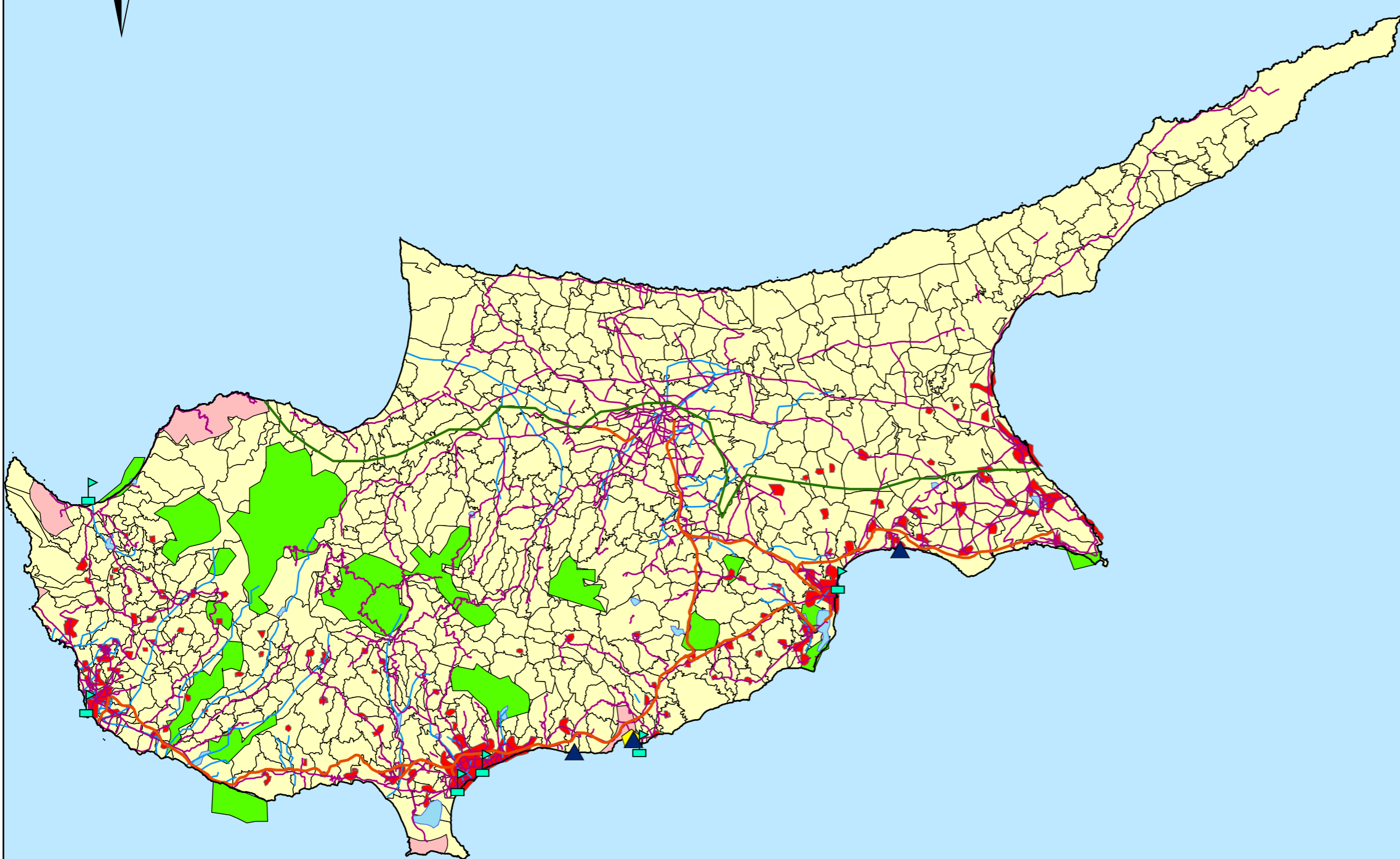
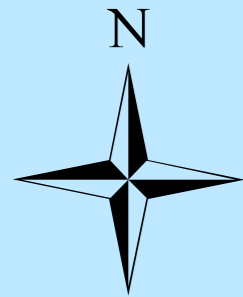
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:1.000.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Λιμάνι
- Ηλεκτροπαραγωγός σταθμός
- Ναυτική βάση
- Πράσινη Γραμμή
- Ακτογραμμή
- Αυτοκινητόδρομος
- Πρωτεύον οδικό δίκτυο
- Ποταμοί
- Λίμνες
- Κατοικημένες περιοχές >1000 άτομα
- Προστατευόμενες περιοχές
- Προτεινόμενες περιοχές
- Όρια κοινοτήτων

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΣΙΟΥΠΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2012



0 5 10 20 30 40 50 60 Km

ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΥΦΑ

ΧΑΡΤΗΣ 2

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:75.000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



Ναυτική βάση



Λιμάνι Βασιλικού



Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός



Αυτοκινητόδρομος



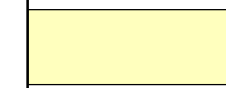
Πρωτεύον οδικό δίκτυο



Δευτερεύων οδικό δίκτυο



Περιοχή χωροθέτησης



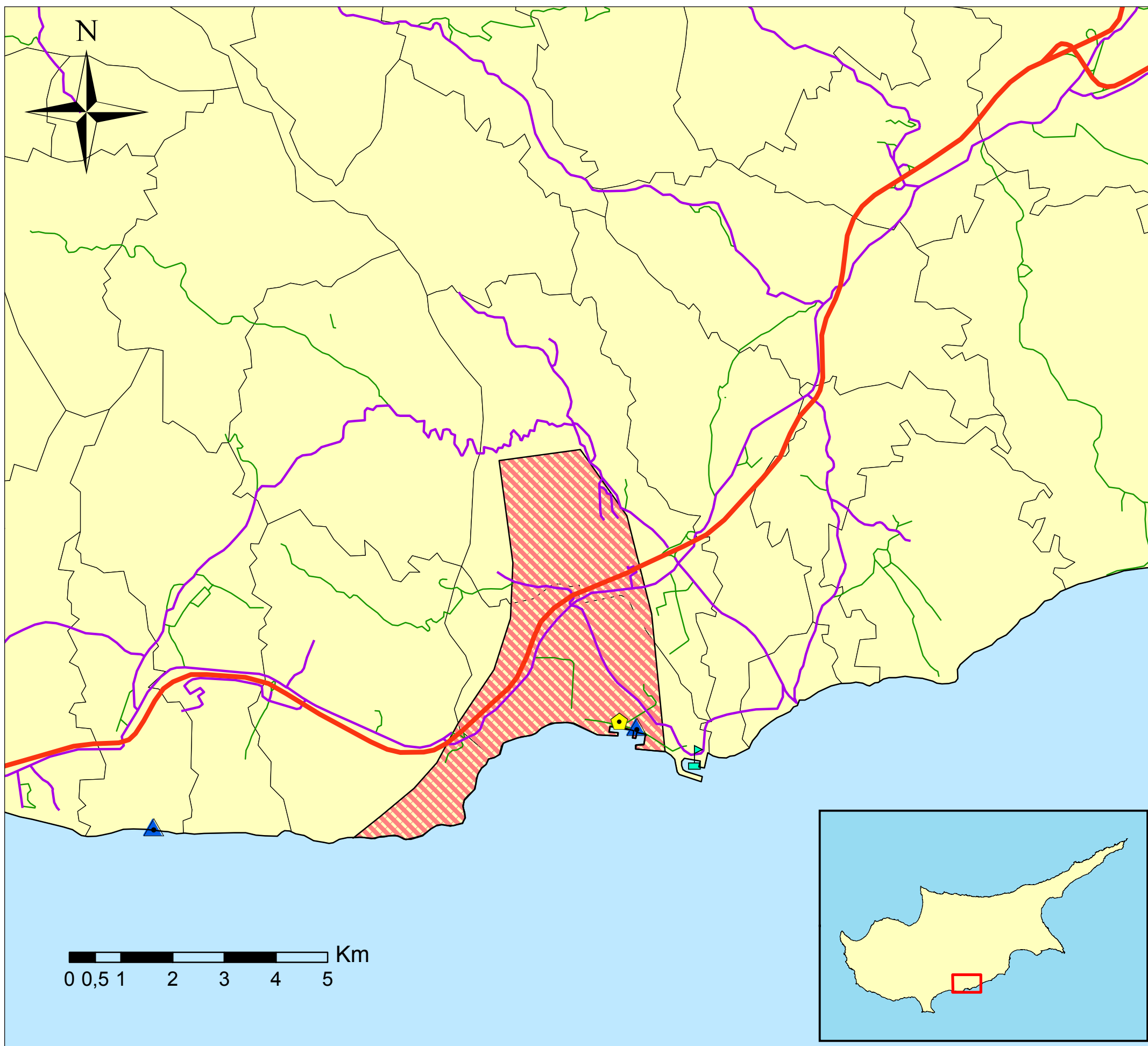
Όρια κοινοτήτων



Προστατευόμενη περιοχή

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΤΣΙΟΥΠΗΣ

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2012



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΛΕΟΡΟΛΔ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΜΕΓΕΘΟΣ / ΣΗΜΑΣΙΑ			ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ								
			Ρύπανση	Θόρυβος	Οσμές	Μεταβολές	Μετακινήσεις	Θέσεις εργασίας	Κυκλοφοριακός φόρτος	Κίνδυνοι ατυχημάτων	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΦΥΣΙΚΕΣ	Έδαφος	Ποιότητα	-6/3							
			Γεωμορφολογία				-6/1				
		Νερά	Ποτάμια								
			Υπόγεια	-6/6							
			Θάλασσα	-8/8	-6/6	-7/7					
		Ατμόσφαιρα		-6/8	-6/3	-5/3				-4/5	
		Χλωρίδα		-1/1						-4/1	
	Πανίδα		-7/7	-7/7	-5/5		-8/6		-4/5		
	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ	Χρήσεις Γης	Αστική	-2/2	-1/1	-2/2				-4/1	
		Κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία							9/9		
Κυκλοφοριακές ροές									-4/3	-2/7	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΛΕΟΡΟΛΔ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΜΕΓΕΘΟΣ / ΣΗΜΑΣΙΑ			ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ								
			Ρύπανση	Θόρυβος	Οσμές	Μεταβολές	Μετακινήσεις	Θέσεις εργασίας	Κυκλοφοριακός φόρτος	Κίνδυνοι ατυχημάτων	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΦΥΣΙΚΕΣ	Έδαφος	Ποιότητα								
			Γεωμορφολογία								
		Νερά	Ποτάμια								
			Υπόγεια								
			Θάλασσα								-1/1
		Ατμόσφαιρα		8/8	-1/1	-1/1				-1/2	-1/2
		Χλωρίδα									-1/1
	Πανίδα			-1/1			-1/1		-1/2	-1/4	
	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ	Χρήσεις Γης	Αστική							-1/1	-1/4
		Κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία					9/9		7/9		
Πολιτικός τομέας						9/9					
Κυκλοφοριακές ροές									-1/1	-1/8	