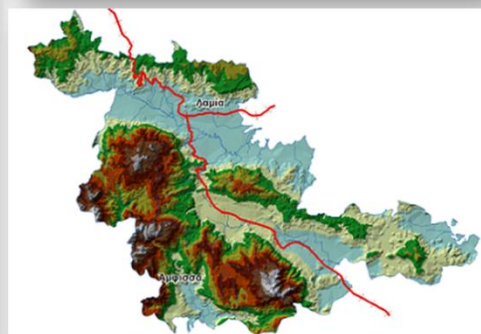




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ «ΤΙΘΟΡΕΑΣ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ» ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
ΓΕΩΛΟΓΟΣ Ε.Κ.Π.Α.

ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ
ΚΑΣΣΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ, 2012

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΔΡΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ «ΤΙΘΟΡΕΑΣ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ» ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

ΑΘΗΝΑ, 2012

ΠΗΓΗ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ (από αριστερά προς τα δεξιά)

Μεταλλεία βωξίτη στη Γκίωνα

<http://antigoldgreece.wordpress.com/2010/04/01/tourism/>

ΧΥΤΑ Ηπειρού

http://www.katoci.com/2012/05/blog-post_7147.html

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ...

«Η επιστήμη ανακαλύπτει αυτά που υπάρχουν. Η τεχνολογία μετατρέπει αυτήν τη γνώση σε πράγματα που δεν υπήρξαν ποτέ» (Theodore Von Karman, Ουγγροαμερικανός επιστήμονας, 1881-1963).

Ο κ. Κωνσταντίνος Κασσιός είναι για μένα η επιστήμη, η σύνδεση μου, με τη γεωλογία που σπούδασα και αγάπησα. Ο κ. Κωνσταντίνος Κουτσόπουλος είναι η τεχνολογία, αφού ήταν ο άνθρωπος που με έφερε σε επαφή με τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και το εργαλείο ArcGIS και η κ. Αικατερίνη Αδάμ, αποτέλεσε τη σύνδεση -δυο αρκετά διαφορετικών κόσμων, οι οποίοι όμως έχουν τόσα κοινά- την επιστήμη της γεωλογίας με την μηχανική. Σε όλους εσάς οφείλω ένα τεράστιο ευχαριστώ, καθώς με τον τρόπο σας με βοηθήσατε να ανέβω ένα βήμα πιο πάνω στη μεγάλη σκάλα, που ονομάζεται επιστήμη. Δε θα μπορούσα βέβαια, να μην αναφέρω και να μην ευχαριστήσω τον κ. Παπακωνσταντίνου Δημήτριο, που σε όλη αυτή την προσπάθεια ήταν ο καλύτερος αρωγός και συμπαραστάτης.

Θα ήθελα, επιπλέον να ευχαριστήσω την εταιρεία ΤΟΠΙΟ ΑΕ για τα δεδομένα που μου παραχώρησε καθώς και την εταιρεία Echmes Ltd. και τους εργαζομένους της, για τη βοήθεια τους σε θέματα GIS. Επίσης, τις Κωσταρά Ιωάννα, πτυχιούχο Γεωγράφο για την παροχή ψηφιακών δεδομένων, Σταυράκου Γεωργία, διπλωματούχο Αγρονόμο και Τοπογράφο Μηχανικό, για τη βοήθεια της σε πρακτικά θέματα στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Κακάτση Ναταλία, διπλωματούχο Μηχανικό Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, για τις χρήσιμες συμβουλές της. Ένα μεγάλο ευχαριστώ και τεράστια ευγνωμοσύνη, οφείλω στους καλούς φίλους πλέον και συναδέλφους Βαλτοπούλου Ελένη, διπλωματούχο Αγρονόμο και Τοπογράφο Μηχανικό και Παγάνη Λεωνίδα, διπλωματούχο Μηχανικό Ορυκτών Πόρων.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μητέρα και τον αδερφό μου, για τη διαρκή στήριξη και συμπαράσταση τους...

Αφιερώνεται σε όλους τους γεωεπιστήμονες και
στον κ. Σταματάκη Μιχαήλ Καθηγητή Βιομηχανικών Ορυκτών
του τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος
Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αδρανοποίηση του τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής Αθηνών-Θεσσαλονίκης, Τιθορέα-Λειανοκλάδι και παράλληλα η χάραξη και δημιουργία της νέας σιδηροδρομικής γραμμής μέσα από το όρος Καλλίδρομο που πρόκειται να αντικαταστήσει το άνωθεν τμήμα είναι προ των πυλών.

Το παραπάνω γεγονός, έδωσε το έναυσμα στα πλαίσια του μεταπτυχιακού να διερευνηθεί σε βάθος η συμβολή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε ένα πρόβλημα σχεδιασμού και συγκεκριμένα στο να ανευρεθούν οι δυνατότητες αξιοποίησης του αδρανοποιημένου τμήματος του σιδηροδρομικού δικτύου. Συγκεκριμένα θα εξετασθούν οι επιπτώσεις από την αδρανοποίηση στους νομούς Βοιωτίας, Φωκίδας και Φθιώτιδας που διατρέχονται από το σιδηροδρομικό δίκτυο και άρα επηρεάζονται πιο άμεσα από την αλλαγή αυτή. Τρεις νομοί, οι οποίοι είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τη γεωργία και τη μεταλλευτική δραστηριότητα και δε θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν, μια τέτοια υποδομή για τουριστικούς ή τοπικούς συγκοινωνιακούς σκοπούς.

Όταν όμως, κανείς παρατηρήσει, μια δορυφορική εικόνα της περιοχής, τα περιβαλλοντικά προβλήματα που εύκολα γίνονται αντιληπτά ξεδιπλώνουν τη λύση του γρίφου. Τα δεκάδες λατομεία βωξίτη και η έλλειψη ενός οργανωμένου ΧΥΤΑ για μια περιοχή αρκετών χιλιάδων κατοίκων, ίσως να μπορούν να δώσουν ζωή, ξανά, στο σιδηροδρομικό δίκτυο και να το εντάξουν ξανά στις δραστηριότητες της περιοχής. Η παρούσα διπλωματική εργασία, έχει σκοπό να συμβάλλει στην αειφορική ανάπτυξη της περιοχής, η οποία επιτυγχάνεται μέσω του τρίπτυχου, κοινωνία-περιβάλλον-οικονομία.

ABSTRACT

The inactivation of the railway's line from Athens to Thessaloniki and from Tithorea to Lianokladi, and meanwhile the mapping out and creation of the new railway through Mount Kallidromo which will replace the above section, is one step before the process starts.

The above fact, gave the spark for a deeply investigation of the area and for a research in terms of a potential use of the inactivated part of the rail network. The counties of Boeotia, Fokida and Fthiotida, are the ones to be investigated, since the rail network either run through them or border them. Therefore, the above counties are the ones who are most affected by this change. The three counties are directly connected with agriculture and mining activities and they could not take advantage of such an infrastructure for tourist or local transport purposes.

However, when a satellite image of the area is noticed, environmental problems are easily apprehensible and they will give the solution to the puzzle. The dozens of bauxite quarries and the lack of an organized landfill in an area of thousands people, maybe they can give life again to the rail. This thesis aims to ensure the sustainable development of the region, which is accomplished through the triptych, society-environment-economy.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	ii
ABSTRACT	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ.....	viii
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΣΚΟΠΟΣ.....	1
1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	2
1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	2
1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ	2
1.3.2 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΝΟΣ ΓΣΠ	3
1.3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΓΣΠ.....	5
1.3.4 ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΓΣΠ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	6
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	7
2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	7
2.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	8
2.3 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	10
2.4 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	14
2.5 ΧΛΩΡΙΔΑ-ΠΑΝΙΔΑ	17
2.5.1 ΧΛΩΡΙΔΑ	17
2.5.2 ΠΑΝΙΔΑ	20
2.6 ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000	21
2.6.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000.....	22
2.6.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ	24
2.7 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	26
3. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	31
3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	31
3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	33
3.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	37

3.4 ΤΜΗΜΑ ΤΙΘΟΡΕΑ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ-ΔΟΜΟΚΟΣ	39
3.4.1 ΤΜΗΜΑ ΤΙΘΟΡΕΑ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ	39
3.4.2 ΤΜΗΜΑ ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ-ΔΟΜΟΚΟΣ	41
3.5 ΣΗΡΑΓΓΑ ΚΑΛΛΙΔΡΟΜΟΥ	43
3.5.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	44
4. ΧΥΤΑ-ΧΑΔΑ.....	46
4.1 ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	46
4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	48
4.2.1 ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	48
4.2.2 ΕΙΔΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.....	49
4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Q1-Q16	55
4.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Η1-Η14.....	56
4.5 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	57
4.5.1 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	57
4.5.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	58
4.5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	59
4.6 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	60
4.7 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	65
4.7.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΧΥΤΑ.....	65
4.7.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΧΥΤΑ	66
4.7.3 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	67
4.8 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ ΧΥΤΑ	69
5. ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΒΩΞΙΤΗ	73
5.1 ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	73
5.2 ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ.....	76
5.2.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	79
5.2.2 ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΠΟΘΕΣΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	82
5.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΒΩΞΙΤΗ (ΚΥΑ 69269) ...	83
5.3.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ	85
5.3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ.....	89
5.4 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ	89
5.4.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑΔΙΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	93
5.5 ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΒΩΞΙΤΗ.....	98

5.6 ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	101
6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	108
6.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	108
6.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	112
6.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΥΤΑ	113
6.3.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ.....	114
6.3.2 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	115
6.3.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	117
6.3.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ.....	119
6.4 ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ	120
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	127
7.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΑ ΓΣΠ	127
7.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	128
7.3 ΕΝΑΥΣΜΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ.....	130
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	131

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997	27
Διάγραμμα 2: Μέση μηνιαία υγρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997.....	28
Διάγραμμα 3: Μέση μηνιαία βροχόπτωση του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997	29
Διάγραμμα 4: Μέση μηνιαία ένταση ανέμου του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997	30
Διάγραμμα 5: Ταξινόμηση γραμμών με βάση την ανώτατη επιτρεπόμενη ταχύτητα.....	37
Διάγραμμα 6: Μέση ποιοτική σύσταση των οικιακών αποβλήτων.....	59

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Απεικόνιση ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών	3
Εικόνα 2: Στρωματογραφική στήλη γεωτεκτονικής ενότητας Παρνασσού-Γκιώνας.....	12
Εικόνα 3: (από αριστερά προς τα δεξιά) Ελιά, Φιστικιά, Πορτοκαλιές	18
Εικόνα 4: Δρυς.....	19
Εικόνα 5: Κεφαλληνιακή ελάτη.....	19
Εικόνα 6: Ο γνωστός καρβουνιάρης	32
Εικόνα 7: Οδοντωτός σιδηρόδρομος	34
Εικόνα 8: Υφιστάμενο και μελλοντικό σιδηροδρομικό δίκτυο.....	38
Εικόνα 9: Σήραγγα Καλλίδρομου	43
Εικόνα 10: Δίδυμη σήραγγα Καλλίδρομου μήκους 9 χλμ. Σύνδεση κλάδου κύριας σήραγγας με συνδετήρια	44
Εικόνα 11: Μεταλλείο βωξίτη πριν από την αποκατάσταση	90
Εικόνα 12: Μεταλλείο βωξίτη μετά την αποκατάσταση.....	91
Εικόνα 13: Χώρος εκμετάλλευσης πριν τη διαμόρφωση χώρου	94
Εικόνα 14: Χώρος εκμετάλλευσης μετά τη διαμόρφωση χώρου	95
Εικόνα 15: Υδροσπορά σε μεταλλείο βωξίτη του νομού Φωκίδας	97
Εικόνα 16: Φύτευση	97
Εικόνα 18: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης.....	102
Εικόνα 19: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης.....	102

Εικόνα 20: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης.....	103
Εικόνα 21: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης.....	103
Εικόνα 22: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης.....	109
Εικόνα 23: ΧΥΤΑ Φυλής.....	109
Εικόνα 24: Σιδηροδρομικός σταθμός Μπράλου.....	110
Εικόνα 25: Σιδηροδρομικός σταθμός Μπράλου.....	111
Εικόνα 26: Εγκαταλελειμμένες εμπορικές αμαξοστοιχίες στο σταθμό του Μπράλου.....	111
Εικόνα 27: Γεωαναφορά στο Arc Info.....	112
Εικόνα 28: Αξιόλογος οικισμός Βάργιανης.....	116

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Περιοχές Δικτύου Natura 2000 στην περιοχή μελέτης.....	23
Πίνακας 2: Όρος Γκιώνα με κωδικό GR2450002.....	23
Πίνακας 3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997.....	27
Πίνακας 4: Μέση μηνιαία υγρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997.....	28
Πίνακας 5: Μέση μηνιαία βροχόπτωση του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997.....	29
Πίνακας 6: Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμου του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997.....	30
Πίνακας 7: Γενική διάκριση των στερεών αποβλήτων.....	47
Πίνακας 8: Ειδικό βάρος διαφόρων συστατικών απορριμμάτων.....	59
Πίνακας 9: Ετήσιος όγκος αστικών αποβλήτων για κάθε πολίτη.....	60
Πίνακας 10: Πληθυσμιακά δεδομένα περιοχής μελέτης.....	61
Πίνακας 11: Στοιχεία μεταλλείων περιοχής μελέτης.....	104
Πίνακας 12: Επιλεγμένα μεταλλεία βωξίτη.....	123

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης.....	7
Χάρτης 2: Περιοχή μελέτης-σιδηροδρομικό δίκτυο.....	8
Χάρτης 3: Ψηφιακό μοντέλο εδάφους.....	9

Χάρτης 4: Χρήσεις γης	10
Χάρτης 5: Γεωλογικός χάρτης περιοχής	14
Χάρτης 6: Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής.....	16
Χάρτης 7: Χάρτης υδροπερατότητας περιοχής.....	17
Χάρτης 8: Περιοχές του Δικτύου Natura 2000 στην περιοχή μελέτης.....	22
Χάρτης 9: Γεωλογικά-υδρογεωλογικά κριτήρια	115
Χάρτης 10: Χωροταξικά κριτήρια	117
Χάρτης 11: Περιβαλλοντικά κριτήρια	119
Χάρτης 12: Τελικό κριτήριο 1 με Buffer 5 χλμ.....	124
Χάρτης 13: Τελικό κριτήριο με Buffer 10 χλμ.....	125
Χάρτης 14: Τελικό κριτήριο με Buffer 20 χλμ.....	126

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΣΚΟΠΟΣ

Η δημιουργία της νέας δίδυμης σήραγγας που θα διασχίζει το όρος Καλλίδρομο είναι ήδη υπό κατασκευή και θα έπρεπε ήδη να έχει παραδοθεί προς χρήση. Το έργο αυτό αποτελεί απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, με σκοπό να εκσυγχρονισθεί το δίκτυο του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος και να μειωθεί χρονικά και χιλιομετρικά η απόσταση Αθήνα-Θεσσαλονίκη. Το γεγονός αυτό, φέρνει στο φως έναν υπάρχοντα κίνδυνο για το τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου Τιθορέα-Λειανοκλάδι. Η αδρανοποίηση αυτού του τμήματος, μαζί με τις συνέπειες που θα επιφέρει για την εκεί τοπική κοινωνία είναι μια διαρκής απειλή, που σύντομα θα γίνει πραγματικότητα.

Η περιοχή, η οποία επηρεάζεται άμεσα είναι κυρίως οι νομοί Φωκίδας και Φθιώτιδας και δευτερευόντως ο νομός Βοιωτίας, δηλαδή το μεγαλύτερο τμήμα της Κεντρικής Ελλάδας. Ωστόσο, οι συγκοινωνιακές υποδομές είναι αρκετά καλές, αφού τόσο το αστικό, όσο και το υπεραστικό οδικό δίκτυο είναι επαρκώς ανεπτυγμένο με μεγάλους αυτοκινητόδρομους (Εθνική Οδός Αθηνών-Θεσσαλονίκης), κύριο και επαρχιακό οδικό δίκτυο και μέσα σταθερής τροχιάς (σιδηροδρομικό δίκτυο). Κατά συνέπεια, για να αξιοποιηθεί, αυτή η υποδομή, θα πρέπει να εξετασθούν οι λόγοι για τους οποίους πρωτοδημιουργήθηκε και οι σκοποί που εξυπηρετεί. Η δημιουργία σιδηροδρομικού δικτύου στην Ελλάδα, είχε αφενός σκοπό τη μετακίνηση του επιβατικού κοινού και αφετέρου τη μετακίνηση της αλληλογραφίας και των εμπορευμάτων.

Από τα παραπάνω, γίνεται εύκολα αντιληπτό, πως οι συγκοινωνιακοί σκοποί της περιοχής θα συνεχίσουν να εξυπηρετούνται, χωρίς να επηρεαστούν ιδιαίτερα από την παύση λειτουργίας του τμήματος του σιδηροδρομικού δικτύου Τιθορέας - Λειανοκλαδίου. Τουριστικοί λόγοι για τους οποίους θα συνέφερε να εξακολουθήσει να λειτουργεί το συγκεκριμένο τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου δεν υφίστανται. Εδώ και πολλά χρόνια, έχει σταματήσει και η μεταφορά αλληλογραφίας και εμπορευμάτων μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου. Άρα, η ανθρωποκεντρική χρήση του σιδηροδρομικού δικτύου στην εν λόγω περιοχή εκμηδενίζεται.

Από την άλλη πλευρά, τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής είναι πολλά, με σημαντικότερα αυτά που προκύπτουν από την μεταλλευτική δραστηριότητα στους νομούς Φωκίδας και Φθιώτιδας και την έλλειψη ενός οργανωμένου ΧΥΤΑ. Τα περιβαλλοντικά αυτά προβλήματα σε συνδυασμό με την έλλειψη περιοριστικής νομοθεσίας που σχετίζεται με τη λειτουργία και μεταφορά μέσω του

σιδηροδρομικού δικτύου, είναι αυτά που πιθανότατα αναδεικνύουν τη λύση, στο πρόβλημα.

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι να διερευνηθεί η συμβολή των ΓΣΠ την αξιοποίηση του υπάρχοντος σιδηροδρομικού δικτύου στο έπακρο, επιλύοντας παράλληλα κάποια από τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής και λαμβάνοντας υπόψη το μέγιστο κοινωνικό όφελος με το χαμηλότερο δυνατό οικονομικό κόστος, δηλαδή η δυνατότητα χρήσης των νέων τεχνολογιών στη χωρική ανάλυση και κατ' επέκταση στο χωρικό σχεδιασμό.

1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία, βασίζεται κυρίως σε κριτήρια καταλληλότητας για την χωροθέτηση ΧΥΤΑ (Χατζηχρήστος Θ. et al 2005) και πιο συγκεκριμένα σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά, χωροταξικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του τόπου. Κάθε κριτήριο περιλαμβάνει ουσιαστικά τις κατηγορίες που περιλαμβάνουν όλες τις περιοχές που είναι κατάλληλες για χωροθέτηση του χώρου διάθεσης ή αποθήκευσης ή άλλης επικίνδυνης δραστηριότητας και τις κατηγορίες που περιλαμβάνουν τις ακατάλληλες για χωροθέτηση περιοχές. Τα κριτήρια αποκλεισμού μπορούν να βασίζονται επίσης και σε νομοθετικούς περιορισμούς της εκάστοτε νομαρχίας (ή άλλου δημόσιου φορέα).

Τα κριτήρια, εισάγονται στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ-GIS) με τη μορφή μεταβλητών και αφού δοθούν οι κατάλληλες κυρίως αναλυτικές εντολές, εξάγονται αποτελέσματα, τα οποία αναπαριστώνται χαρτογραφικά.

1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ένα Γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών/ΓΣΠ (Geographical Information Systems/G.I.S.), είναι ένα δυναμικό εργαλείο συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάκτησης, μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο. (Goodchild 1985, Burrough and McDonnell 2000, Αστάρας κ.α. 2007).

Η λειτουργία των ΓΣΠ στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες για την κάλυψη πληροφοριακών αναγκών. Η βάση αυτή, αποτελείται από μια σειρά πληροφοριακών επιπέδων, τα οποία αφορούν την ίδια γεωγραφική περιοχή. Το καθένα από τα επίπεδα αυτά, περιλαμβάνει είτε μη επεξεργασμένα δεδομένα, όπως τοπογραφικά, δορυφορικά κλπ., είτε θεματικές πληροφορίες όπως είδος βλάστησης, τύπος εδαφών, κλίση και έκθεση του ανάγλυφου, αποτελέσματα ταξινόμησης δορυφορικών δεδομένων κλπ.

Όλα όμως τα παραπάνω είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα, ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός ορισμένων από αυτά, ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη. Θα πρέπει να τονιστεί ότι όλα τα δεδομένα και οι πληροφορίες είναι σε ψηφιακή μορφή και η επεξεργασία τους γίνεται με ειδικά προγράμματα (Νιάρχος 2009).

Ο αντικειμενικός σκοπός της συλλογής και αποθήκευσης των δεδομένων σε μια βάση, είναι η συσχέτιση γεγονότων και καταστάσεων τα οποία προηγουμένως ήταν χωριστά. Συγκεκριμένα στην περίπτωση των γεωεπιστημών, τα ΓΣΠ, χρησιμοποιούνται για την λήψη αποφάσεων που αφορούν τη Γη, το περιβάλλον και τον άνθρωπο. (Αστάρας 2007).



Εικόνα 1: Απεικόνιση ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών

Πηγή: Arab Academy for science

1.3.2 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΝΟΣ ΓΣΠ

Ένα ΓΣΠ για να λειτουργήσει παραγωγικά χρειάζεται ένα υπολογιστικό σύστημα και τα περιφερειακά του από πλευράς hardware και το λογισμικό του, δηλαδή το software που θα καταστήσει ικανό το υπολογιστικό σύστημα να επεξεργαστεί το σύνολο των δεδομένων και φυσικά τα δεδομένα που θα εισαχθούν στο ΓΣΠ.

Το υπολογιστικό σύστημα και τα περιφερειακά του αποτελείται από:

- Ένα προσωπικό υπολογιστή, είτε ένα σταθμό εργασίας είτε ένα ακόμη ισχυρότερο σύστημα.
- Σύστημα απεικόνισης που να επιτρέπει έγχρωμες γραφικές απεικονίσεις υψηλής ανάλυσης και απεικονίσεις κειμένου.
- Σύστημα αποθήκευσης με πολύ μεγάλη χωρητικότητα (μόνιμοι ή κινητοί σκληροί δίσκοι, οπτικοί δίσκοι).
- Σύστημα εισαγωγής δεδομένων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ψηφιοποιητές και σαρωτές για τα χωρικά δεδομένα και το πληκτρολόγιο για τα μη χωρικά. Εισαγωγή δεδομένων μπορεί να γίνει και με άλλους τρόπους. Για παράδειγμα μπορούν να εισαχθούν δεδομένα από παγκόσμια συστήματα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης (GPS/Global Positioning System), από δορυφορικές εικόνες σε ψηφιακή μορφή, ανοιχτές βάσεις δεδομένων που παρέχονται δωρεάν στο ιντερνέτ κ.ά.
- Σύστημα παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε έντυπη μορφή, π.χ. εκτυπωτές και αυτόματοι σχεδιαστές.

Το λογισμικό ενός ΓΣΠ πρέπει να παρέχει τις εξής δυνατότητες:

- Την ψηφιοποίηση δεδομένων, δηλαδή εισαγωγή σημείων, γραμμών πολυγώνων, χαρακτηριστικών ιδιοτήτων και στατιστικών.
- Την αποθήκευση δεδομένων, δηλαδή αποθήκευση πολλαπλών χαρακτηριστικών ανά πολύγωνο, συσχετισμό αριθμητικών και γραφικών δεδομένων.
- Την επεξεργασία δεδομένων, δηλαδή εντοπισμό σφαλμάτων, συνδυασμό και τακτοποίηση των δεδομένων μέσα στην αντίστοιχη βάση, συντήρηση και ενημέρωση με νέα δεδομένα, μετατροπή των συντεταγμένων της ψηφιοποίησης σε πραγματικές συντεταγμένες, ένωση δύο ή περισσότερων χαρτών, επιλογή τμήματος μιας περιοχής και καταχώρηση σε ξεχωριστό αρχείο.
- Την ανάλυση δεδομένων, δηλαδή δημιουργία νέων πολυγώνων (πχ buffer zones) γύρω από τα σημεία ή γραμμές, εκτέλεση εντολών Boolean δηλαδή ΚΑΙ, Ή και ΟΧΙ (AND, OR και NOT) πάνω στα διάφορα επίπεδα δεδομένων, μέτρηση μηκών και εκτάσεων, δυνατότητα εφαρμογής, μοντέλων, στατιστική επεξεργασία κλπ.
- Την εξαγωγή δεδομένων στην οθόνη, σε εκτυπωτές, σε αυτόματους σχεδιαστές, σε ψηφιακή μορφή, δυνατότητα έκθεσης διαγραμμάτων, πολυγώνων κλπ.
- Εκτός των παραπάνω απαραίτητων δυνατοτήτων χειρισμού γεωγραφικά προσανατολισμένων δεδομένων, τα ΓΣΠ πρέπει να επιτρέπουν την επεξεργασία και ανάλυση δορυφορικών δεδομένων (Αστάρας Θ. 2007).

Τα δεδομένα που εισάγονται μέσω της διαδικασίας της ψηφιοποίησης και αφού υποστούν τις απαραίτητες διορθώσεις χρησιμοποιούνται στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, ανάλογα με την φύση και το περιεχόμενό τους και διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες: τα χωρικά δεδομένα και τα μη χωρικά ή περιγραφικά δεδομένα.

Τα χωρικά δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζονται αποκλειστικά από την θέση τους στο χώρο σε σχέση με κάποιο σύστημα συντεταγμένων και διακρίνονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- Σημειακά δεδομένα
- Γραμμικά δεδομένα
- Επιφανειακά δεδομένα
- Δεδομένα ανάγλυφου

Τα μη χωρικά ή περιγραφικά δεδομένα τα οποία σχετίζονται ή περιγράφουν τα χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητες της υπόψη χωρικής θέσης.

1.3.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΓΣΠ

Σύμφωνα με τους Αλεξάκη και Κούλη (2005), τα πλεονεκτήματα των ΓΣΠ, είναι:

- Τα δεδομένα διατηρούνται σε ψηφιακή μορφή με αποτέλεσμα να καταλαμβάνουν μικρό χώρο.
- Έχουν την ικανότητα να διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες χωρικών πληροφοριών.
- Έχουν την ικανότητα να διαχωρίζουν τις πληροφορίες σε επίπεδα (layers) και να τις συνδυάζουν με άλλα επίπεδα πληροφοριών.
- Έχουν αναπτυχθεί με την συγχώνευση πολλών διαφορετικών τεχνικών.
- Υποστηρίζουν τις παραδοσιακές μεθόδους γεωγραφικής ανάλυσης.
- Το τελικό προϊόν είναι θεματικοί χάρτες.
- Παρέχουν νέους τρόπους ανάλυσης και μοντελοποίησης των δεδομένων.
- Παρέχουν την δυνατότητα για εύκολη ενημέρωση της βάσης δεδομένων η οποία επιτρέπει τον αποτελεσματικό εντοπισμό και την ανάλυση των μεταβολών οι οποίες έλαβαν χώρα μεταξύ δύο ή περισσότερων χρονικών περιόδων.
- Μειώνουν την ανάγκη χειρωνακτικών μεθόδων.
- Χαρτογραφούν, μοντελοποιούν, αναζητούν και αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων μέσα σε μία μόνο απλή βάση δεδομένων.
- Σε πολλές περιπτώσεις η ανάλυση πραγματοποιείται με πολύ μικρότερο κόστος από ότι με τις κλασικές μεθόδους.
- Δίνουν την δυνατότητα για καλή επαγγελματική αποκατάσταση αφού ζούμε στην εποχή της πληροφορίας.

Τα μειονεκτήματα της χρήσης των ΓΣΠ, είναι σύμφωνα με τον Αλεξάκη (2005):

- Το αρχικό κόστος απόκτησης του συστήματος είναι αρκετά υψηλό.

- Η αποτελεσματική χρήση του συστήματος απαιτεί άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό.
- Υπάρχουν προβλήματα κατά την μετατροπή και καταχώρηση ορισμένων προϋπαρχόντων δεδομένων στην βάση δεδομένων.
- Απαιτούν μεγάλη διαδικασία για την επιβεβαίωση της ακεραιότητας των πληροφοριών.

1.3.4 ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΓΣΠ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

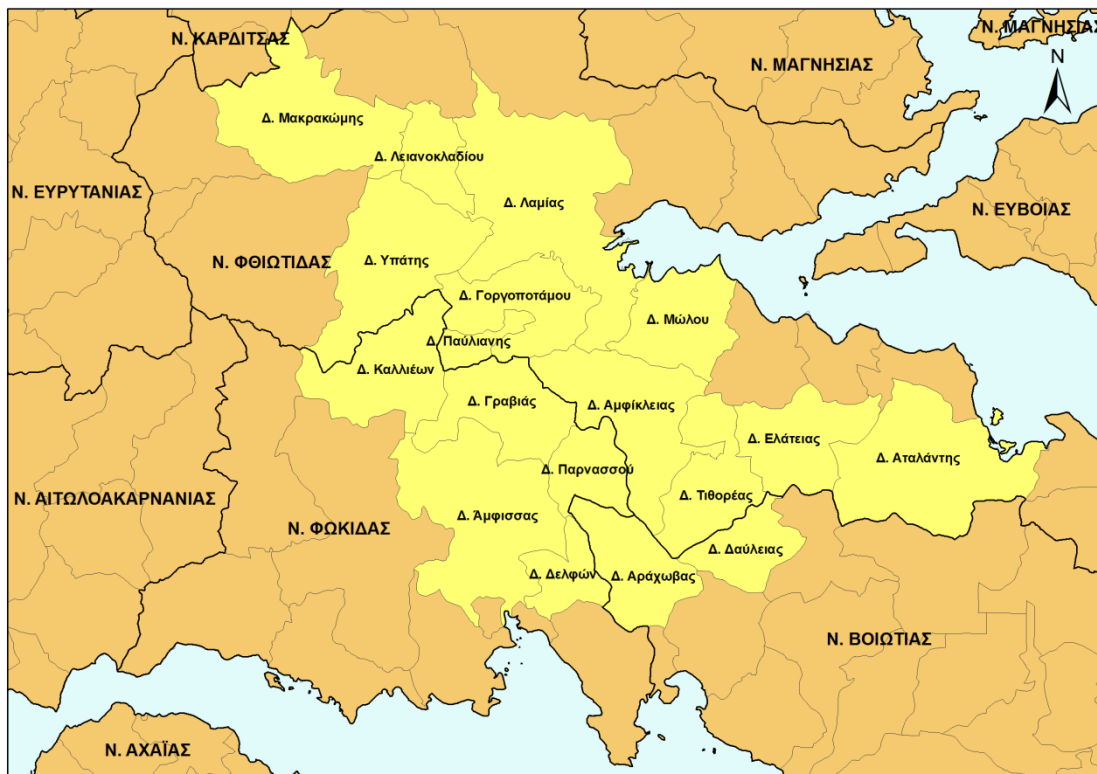
Στην παρούσα εργασία, τα ΓΣΠ, αποτέλεσαν το μέσο συγκέντρωσης, αποθήκευσης και ενοποίησης, διαφόρων χωρικών και περιγραφικών δεδομένων, τα οποία προήλθαν από διαφορετικούς φορείς ή και ιδιώτες. Στη συνέχεια, τα ΓΣΠ χρησιμοποιήθηκαν ως μέσο απεικόνισης, των δεδομένων σε μορφή χαρτών με σκοπό την προσέγγιση και αναγνώριση της περιοχής μελέτης. Έπειτα, τα ΓΣΠ έπαιξαν το ρόλο ενός αναλυτικού εργαλείου, στο οποίο γινόταν επαναλαμβανόμενη εισαγωγή κριτηρίων και άμεση εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε χάρτες. Όλα τα παραπάνω θα ήταν σχεδόν ανέφικτα χωρίς τη χρήση ενός ΓΣΠ, αφού η ταχύτητα, ο όγκος της πληροφορίας, η αντικειμενικότητα και η αισθητική του αποτελέσματος, είναι δύσκολο να συγκριθεί με οποιοδήποτε άλλο σύστημα.

Η απλοποίηση της διαδικασίας, καθώς και το άμεσα αντιληπτό αποτέλεσμα από οποιονδήποτε παρατηρητή, καθιστούν την τεχνολογία-επιστήμη των ΓΣΠ μοναδική.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

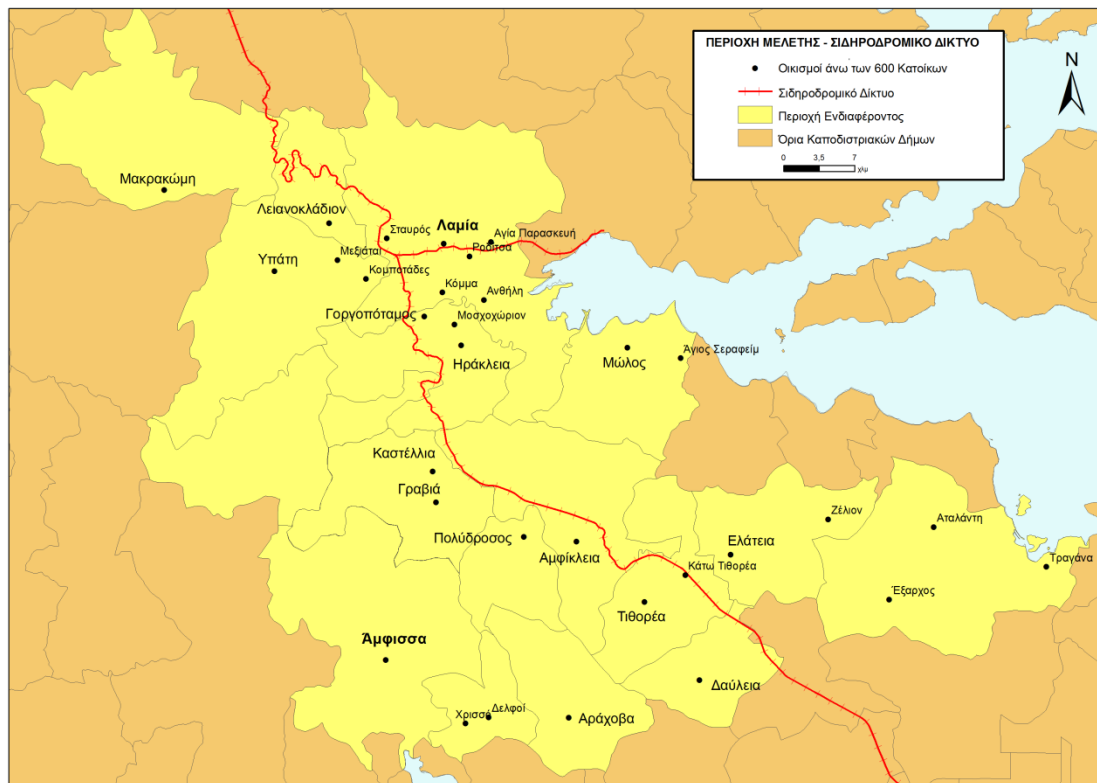
Η περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας εντάσσεται στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Ο νομός στον οποίο ανήκει το τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου, το οποίο πρόκειται να αδρανοποιηθεί, είναι ο νομός Φθιώτιδας. Για να διερευνηθούν, όμως οι δυνατότητες αξιοποίησης του, θα πρέπει να γίνει μια ευρύτερη έρευνα στη γύρω περιοχή, έτσι ώστε να ανευρεθούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Γνωρίζοντας καλά ότι, το οικονομικό κόστος, είναι ο βασικός ρυθμιστικός παράγοντας για τη μελέτη αυτή και λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχουν δυο αρκετά σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, στους νομούς που συνορεύουν με το νομό Φθιώτιδας, η παρούσα εργασία θα επικεντρωθεί στους νομούς Φθιώτιδας, Φωκίδας και Βοιωτίας.



Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Το τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου που επρόκειτο να αδρανοποιηθεί, λόγω της διάνοιξης της νέας σήραγγας του Καλλίδρομου είναι το τμήμα Τιθορέα-Λειανοκλάδι. Αυτό το τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου ανήκει ολοκληρωτικά στο νομό Φθιώτιδας.



Χάρτης 2: Περιοχή μελέτης-σιδηροδρομικό δίκτυο

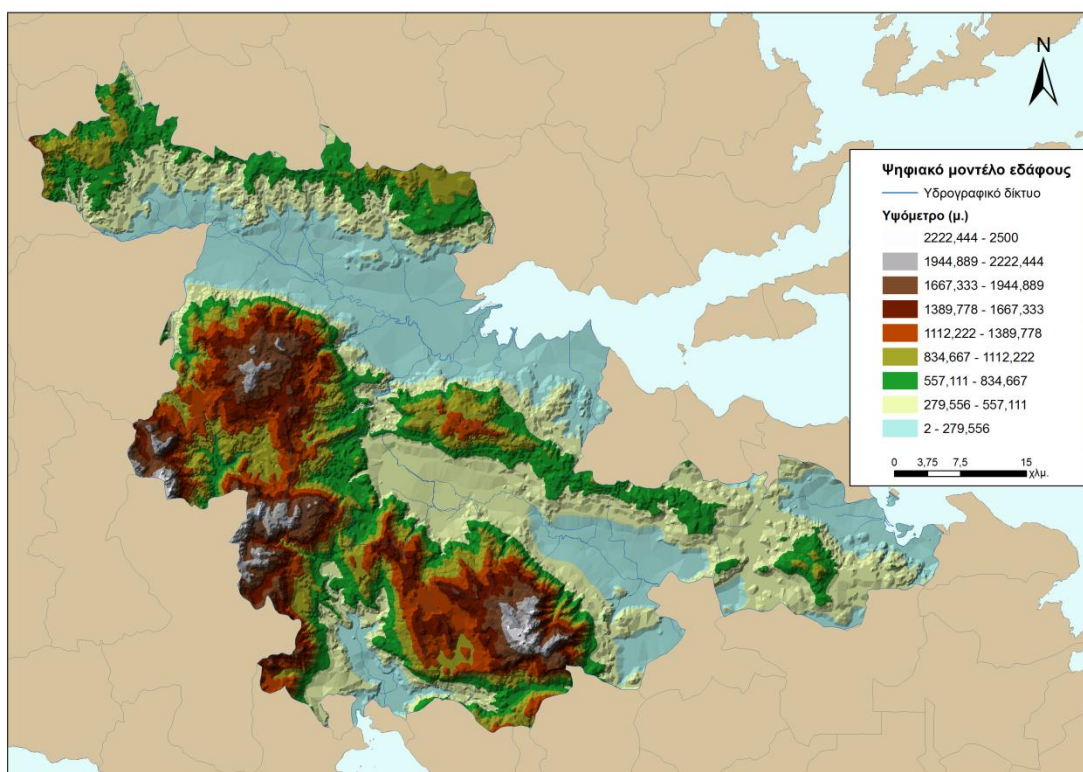
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Λαμβάνοντας ως κύριο γνώμονα τα παραπάνω, θεωρήθηκε ως κεντρικό σημείο αναφοράς, ο Σιδηροδρομικός Σταθμός του χωριού Μπράλος. Η χιλιομετρική (οδική) απόσταση μεταξύ του χωριού Κ. Τιθορέας (Κηφισοχώρι) και του Σιδηροδρομικού Σταθμού του Λειανοκλαδίου είναι περίπου στα 69 χιλιόμετρα. Το χωριό Μπράλος στην άκρη του οποίου βρίσκεται και ο ομώνυμος Σιδηροδρομικός Σταθμός βρίσκεται περίπου στη μέση της διαδρομής περίπου 30 χιλιόμετρα μακριά από την Κ. Τιθορέα. Έτσι λοιπόν, με αρχικό κριτήριο την χιλιομετρική απόσταση, η οποία μπορεί άμεσα να μεταφραστεί σε οικονομικό κριτήριο και δευτερευόντως λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκύπτουν από τα μεταλλεία βωξίτη, που βρίσκονται πολύ κοντά στα χωριά γύρω από το Μπράλο, αλλά και η έλλειψη κάποιου Χ.Υ.Τ.Α., οδήγησε πολύ γρήγορα στο να ληφθεί ως κεντρικό σημείο της παρούσας εργασίας, ο Σιδηροδρομικός Σταθμός του χωριού Μπράλος.

2.2 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος χαρακτηρίζεται από το έντονο ανάγλυφο του εδάφους. Οι κλίσεις ποικίλουν από επίπεδες (στις κοιλάδες των ποταμών, στις πεδινές εκτάσεις και τα οροπέδια) μέχρι ισχυρές (35%-50%) και σε πολλά σημεία

απότομες (50%-70%) ή και απόκρημνες (>70%) όπως οι κορυφές της Γκιώνας. Η περιοχή ενδιαφέροντος είναι ως επί το πλείστον καθαρά ορεινή. Σύμφωνα με την κατάταξη της ΕΛ.ΣΤΑΤ. όλοι οι Δήμοι που βρίσκονται γύρω από το χωριό του Μπράλου είναι ορεινοί. Το βασικό χαρακτηριστικό των εδαφών, είναι κυρίως η περιορισμένη διαθεσιμότητα καλλιεργήσιμων εδαφών τα οποία απαντώνται κυρίως στο οροπέδιο της Γραβιάς, δηλαδή στον άνω ρου του Βοιωτικού Κηφισού. Κυριαρχούν τα εδάφη με αργιλοπηλώδη-αργιλώδη υφή. Οι βασικές κατηγορίες πετρωμάτων που απαντώνται στην περιοχή και από τα οποία προέρχονται τα εδάφη είναι: φλύσχης, σκληροί συμπαγείς ασβεστόλιθοι, πυριγενή πετρώματα (οφειόλιθοι) και τεταρτογενείς αποθέσεις.

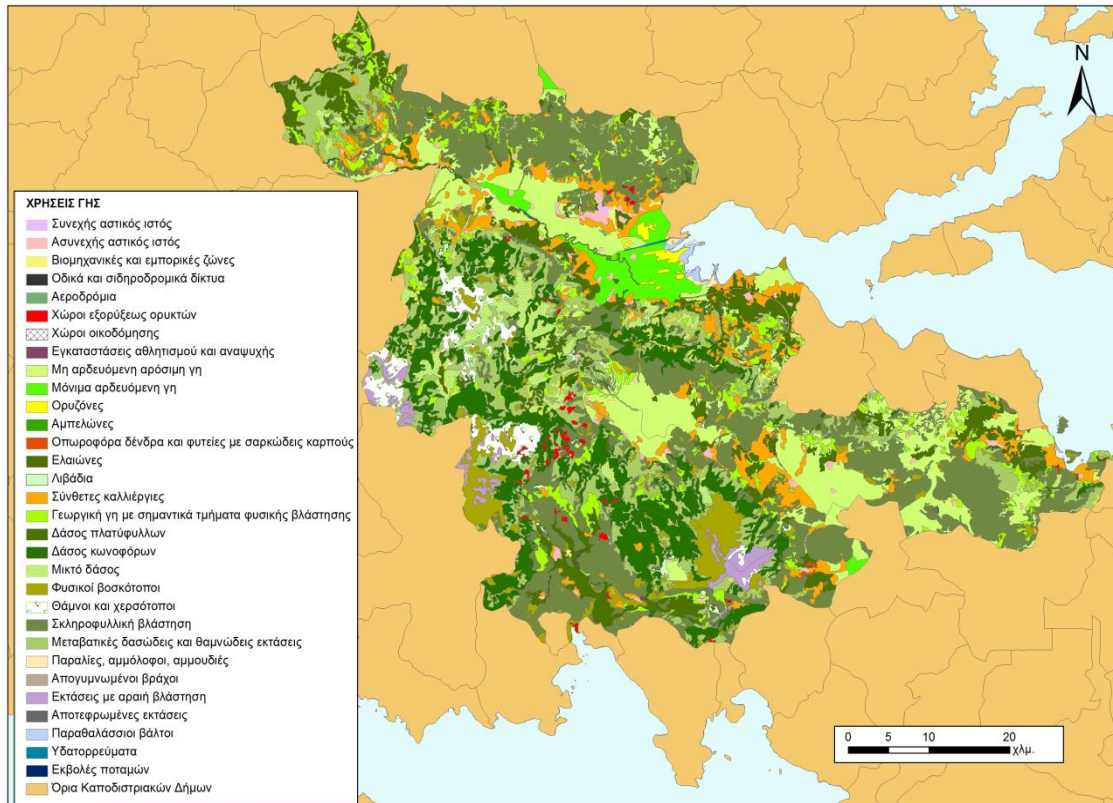


Χάρτης 3: Ψηφιακό μοντέλο εδάφους

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η γεωτεκτονική ενότητα Παρνασσού-Γκιώνας καταλαμβάνει σχεδόν όλη την περιοχή ενδιαφέροντος με εσωτερικότερη την Υποπελαγονική ενότητα. Τα πετρώματα είναι κυρίως αυτόχθονα ανθρακικά ιζήματα και δευτερευόντως φλύσχης. Επίσης, παρατηρείται ευρεία εμφάνιση των πετρωμάτων της Υποπελαγονικής ενότητας ως αποτέλεσμα επώθησης και εν μέρει εφίπλευσης της ενότητας αυτής επί της ενότητας Παρνασσού-Γκιώνας. Κύριο χαρακτηριστικό της γεωλογικής δομής είναι η παρουσία καρστικών συστημάτων, τα οποία συμβάλλουν στην πλούσια υδροφορία. Ο κύριος εδαφολογικός τύπος που παρουσιάζεται στην

περιοχή ενδιαφέροντος είναι οι σκληροί ασβεστόλιθοι με αργιλοπηλώδη-αργιλώδη υφή με μικρή γενικά δασική αξία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βοσκότοποι. Δευτερευόντως, απαντώνται σε μικρές εκτάσεις εδάφη από τριτογενείς αποθέσεις συνήθως όξυνα με αργιλοπηλώδη υφή και γεωργικά αλλουβιακά εδάφη τα οποία έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη γεωργία.



Χάρτης 4: Χρήσεις γης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

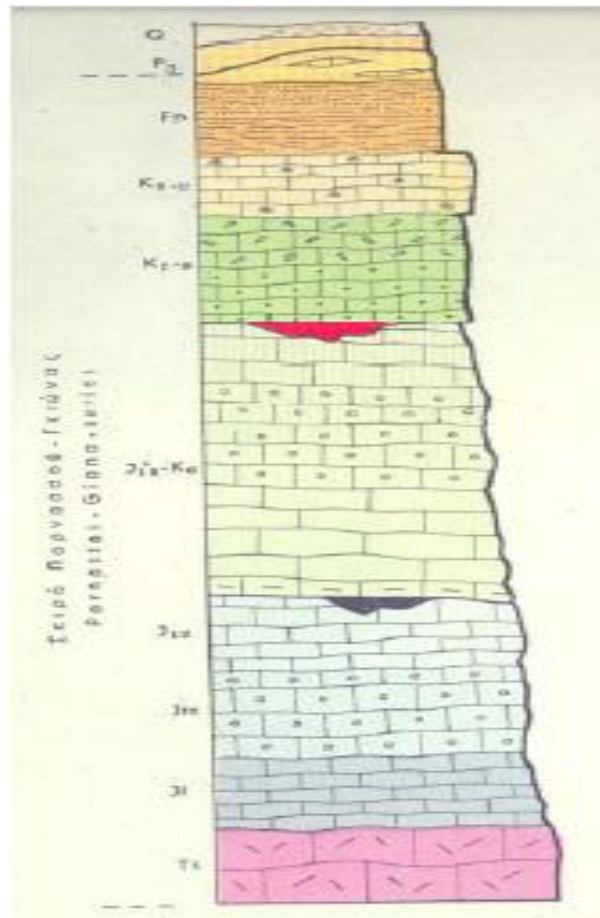
2.3 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η περιοχή εκμεταλλεύσεων βωξίτη ανήκει κατά κύριο λόγο, όπως έχει ήδη αναφερθεί στη γεωτεκτονική ενότητα Παρνασσού-Γκιώνας. Στην ευρύτερη περιοχή τελούν υπό εκμετάλλευση δυο κυρίως βωξιτοφόροι ορίζοντες (ανώτερος και μεσαίος), ενώ εμφανίζεται και ο κατώτερος χωρίς όμως να παρουσιάζει ιδιαίτερο μεταλλευτικό ενδιαφέρον.

Η γένεση των βωξιτών είναι μάλλον αποτέλεσμα λατεριτίωσης κυρίως των οφιολιθικών (γρανίτες, τόφφοι) ή διαφόρων μεταμορφωσιγενών πετρωμάτων της Πελαγονικής και Υποπελαγονικής γεωτεκτονικής ενότητας. Ακολούθως το λατεριτικό υλικό μεταφέρθηκε υπό μορφή λεπτών κολλοειδών αιωρημάτων σε ασβεστολιθικούς πυθμένες (αλλόχθονες βωξίτες).

Η γενική στρωματογραφική ακολουθία των σχηματισμών (από τους νεότερους στους παλαιότερους) είναι της μορφής:

1. Φλύσχης ψαμμιτικός, φαιός έως ερυθροβυσσινόχρους, ασβεστομαργαϊκός στα κατώτερα στρώματα, εξελισσόμενος σε ψαμμιτοπηλιτικό και κροκαλοπαγή στα ανώτερα στρώματα (Παλαιόκαινο-Μέσο Ηώκαινο).
2. Ασβεστόλιθοι λεπτοστρωματώδεις, ανοιχτόχρωμοι στιφροί, κονδυλώδεις, λευκόφαιοι, φαιοκίτρινοι, φαιοπράσινοι, Ανώτερου Κρητιδικού (Μαιστρίχτιο) με *Globotruncana*.
3. Ασβεστόλιθοι σκοτεινόχρωμοι, συμπαγείς, στρωματώδεις, βιτουμενιούχοι, Ανωτέρου Κρητιδικού (Τουρώνιο-Σενώνιο) με *Rudistae*, *Hippurites* (Υπερκείμενα ανώτερου βωξιτικού ορίζοντα).
4. Βωξίτης ανώτερου βωξιτικού ορίζοντα, διασπορικού τύπου με αυξημένα μηχανικά χαρακτηριστικά, ερυθρού ή φαιοέρυθρου ή κίτρινου χρώματος, ανάλογα με τις αποπλύσεις των οξειδίων του σιδήρου. Ενδέχεται επίσης, να παρουσιάζει κατά τόπους κυρίως στην επαφή με τους υπερκείμενους ασβεστόλιθους λευκό χρώμα αν η απόπλυση των προαναφερθέντων οξειδίων είναι ολοκληρωτική.
5. Ενδιάμεσοι ασβεστόλιθοι, λευκοί έως τεφροί, κρυσταλλικοί Κατωτέρου-Μέσου Κρητιδικού (Τιθώνιο-Κενομάνιο) με *Caprinidae*, *Nerinea*, *Elipsactinia* (Υποκείμενα ανωτέρου-Υπερκείμενα μεσαίου βωξιτικού ορίζοντα).
6. Βωξίτης μεσαίου βωξιτικού ορίζοντα, Βαιμιτικού τύπου, λιγότερο σκληρός κατά τη θραύση, με παρόμοια μακροσκοπικά χαρακτηριστικά με αυτά του ανωτέρου.
7. Ασβεστόλιθοι σκοτεινόχρωμοι Ανωτέρου Ιουρασικού (Κιμμεριδίου) με *Gladocoropsis mirabilis* (Υποκείμενοι σχηματισμοί μεσαίου βωξιτικού ορίζοντα και ταυτόχρονα υπερκείμενοι σχηματισμοί του κατωτέρου βωξιτικού ορίζοντα).
8. Βωξίτης κατωτέρου βωξιτικού ορίζοντα, υδραλγίτικου τύπου, μαλακός κατά τη θραύση με παρόμοια μακροσκοπική εμφάνιση με τους άλλους προαναφερθέντες ορίζοντες.
9. Ασβεστόλιθοι παχυστρωματώδεις, ωλιθικοί, ανοιχτότεφροι Μέσου Ιουρασικού (Οξφόρδιο), (Υποκείμενοι σχηματισμοί του κατώτερου βωξιτικού ορίζοντα).



Εικόνα 2: Στρωματογραφική στήλη γεωτεκτονικής ενότητας Παρνασσού-Γκιωνίας

Πηγή: Παπανικολάου Δ., 1986 Γεωλογία της Ελλάδας

Η ύπαρξη διαδοχικών οριζόντων ιζηματογενών πετρωμάτων (ασβεστόλιθοι) και γεωλογικών σχηματισμών που συνδέονται με ορογενετικές κινήσεις (φλύσσης), καθώς και η δημιουργία διαφόρων βωξιτικών οριζόντων, εντός αυτών των ασβεστολιθικών εναλλαγών (παλαιογεωγραφικό κριτήριο), αποδεικνύει τις έντονες γεωλογικές διεργασίες που έγιναν στην περιοχή με αποτέλεσμα διαδοχικές περιόδους αναδύσεων, έως την οριστική ανάδυση της περιοχής με την αλπική ορογένεση. Η διάβρωση έδωσε στην περιοχή την τελική ορεινή γεωμορφολογία εντόνου ανάγλυφου με μειωμένη την παρουσία εδαφικού υλικού εκτός από τα κέντρα των συγκλίσεων.

Η τεκτονική έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της σημερινής δομής της ευρύτερης περιοχής. Είναι αλπικού τύπου και αποτελείται από μεγάλες πτυχώσεις, σύγκλινα και αντίκλινα κατακερματισμένα από εφιππεύσεις και ρήγματα, αποτέλεσμα έντονων πιέσεων (πτυχώσεις, εφιππεύσεις) ή χαλαρώσεις αυτών (μεταγενέστερα ρήγματα). Η γενική διεύθυνση των αξόνων των μεγάλων

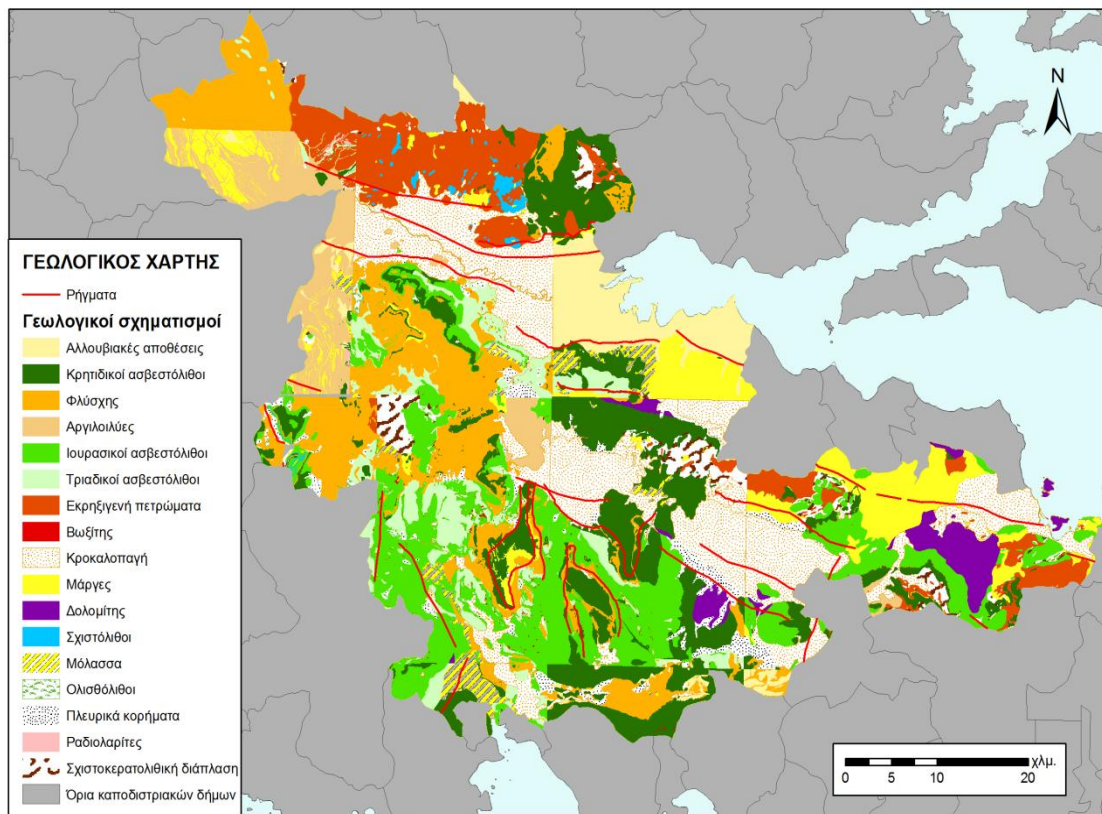
πτυχώσεων είναι περίπου ΒΔ-ΝΑ με παρόμοια γενική διάταξη της παράταξης των διαφόρων σχηματισμών. Ενώ η μέγιστη κλίση κυμαίνεται από την περίπου οριζόντια διάταξη των πετρωμάτων μέχρι την κάθετη ή αναστροφή πολλές φορές, λόγω των έντονων τεκτονικών πιέσεων (φοράς Α-Δ), που ως γνωστόν επέδρασαν στην περιοχή.

Από τους προαναφερθέντες σχηματισμούς, μεταλλευτικό ενδιαφέρον παρουσιάζει ο βωξίτης, με κοιτάσματα σε διάταξη κυρίως δύο οριζόντων διαφοροτικών περιόδων κοιτασματογένεσης και ως εκ τούτου διαφοροποιημένων ως προς την υφή, την ποσότητα και κυρίως την ποιότητα. Σε γενικές γραμμές το βωξιτικό υλικό αποτελείται από ένυδρα οξείδια του Al (βαμιτίης, γκαιτίτης, διάσπορος), ένυδρα ή μη οξείδια του Fe (λειμωνίτης, αιματίτης) καθώς και μικρές ποσότητες από CaO, SiO₂, TiO₂ και S.

Το μεταλλευτικό ενδιαφέρον για το βωξίτη δημιουργείται από το γεγονός ότι, μετά από οικονομικώς συμφέρουσα μεταλλουργική κατεργασία, καθίσταται δυνατή η παραγωγή αλουμίνας και στη συνέχεια μεταλλικού αλουμινίου μεγάλης καθαρότητας. Η τυπική μορφή των κοιτασμάτων της περιοχής είναι φακοειδής με μεγάλο άξονα κυμαινόμενου μήκους περίπου 1-20 μέτρων. Σημειώνεται ότι η επάνω επαφή με τους υπερκείμενους ασβεστόλιθους είναι επίπεδη ενώ η κάτω παρουσιάζεται ανώμαλη λόγω της έντονης καρστικοποίησης των υποκείμενων ασβεστόλιθων. Η κύρια διεύθυνση μεταλλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή φαίνεται να είναι περίπου ΒΑ-ΝΔ, ταυτόσημη διεύθυνση με αυτή της μεταφοράς του βωξιτικού υλικού κατά τη βωξιτογένεση.

Ο υπολογισμός των αποθεμάτων γίνεται είτε με τη γεωμετρική μέθοδο των οριζοντίων ή κατακόρυφων γεωλογικών τομών, είτε με την εκτίμηση του μέσου πάχους του βωξίτη βάσει στατιστικής ανάλυσης των στοιχείων της μεταλλευτικής έρευνας. Το ειδικό βάρος των βωξιτών ανέρχεται σε 3,2 tn/m³ με τάση μείωσης του στις υψηλές ποιότητες.

Επομένως, κριτήριο για την αναζήτηση και τον εντοπισμό της μεταλλοφορίας είναι η παλαιογεωγραφία της περιοχής, δηλαδή η αναζήτηση της επαφής των υπερκείμενων και υποκείμενων ασβεστόλιθων κάθε βωξιτικού οριζοντα.



Χάρτης 5: Γεωλογικός χάρτης περιοχής

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

2.4 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Το μεγαλύτερο ποσοστό παραχωρήσεων της εταιρίας S&B Βιομηχανικά Ορυκτά, στην περιοχή μελέτης, εκτείνονται στα όρια των υδρολογικών λεκανών του Κηφισού και της Άμφισσας, ενώ μόνο ένα μικρό μέρος, περικλείεται στη λεκάνη του Μόρνου (μεταλλεία που δεν θα συμπεριληφθούν στην παρούσα μελέτη). Η λεκάνη απορροής του Μόρνου χαρακτηρίζεται από την έντονη παρουσία του φλύσχη, γεγονός το οποίο δικαιολογεί τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης του Μόρνου. Στην περιοχή του ορεινού όγκου της Γκιώνας υπάρχει μια ποικιλία πετρωμάτων, στην οποία όμως κυριαρχεί ο ασβεστόλιθος.

Η μεγάλη αυτή έκταση των ορεινών όγκων που κυριαρχούν στην περιοχή αναμένεται να έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών και σημαντικών πηγών ή και πλούσιων υδροφόρων οριζόντων. Πλην όμως, ο καρστικός χαρακτήρας των ασβεστόλιθων, το μεγάλο βάθος τους και η κλίση τους προς τον Κορινθιακό, έχει σαν αποτέλεσμα, ο κύριος όγκος των υπόγειων υδάτων του σχηματισμού Γκιώνας Παρνασσού να ρέουν υπογείως προς το ρήγμα του Κορινθιακού κόλπου.

Έτσι, στην περιοχή μελέτης, απουσιάζουν, οι πολύ σημαντικές πηγές, ενώ υπάρχει ένα πλήθος από τοπικής σημασίας πηγές, διάσπαρτες μέσα στον χώρο, πάντοτε όμως στις ζώνες επαφής φλύσχη και ασβεστόλιθου, με τον ασβεστόλιθο φυσικά επικαθήμενο του φλύσχη μετά από αναστροφή της διάταξης των σχηματισμών στο γεωλογικό παρελθόν. Παράλληλα στην περιοχή υπάρχουν, μικρές υπόγειες υδροφόρες λεκάνες, οι οποίες καλύπτουν ένα μέρος των αναγκών για άρδευση ή βιομηχανία.

Το πρόβλημα εξάλλου του νερού στους γύρω οικισμούς κατά μήκος των βόρειων υπωρειών του Παρνασσού και της Γκιώνας, από τον οικισμό Καστέλλια μέχρι και την Αμφίκλεια, καταδεικνύει το πρόβλημα κίνησης των υπόγειων νερών, πράγμα που οδήγησε στην κατασκευή υδραγωγείου για άρδευση των οικισμών αυτών.

Το πρόβλημα των διαβρώσεων από τη δράση της κίνησης των νερών, συγκεντρώνεται κυρίως στη ζώνη του φλύσχη, στην περιοχή της Καλοσκοπής. Γι αυτό το λόγο, οι επεμβάσεις θα πρέπει να είναι αφενός προσεκτικές και αφετέρου άμεσες.

Στη ζώνη του ασβεστολίθου και όπου έχουμε απουσία βλάστησης, έχουμε πλήρη απόπλυση και σχεδόν συνεχή εμφάνιση του μητρικού πετρώματος, ως εκ τούτου έχουμε πλημμυρικά φαινόμενα στις κατάντη περιοχές σε περιόδους αιχμής των βροχοπτώσεων όχι όμως και διάβρωση των εδαφών.

Τα υδρολογικά δεδομένα της ευρύτερης υπό εξέταση περιοχής έχουν ως εξής:

1. ΠΟΤΑΜΟΙ

Δεν υφίστανται σημαντικοί ποταμοί στον ευρύτερο χώρο μελέτης, εκτός από τις πηγές του Κηφισού ποταμού, που δεν επηρεάζονται όμως από τις υπάρχουσες, αλλά ούτε από τις μελλοντικές εκμεταλλεύσεις, διότι όλες οι εξορυκτικές δραστηριότητες των μεταλλείων βρίσκονται σε ψηλότερα υψόμετρα.

2. ΡΕΜΑΤΑ

Στην ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος και επέμβασης υπάρχουν αρκετά ρέματα περιοδικής ροής, χωρίς ιδιαίτερη σημασία (ξεροπόταμοι).

3. ΠΗΓΕΣ

Υπάρχουν μικρότερης σημασίας φυσικές πηγές, όπως αυτές κατά μήκος της επαφής των ασβεστολίθων καθώς και των κροκαλοπαγών του Προσηλίου με τον φλύσχη της περιοχής. Αυτές οι πηγές, βρίσκονται όμως στα όρια της περιοχής επέμβασης.

4. ΠΗΓΑΔΙΑ

Στην περιοχή μελέτης δεν περικλείονται πηγάδια.

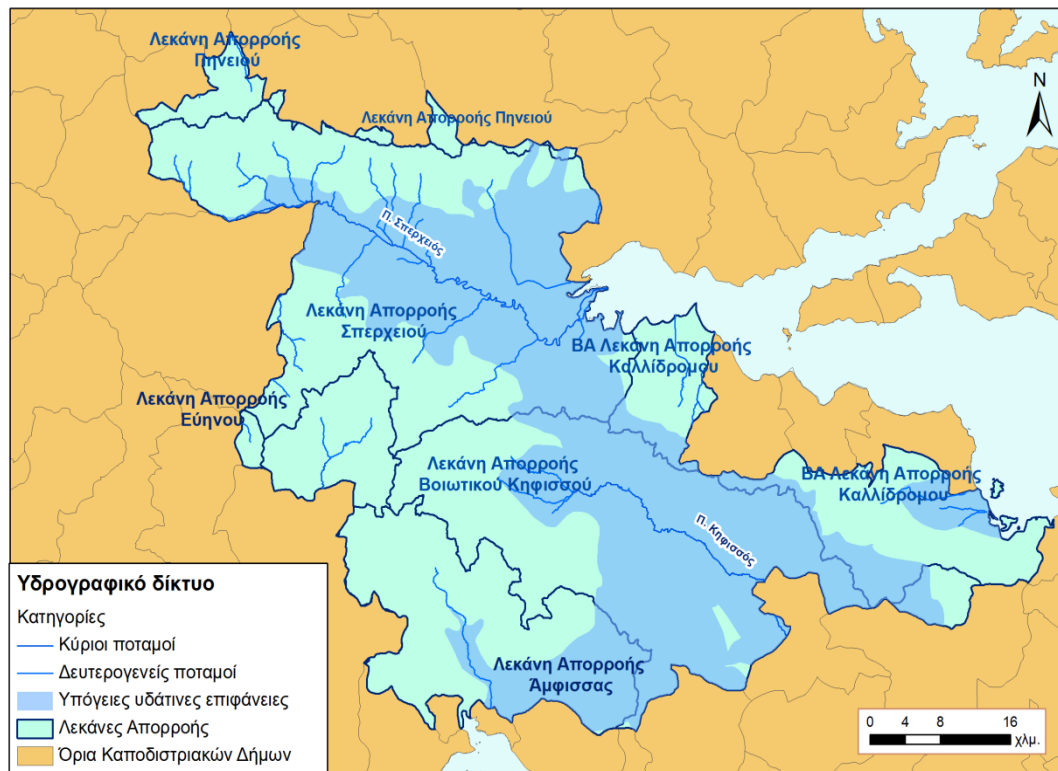
5. ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΑ-ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

Δεν υφίστανται στην υπό μελέτη περιοχή

6. ΥΔΡΟΦΟΡΟΙ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ

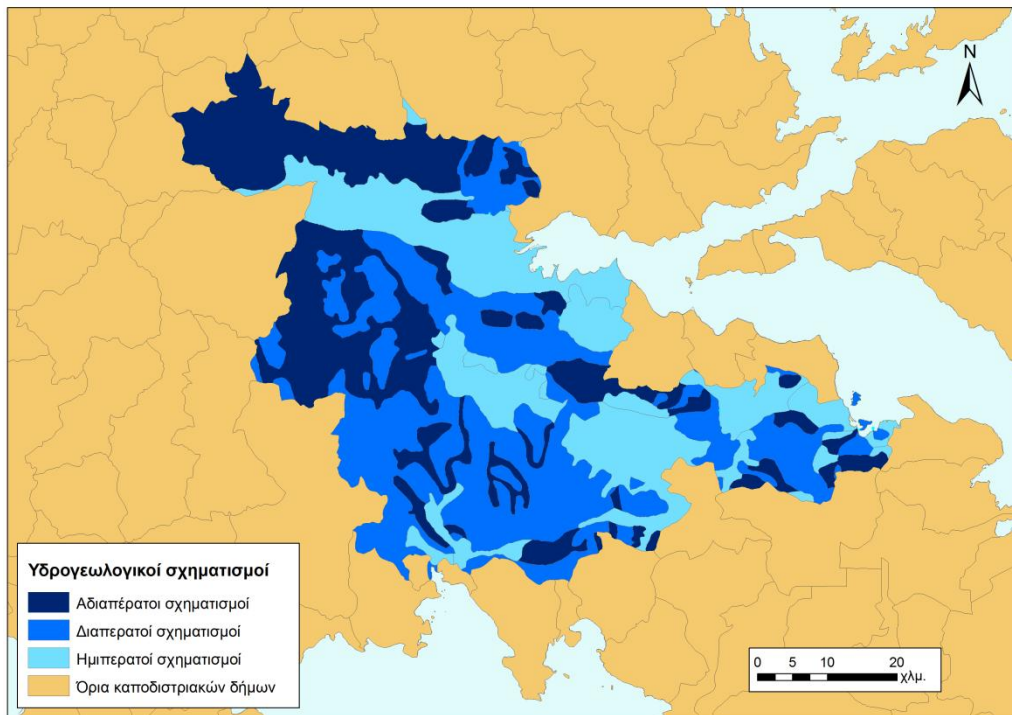
Οι κύριες εξορυκτικές δραστηριότητες αναπτύσσονται σε υψόμετρα άνω των 300 μέτρων (από το επίπεδο της θάλασσας) και δεδομένου ότι το περιβάλλον είναι ασβεστολιθικό, δηλαδή καρστικό, η στάθμη του ενιαίου υδροφόρου ορίζοντα της ευρύτερης περιοχής ταυτίζεται με αυτή του παράκτιου ορίζοντα με δεδομένη την υδροπερατότητα των προαναφερθέντων πετρωμάτων, όπου βρίσκεται στο υψόμετρο της θάλασσας.

Παρόλα αυτά, κατά θέσεις υπάρχουν μικροί τοπικοί υδροφόροι ορίζοντες, χωρίς σημαντικό υδάτινο δυναμικό, σύμφωνα πάντα με τα αποτελέσματα των ερευνητικών γεωτρήσεων, που έχουν γίνει στην περιοχή από το ΙΓΜΕ.



Χάρτης 6: Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Χάρτης 7: Χάρτης υδροπερατότητας περιοχής

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

2.5 ΧΛΩΡΙΔΑ-ΠΑΝΙΔΑ

2.5.1 ΧΛΩΡΙΔΑ

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι 4 από τις 5 ζώνες βλάστησης, που διαμορφώνονται στον Ελλαδικό χώρο, η ποικιλότητα αυτής της βλάστησης οφείλεται κατά κύριο λόγο στο εύρος μεταξύ των χαμηλότερων και των υψηλότερων σημείων της και κατά δεύτερο λόγο στον προσανατολισμό των επιφανειών και το εύρος του γεωγραφικού πλάτους μεταξύ βόρειων και νότιων ορίων της περιοχής. Για τη διάκριση και την περιγραφή των ζωνών που απαντώνται στην περιοχή μελέτης χρησιμοποιούνται οι ανώτερες φυτοκοινωνίες του συστήματος των Braun-Blanquet και ακολουθείται κυρίως η διαμόρφωση της βλάστησης της ΝΑ Ευρώπης του Horvat με μικρές μόνο αποκλίσεις (Ντάφης 1979).

- Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quarcetolia ilicis*)

Η ζώνη αυτή εκτείνεται από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι περίπου του υψομέτρου των 400-500 μέτρων. Η περιοχή μελέτης εκτείνεται στα όρια των υποζωνών και των αυξητικών χώρων της ζώνης αυτής.

Στα γεωγραφικά εδάφη του αυξητικού αυτού χώρου κυριαρχεί η καλλιέργεια της ελιάς, της φιστικιάς και κατά θέσεις τα εσπεριδοειδή.



Εικόνα 3: (από αριστερά προς τα δεξιά) Ελιά, Φιστικιά, Πορτοκαλιές

Πηγή: <http://anthoiamata.blogspot.gr>

<http://www.kontosis.gr>

<http://pyrgos-news.blogspot.com>

- Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia qubescentis*)

Στα υψηλότερα σημεία της Γκιώνας απαντάται μια ιδιόρρυθμη μεταβατική κατάσταση, η οποία μοιάζει με τη ζώνη της αείφυλλου βλάστησης από την οποία όμως διαφέρει οικολογικά και χλωριστικά. Εδώ, οι φυτοκοινωνίες περιλαμβάνουν κυρίως *Q. Coccifera*, μαζί με άλλα είδη της ζώνης των αείφυλλων πλατύφυλλων, όπως και διάσπαρτα και μεμονωμένα άτομα δρυός (περιοχή Καλοσκοπή). Κατά θέσεις αυτός ο αυξητικός χώρος φτάνει μέχρι το υψόμετρο των 1000 μέτρων και πολλές φορές εμπλέκεται με τη ζώνη της ελάτης.

Στα όρια αυτού του χώρου το κλίμα γίνεται πιο ηπειρωτικό σε σχέση με την ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, οι χειμώνες ψυχρότεροι, το χιόνι διαρκεί μερικές εβδομάδες και η θερμοκρασία συχνά το χειμώνα πέφτει κάτω του 0°C.

Πάνω από αυτό το χώρο και κάτω από τη ζώνη της ελάτης, υπάρχει ο αυξητικός χώρος *Quercetum confertae*. Ο χώρος αυτός καταλαμβάνει τη μεσαία υψομετρική ζώνη της Γκιώνας. Ο χειμώνας, εδώ γίνεται ακόμα ψυχρότερος, το χιόνι διαρκεί μέχρι και 1-2 μήνες, οι βροχοπτώσεις αυξάνουν και η ξηρή περίοδος περιορίζεται στους 2-3 μήνες. Η σύνθεση της βλάστησης περιλαμβάνει λείψανα παλαιών δρυοδάσων ανάμεικτα με άλλα φυλλοβολούντα πλατύφυλλα.



Εικόνα 4: Δρυς

Πηγή: <http://lsg.ucy.ac.cy>

- Ζώνη Fagetalia (ορεινή-υποαλπική) (Ζώνη ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων δασών οξιάς, και δασών οξιάς-ελάτης).

Στις κορυφές της Γκιώνας, το κλίμα γίνεται ορεινό μεσογειακό και πλησιάζει προς εκείνο της Κεντρικής Ευρώπης. Ο χειμώνας εδώ γίνεται δριμύτερος, ενώ το καλοκαίρι δροσερότερο, οι βροχοπτώσεις αυξάνουν και κατανέμονται πιο κανονικά, το χιόνι διαρκεί μερικούς μήνες και η ξηρή περίοδος χωρίς να εξαφανίζεται, περιορίζεται στους 1-2 μήνες. Εδώ εμφανίζονται κυρίως οι *Abies Cephalonica* (Κεφαλληνιακή ελάτη) και *Pinus nigra V.Palasiانا*.



Εικόνα 5: Κεφαλληνιακή ελάτη

Πηγή: <http://el.wikipedia.org>

- *Astragalo-Acantholimonetalia* (Εξωδασική ζώνη υψηλών ορέων)

Πάνω από τα ανθρωπογενή δασοόρια της περιοχής με την κυριαρχία σε αυτά της *Abies cephalonica*, εισέρχεται κανείς σε εκτεταμένες επιφάνειες που καλύπτονται κυρίως από ημιθανούς και ποώδη ή φρυγανώδη βλάστηση. Η περιοχή αυτή εκτείνεται ψηλότερα των 1800 μέτρων και φτάνει μέχρι τις ψηλότερες κορυφές της Γκιώνας.

2.5.2 ΠΑΝΙΔΑ

Η περιοχή μελέτης μπορεί να συμπεριληφθεί, σε εκείνες τις περιοχές της Ελλάδας, όπου η άγρια πανίδα εξακολουθεί να είναι σημαντική σε αριθμό και ποικιλία. Αυτό οφείλεται αφενός στην ποικιλία των βιοτόπων και αφετέρου στην παρουσία και δράση του ανθρώπου. Σημαντικό γεγονός αποτελεί επίσης, η συνέχεια της περιοχής αυτής με τον ορεινό όγκο της Πίνδου.

Η ζώνη *Quercetalia ilicis* και ειδικότερα η υποζώνη *Oleo ceratonion*, είναι η πλέον φτωχή περιοχή και τούτο οφείλεται αφενός στην κυριαρχία εδώ των γεωργικών καλλιεργειών και αφετέρου στην έλλειψη νερού και στη σημαντική οπισθοδρόμηση των δασικών οικοσυστημάτων από φωτιές, εκχερσώσεις, ξυλεύσεις και έντονη βόσκηση.

Η υποζώνη *Quercion ilicis* που περιλαμβάνει τους θαμνώνες της μεσαίας έως χαμηλής ζώνης του Καλλίδρομου και τις βόρειες χαμηλές εκθέσεις της Γκιώνας κι Παρνασσού, έχει καλύτερες προϋποθέσεις, με αποτέλεσμα εδώ να έχουμε αυξημένη παρουσία του λαγού, της πέρδικας, όπως και τα N-NA όρια εξάπλωσης του αγριόχοιρου και του λύκου (περιοχές Αμφίκλειας-Πολύδροσου).

Η υπερκείμενη ζώνη *Quercetalia rubescentis* είναι τέλος η οικολογική ζώνη που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον από πλευράς πανίδας και ιδιαίτερα εκείνης των θηλαστικών.

Οι περιοχές που εντοπίζεται η παρουσία του λύκου, του ζαρκαδιού, του αγριόχοιρου και του αγριόγιδου, όπως και οι περιοχές που περιστασιακά διασκορπίζονται είναι: το καταφύγιο θηραμάτων στην περιοχή χαράδρας Ρεκάς.

Η σύνθεση της βλάστησης, η παρουσία νερού, το ανάγλυφο και γενικότερα το μικροπεριβάλλον συνθέτουν ευνοϊκές συνθήκες διαβίωσης και αναπαραγωγής των θηλαστικών αυτών.

Η κίνηση των θηλαστικών ακολουθεί μια πορεία μάλλον από την Πίνδο προς τις προστατευόμενες περιοχές (δρυμός, καταφύγια) και από εκεί διασπείρονται περιστασιακά στις γύρω περιοχές.

Εκτός από τα θηλαστικά το ενδιαφέρον και για την πτηνική πανίδα συγκεντρώνεται στη ζώνη *Quercetalia rubescentis*. Προφανώς η παρουσία των σπάνιων αρπακτικών εξαρτάται άμεσα από την αφθονία ή μη των μικρών και μεγάλων θηλαστικών στη ζώνη αυτή.

Έτσι, ο συνδυασμός δυνατότητας εξεύρεσης τροφής μαζί με ευνοϊκές συνθήκες φωλεασμού και αναπαραγωγής στις χαρακτηριστικές ορθοπλαγιές της περιοχής,

έχουν σαν αποτέλεσμα στην περιοχή να απαντώνται και τα εξής: γυπαετός, όρνιο, πετρίτης, μαυρογύπας, χρυσαετός, σταυραετός, δενδρογέρακας.

Τέλος, οι αμέσως υψηλότερες ζώνες Fagetalia και Astragalo acantholimonetalia, έχουν μικρότερο ενδιαφέρον για την πανίδα ενώ αποκτά μεγαλύτερο ενδιαφέρον η διατήρηση και προστασία της σπάνιας χλωρίδας.

2.6 ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000

Το Δίκτυο Natura 2000 είναι ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

- τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas-SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»
- τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance-SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Χαρακτηρίζεται ένας τόπος ο οποίος συνεισφέρει σημαντικά στη διατήρηση ή την αποκατάσταση ενός τύπου φυσικού οικοτόπου του Παραρτήματος I ή ενός είδους του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και τα κριτήρια του Παραρτήματος III αυτής.

Οι ΖΕΠ, μετά το χαρακτηρισμό τους από τα Κράτη Μέλη, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000, και η διαχείρισή τους ακολουθεί τις διατάξεις του Άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΚ και τις διατάξεις του Άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Αντίθετα, για την ένταξη των ΤΚΣ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ των Κρατών Μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των, κατά οικολογική ενότητα, Βιογεωγραφικών Σεμιναρίων. Οι ΤΚΣ υπόκεινται στις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

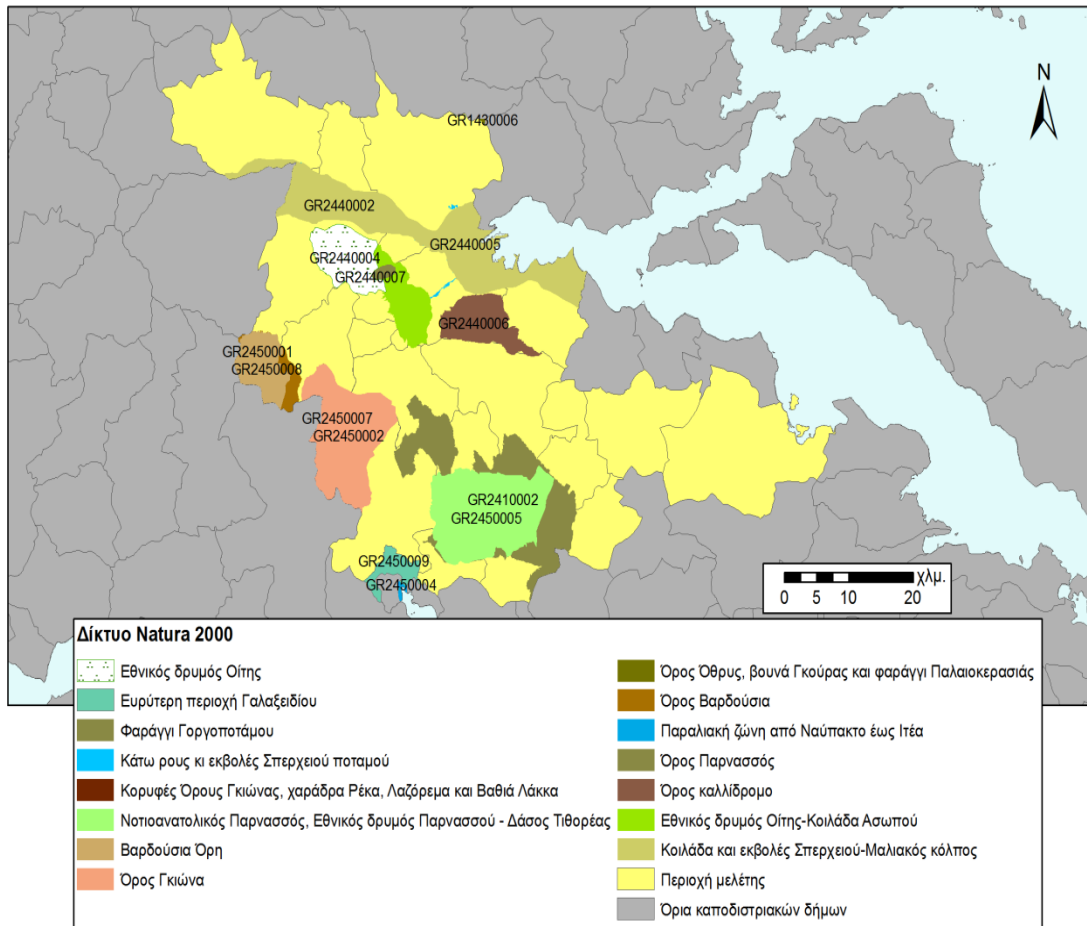
Η καταγραφή των τόπων που πληρούν τα κριτήρια της παρουσίας τύπων οικοτόπων και οικοτόπων ειδών της Οδηγίας 92/43/ΕΚ στη χώρα μας (296 περιοχές-«Επιστημονικός Κατάλογος»), έγινε από ομάδα περίπου 100 επιστημόνων που συστήθηκε ειδικά για το σκοπό αυτό στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE (1994-1996) με τίτλο «Καταγραφή, Αναγνώριση, Εκτίμηση και Χαρτογράφηση των Τύπων Οικοτόπων και των Ειδών Χλωρίδας και Πανίδας της Ελλάδας (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)». Στον «Επιστημονικό Κατάλογο» εντάχθηκε το σύνολο σχεδόν των μέχρι τότε προστατευόμενων περιοχών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Οι συμπληρώσεις-τροποποιήσεις του καταλόγου βασίστηκαν στα συμπεράσματα των

βιογεωγραφικών σεμιναρίων για τη Μεσογειακή ζώνη και στον χαρακτηρισμό από το BirdLife International Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά στην Ελλάδα.

Η Ελλάδα έχει χαρακτηρίσει σήμερα 202 ΖΕΠ και 241 ΤΚΣ, εκ των οποίων οι δύο είναι ακόμη προτεινόμενοι. Οι δύο κατάλογοι περιοχών παρουσιάζουν μεταξύ τους επικαλύψεις όσον αφορά τις εκτάσεις τους.

2.6.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000

Η περιοχή μελέτης, εκτείνεται σε τρεις νομούς. Παρόλα αυτά, όπως θα αναφερθεί και παρακάτω, οι κύριες επεμβατικές ενέργειες θα πραγματοποιηθούν στο νομό Φωκίδας και γι αυτό θα εξεταστούν κυρίως οι περιοχές του δικτύου Natura 2000 που βρίσκονται στον συγκεκριμένο νομό. Στο νομό Φωκίδας οι προστατευόμενες περιοχές Natura είναι οι ακόλουθες:



Χάρτης 8: Περιοχές του Δικτύου Natura 2000 στην περιοχή μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 1: Περιοχές Δικτύου Natura 2000 στην περιοχή μελέτης

A/A	Κωδικός	Κατηγορία	Όνομασία Τόπου	Όνομασία Τόπου	Έκταση(ha)
1	GR2450001	SCI	Ori Vardousia	Όρη Βαρδούσια	19373,53
2	GR2450002	SCI	Oros Gkiwna	Όρος Γκίωνα	21879,82
3	GR2450004	SCI	Paraliaki Zwni Apo Nafpakto Eos Itea	Παραλιακή Ζώνη Από Ναύπακτο Έως Ιτέα	10618,68
4	GR2450005	SCI	Notioanatolikos Parnassos-Ethnikos Drumos Parnassou-Dasos Tithoreas	Νοτιοανατολικός Παρνασσός-Εθνικός Δρυμός Παρνασσού-Δάσος Τιθορέας	18422,57
5	GR2450007	SPA	Korufes Orous Gkiona,Chararda Reka,Lazorema Kai Vathia Lakka	Κορυφές Όρους Γκίωνα,Χαράδρα Ρεκάς,Λαζόρεμα Και Βαθιά Λάκκα	10399,14
6	GR2450008	SPA	Oros Vardousia	Όρος Βαρδούσια	24789.15
7	GR2450009	SPA	Evryteri Periochi Galaxeidiou	Ευρύτερη Περιοχή Γαλαξιδίου	12157,27

Πηγή: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR>

Από τις παραπάνω προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000, αυτή η οποία βρίσκεται ιδιαίτερα κοντά στην περιοχή επέμβασης είναι το Όρος Γκίωνα με κωδικό GR2450002. Πιο συγκεκριμένα λοιπόν:

Πίνακας 2: Όρος Γκίωνα με κωδικό GR2450002

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΠΟΥ	ΒΙΟΤΟΠΟΣ NATURA
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	GR2450002
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ	ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΑΣ
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ (ha)	21879,82
ΧΕΡΣΑΙΑ ΕΚΤΑΣΗ (ha)	21879,82
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ (km)	66,9
ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	2456
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	558

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η Γκιώνα είναι το πέμπτο σε ύψος Ελληνικό βουνό και το ψηλότερο στη νότια Ελλάδα (2456m). Από γεωλογική άποψη, ανήκει στην γεωτεκτονική ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας με κύριο γεωλογικό υπόστρωμα τον ασβεστόλιθο (το συνολικό πάχος της ασβεστολιθικής σειράς υπολογίζεται στα 1300m) ενώ στην επιφάνεια μόνο σε μερικά σημεία υπάρχουν αποθέσεις φλύσχη και κροκαλοπαγών. Βασικό στοιχείο της παραπάνω σειράς είναι η ύπαρξη πολλών καρστικών σχηματισμών και τριών βωξιτικών οριζόντων που παρεμβάλλονται στη συνεχή ασβεστολιθική σειρά. Από γεωλογική άποψη διακρίνουμε τρεις κύριες κορυφογραμμές που συγκλίνουν στην υψηλότερη κορυφή (πυραμίδα). Σημαντικότερη είναι η νότια, μήκους 13km εκατέρωθεν της οποίας σχηματίζονται δύο σημαντικές χαράδρες, η Ρεκά προς τα ανατολικά και το Λαζόρεμα προς τα δυτικά, με σημαντική οικολογική αξία. Η χαράδρα της Ρεκάς μήκους 12km με μεγάλες ορθοπλαγιές χαρακτηρίζεται από τραχύτητα, και από εποχιακά ορμητικά νερά με μεγάλη βιαιότητα. Η δε του Λαζορέματος έχει μήκος 4km με μεγάλες ορθοπλαγιές ύψους 1000-1200m. Επίσης, υπάρχουν πολλά οροπέδια και σάρες. Στα παραπάνω γεωλογικά υποστρώματα υπάρχει ποικιλία βλάστησης με κύριο είδος την *Abies cephalonica* που εκτείνεται από τα 800-1300m. Σε χαμηλότερα σημεία υπάρχουν σχηματισμοί αείφυλλων πλατύφυλλων με κύριους εκπροσώπους τα *Quercus coccifera* και *Juniperus oxycedrus*, ενώ τοπικά υπάρχουν μεμονωμένα άτομα των *Quercus rubescens* και *Ostrya carpinifolia*. Επίσης στη Βόρεια-Δυτική πλευρά της οροσειράς κατά θέσεις συναντώνται μικροί σχηματισμοί *Platanus orientalis* και *Salix alba*. Πάνω από το δάσος της κεφαλληνιακής ελάτης υπάρχουν βοσκότοποι (στεπώδη χορτολίβαδα) των οποίων η κάλυψη δεν ξεπερνά το 50%. Επίσης συναντώνται διαπλάσεις αρκεύθων, με κύριο εκπρόσωπο *Juniperus communis ssp. alpina*. Τέλος, στους βραχώδεις σχηματισμούς και τις σάρες υπάρχουν βραχύφιλες φυτοκοινωνίες. Το βουνό χαρακτηρίζεται από έντονο ενδημισμό: δύο είδη ενδημούν μόνο στην Γκιώνα (*Arenaria gionae*, *Potentilla Kionaea*), 10 είδη με εξάπλωση στα βουνά της Κεντρικής Ελλάδας, 14 είδη της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας, 13 είδη της Κεντρικής Ελλάδας Πελοποννήσου, Κρήτης, Ηπείρου και Μακεδονίας, 5 είδη της Δυτικής Ασίας που η εξάπλωσή τους φτάνει μέχρι την Ελλάδα.

2.6.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ

Η Γκιώνα, θεωρείται ως το πιο σημαντικό ορεινό οικοσύστημα της Κεντρικής Ελλάδας και ένα από τα πέντε σημαντικότερα της χώρας. Τα τέσσερα άλλα είναι ο Όλυμπος, η Ροδόπη, ο Χελμός και τα Λευκά Όρη. Η ύπαρξη στην οροσειρά της Γκιώνας και ιδιαίτερα στους βραχώδεις σχηματισμούς των κορυφών και στις ορθοπλαγιές των χαραδρών, σημαντικού αριθμού ενδημικών και σπανίων φυτών (π.χ. *Arenaria gionae*) δίνει στην περιοχή μεγάλη οικολογική αξία. Συνεπώς πρέπει να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα διατήρησης και προστασίας των παραπάνω ειδών. Από ζωολογικής πλευράς θα πρέπει να εστιάσουμε την προσοχή μας α) στην

παρουσία του μεγαλύτερου κοπαδιού *R. Rupicapra* (αγριόγιδου) στην Ελλάδα, β) στη μόνιμη παρουσία του λύκου. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό επειδή το ζώο απειλείται και η Ελλάδα είναι μία από τις τρεις μόνο ευρωπαϊκές χώρες που διατηρούν βιώσιμους πληθυσμούς λύκων, γ) στην ύπαρξη των νοτιότατων πληθυσμών ζαρκαδιού και αγριόγιδου, για το δεύτερο μάλιστα είδος η περιοχή της Γκιώνας είναι η νοτιότατη στην Ευρώπη, δ) στο γεγονός ότι ο τόπος αυτός αποτελεί Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά της Ελλάδας (ΣΠΠΕ). Στην περιοχή υπάρχει μια αξιόλογη ορνιθοπανίδα που περιλαμβάνει πολλά είδη απειλούμενων αρπακτικών πουλιών (*Gyrapetus barbatus*, *Neophron percnopterus*, *Gyps fulvus*, *Circaetus gallicus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus* κλπ). Υπάρχουν όμως αρκετά ακόμη σπάνια και απειλούμενα taxa πουλιών όπως για παράδειγμα τα *Dendrocopos leucotos*, *Lanius minor* κ.ά.

◆ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η ύπαρξη σημαντικών ποσοτήτων του ορυκτού βωξίτη στην περιοχή της Γκιώνας και η εντατική του κυρίως επιφανειακή απόληψη, επιβαρύνει σημαντικά το ευρύτερο οικοσύστημα της οροσειράς της Γκιώνας. Οι σημαντικότερες επιδράσεις είναι:

- Το εκτεταμένο οδικό δίκτυο των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων που ευνοεί την αδιαβροχοποίηση των δρόμων, την διάβρωση, το μπάζωμα των πλαγιών και συνεπώς την καταστροφή των βραχύφιλων φυτοκοινωνιών.
- Οι εκρηκτικές δραστηριότητες εξόρυξης και η συνεχής διέλευση των φορηγών μεταλλεύματος, που συμβάλλουν στη δημιουργία σκόνης (πλούσιας σε ασβέστιο) με άμεσες και έμμεσες συνέπειες στα φυτά.
- Η εξαφάνιση τμημάτων της βλάστησης, κυρίως της Κεφαλληνιακής ελάτης και των βοσκοτόπων λόγω της δημιουργίας εργοταξίων και άναρχης απόθεσης στείρων υλικών. Ειδικά για τα τελευταία πρέπει να αναφερθεί το μπάζωμα της χαράδρας της Ρεκάς.
- Η ρήξη της συνέχειας των βιότοπων σε πολλά σημεία οδήγησε στην μείωση του διαθέσιμου χώρου για βόσκηση, με συνέπεια την αύξηση των πιέσεων πάνω στη φυσική βλάστηση από την ήδη υπάρχουσα υπερβόσκηση στην περιοχή.
- Τέλος, πρέπει να αναφερθούν οι μελλοντικές επιπτώσεις από την εξόρυξη στα υψηλότερα σημεία του βουνού που γίνονται ή πρόκειται να γίνουν, ιδιαίτερα για τις συνέπειες στα σπάνια και ενδημικά φυτά.

Στην ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος ανήκει το Δελφικό τοπίο, το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους. Επίσης, στην ευρύτερη περιοχή, υπάρχουν εκτάσεις, οι οποίες παρουσιάζουν ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και έχουν προταθεί να χαρακτηρισθούν ως περιοχές Ιδιαίτερου

Φυσικού Κάλλους σύμφωνα με τη βάση δεδομένων Filotis των στοιχείων φυσικού περιβάλλοντος του ΕΜΠ. Παράλληλα, αρκετές εκτάσεις λόγω της σημασίας τους για την ενδημική πανίδα προστατεύονται με θεσμικές ρυθμίσεις και αποτελούν Προστατευόμενες Περιοχές Εθνικού Επιπέδου. Σε αρκετές από τις περιοχές αυτές υπάρχει επικάλυψη με τις περιοχές Natura και Corine. Τέλος, πρέπει να τονισθεί, πως καμία από τις παραπάνω ειδικές-ιδιαίτερες περιοχές-εκτάσεις δεν θα αποτελέσει περιοχή επέμβασης της παρούσης εργασίας.

2.7 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πλήρες δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών για την παρατήρηση, καταγραφή και απόδοση των μεταβλητών του κλίματος της περιοχής μελέτης δεν υπάρχει. Για την καλύτερη δυνατή λοιπόν προσέγγιση των κλιματικών συνθηκών χρησιμοποιούνται τα διαθέσιμα από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία στοιχεία του σταθμού της Λαμίας, αφού για τους σταθμούς του Λιδορικού, της Γραβιάς, της Δεσφίνας και του Γαλαξιδίου δεν υπάρχουν δεδομένα για όλα τα χρόνια.

Η απόδοση των χαρακτηριστικών του κλίματος και του βιοκλίματος της περιοχής προκύπτει από το δεδομένο, ότι η αξιοπιστία των μετεωρολογικών παρατηρήσεων μπορεί να φτάσει και τα 40 km από το σταθμό, σε συνδυασμό πάντοτε με τα ακόλουθα στοιχεία που επηρεάζουν το κλίμα μιας περιοχής.

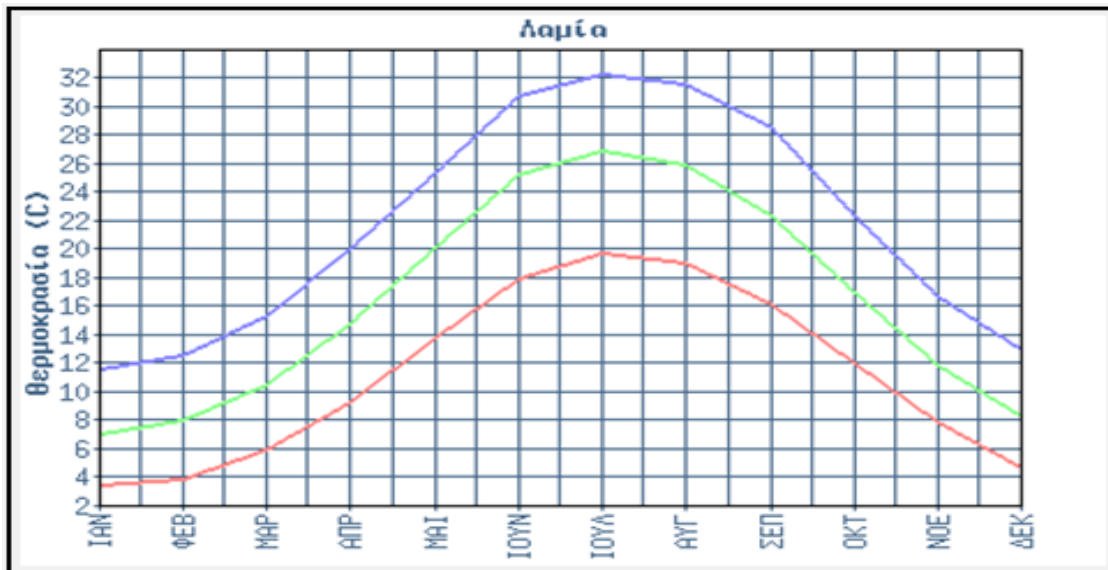
- Το υψόμετρο
- Το ανάγλυφο
- Την έκθεση ως προς τον ορίζοντα
- Το γεωγραφικό πλάτος

Τα στοιχεία αυτά ανταποκρίνονται στο χώρο της μελέτης με οπωσδήποτε κάποιες αποκλίσεις, κυρίως λόγω του υψομετρικού εύρους. Οι συντεταγμένες του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας καθώς και το υψόμετρο είναι τα εξής:

- Γ. Μήκος (Lon) 22°24'0"
- Γ. Πλάτος (Lat) 38°54'0"
- Ύψος 143,4μ.

Τα δεδομένα που παρατίθενται παρακάτω είναι της περιόδου 1970-1997 από την Ε.Μ.Υ. (www.hnms.gr/).

Διάγραμμα 1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997



Πηγή: Ε.Μ.Υ

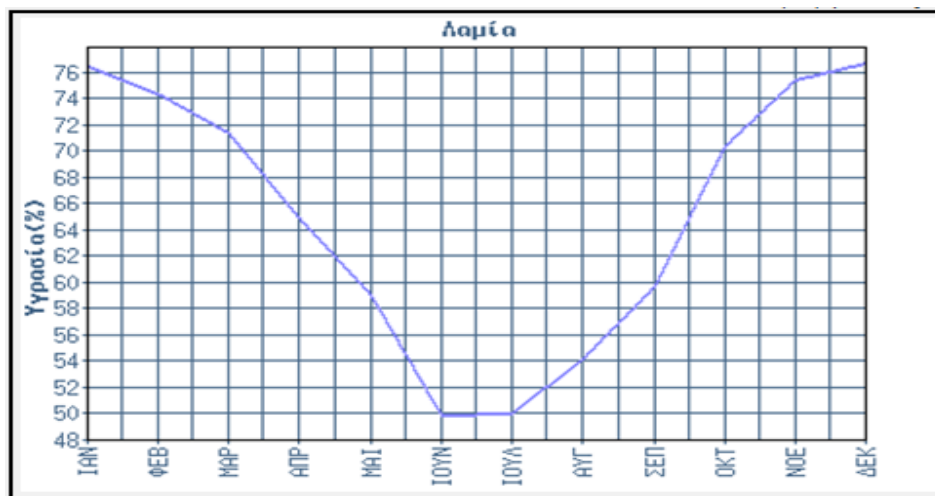
Πίνακας 3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997

1° Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	3.5	3.9	5.9	9.3	13.8	18.0
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	7.1	8.0	10.5	14.8	20.1	25.3
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	11.6	12.6	15.3	20.0	25.4	30.8
2° Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	19.7	19.1	16.2	12.0	7.9	4.7
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	26.9	25.9	22.4	16.9	11.8	8.3
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	32.3	31.6	28.5	22.4	16.7	12.9

Πηγή: Ε.Μ.Υ

Ο μετεωρολογικός σταθμός της Ε.Μ.Υ. στη Λαμία έχει δώσει ως μέγιστη απόλυτη θερμοκρασία τους 46,5° C και ως ελάχιστη απόλυτη θερμοκρασία τους -7° C. Ωστόσο, από τον παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο διάγραμμα φαίνεται πως οι θερμοκρασίες είναι οι τυπικές του εύκρατου μεσογειακού κλίματος, ζώνη στην οποία ανήκει η Ελλάδα. Λαμβάνοντας υπόψη το υψόμετρο και την απόσταση από τη Λαμία στην οποία βρίσκεται, η περιοχή ενδιαφέροντος, η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι περίπου 2° C χαμηλότερη, στην εν λόγω περιοχή.

Διάγραμμα 2: Μέση μηνιαία υγρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997



Πηγή: Ε.Μ.Υ

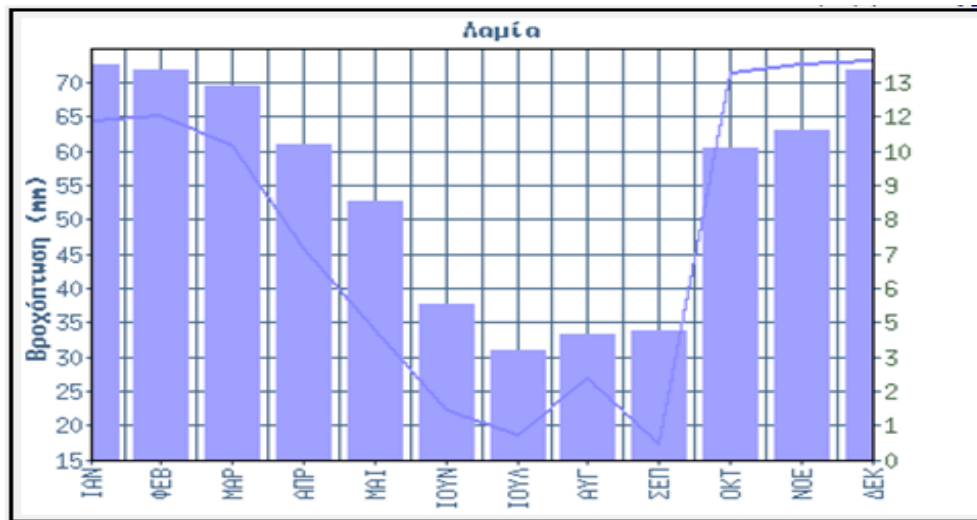
Πίνακας 4: Μέση μηνιαία υγρασία του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	76.5	74.5	71.5	65.0	59.1	49.9
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	50.0	54.2	59.7	70.4	75.5	76.8

Πηγή: Ε.Μ.Υ.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 65,25%. Λαμβάνοντας υπόψη ότι όταν η σχετική υγρασία είναι 100% τότε η ατμόσφαιρα είναι κεκορεσμένη και όταν είναι 50%, η αίσθηση στον άνθρωπο είναι ευχάριστη καταλαβαίνει κανείς, ότι πρόκειται για ένα σχετικά υγρό περιβάλλον χωρίς όμως ιδιαίτερα προβλήματα.

Διάγραμμα 3: Μέση μηνιαία βροχόπτωση του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997



Πηγή: Ε.Μ.Υ.

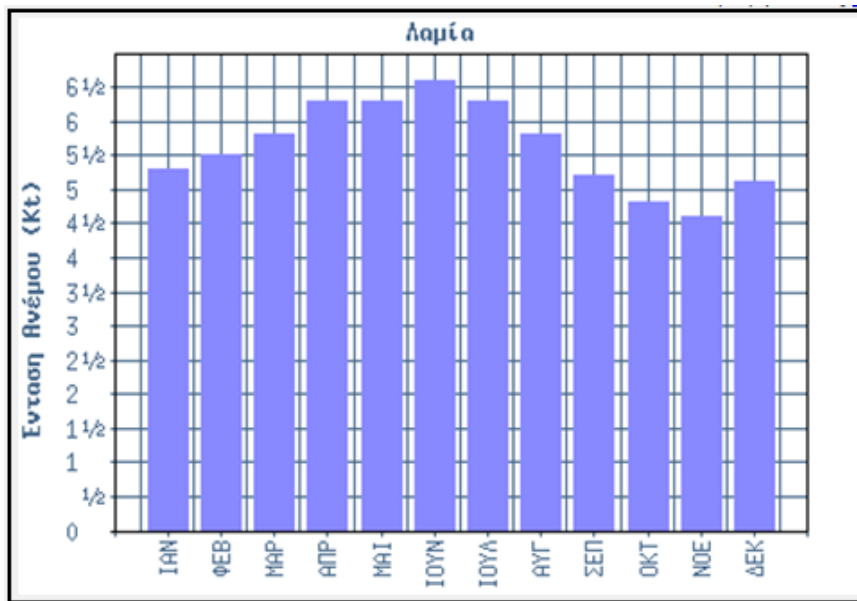
Πίνακας 5: Μέση μηνιαία βροχόπτωση του μετεωρολογικού σταθμού της Λαμίας για τα έτη 1970-1997

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	64.4	65.2	60.9	46.0	34.1	22.4
Συνολικές Μέρες Βροχής	13.3	13.1	12.6	10.6	8.7	5.2
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	18.8	27.0	17.4	71.4	72.9	73.3
Συνολικές Μέρες Βροχής	3.7	4.2	4.3	10.5	11.1	13.1

Πηγή: Ε.Μ.Υ.

Οι βροχωπτώσεις τους χειμερινούς μήνες είναι αρκετές, σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο διάγραμμα, ενώ το καλοκαίρι περιορίζονται σε ένταση και εύρος (τοπικές μπόρες).

Διάγραμμα 4: Μέση μηνιαία ένταση ανέμου του μετεωρολογικού σταθμου της Λαμίας για τα έτη 1970-1997



Πίνακας 6: Μέση μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμου του μετεωρολογικού σταθμου της Λαμίας για τα έτη 1970-1997

1^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	Α	Α
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	5.3	5.5	5.8	6.3	6.3	6.6
2^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Α	Α	Α	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6.3	5.8	5.2	4.8	4.6	5.1

Πηγή: Ε.Μ.Υ

Η ένταση του ανέμου μπορεί να χαρακτηριστεί ως μέτρια. Πρέπει να ληφθεί, υπόψη το γεγονός ότι στην περιοχή ενδιαφέροντος, η μορφολογία του εδάφους (όρος Γκιώνα) μεταβάλλει την ένταση του ανέμου, οπότε είναι δυνατόν να παρατηρηθούν σημαντικές αποκλίσεις από την ένταση του ανέμου που δίνει ο μετεωρολογικός σταθμός της Λαμίας.

3. ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Επί χιλιετίες, η μυϊκή δύναμη των ζώων αποτελούσε τον μοναδικό τρόπο μεταφοράς τόσο επιβατικών όσο και φορτηγών αμαξών. Μόλις στις αρχές του 19^{ου} αιώνα άρχισε να χρησιμοποιείται η κινητήρια δύναμη του ατμού, που οδήγησε στην κατασκευή του σιδηροδρόμου. Ο σιδηρόδρομος αποτέλεσε το πρώτο μηχανοκίνητο μέσο χερσαίων μεταφορών.

Οι πρώτες προσπάθειες δημιουργίας «σιδηροδρόμου» είχαν παρόλα αυτά ξεκινήσει ήδη από το 1630, στα ανθρακωρυχεία στην Αγγλία, όπου χρησιμοποιούνταν ξυλοτροχιές με σιδερένια επένδυση για την ευκολότερη κίνηση των φορτίων. Το 1825 μεταξύ των πόλεων Στάκταν και Ντάρλιγκτον λειτούργησε μια σιδηροδρομική γραμμή 39 χιλιομέτρων για εμπορευματικές μεταφορές. Σύμφωνα με στοιχεία της τριανοσέ ο πρώτος σιδηρόδρομος για επιβατική χρήση εγκαινιάστηκε στις 9 Οκτωβρίου του 1829 από τον Άγγλο μηχανικό Στέφενσον στη γραμμή Λίβερπουλ-Μάντσεστερ (116 χιλιόμετρα) και στη συνέχεια στη Γαλλία το 1832 στη γραμμή Σαιν Ετιέν-Λυών, ενώ 3 χρόνια αργότερα στο Βέλγιο μεταξύ Βρυξελλών-Μαλλίν.

Στην Ελλάδα, οι πρώτες προσπάθειες για να δημιουργηθεί σιδηροδρομικό δίκτυο ξεκίνησαν από τον Γάλλο Φραγκίσκο Φεράλδη το 1835, οι οποίες εισακούστηκαν 20 χρόνια αργότερα, όταν κατατέθηκε από την κυβέρνηση Μαυροκορδάτου το πρώτο νομοσχέδιο για την κατασκευή σιδηροδρόμου στην Αθήνα και στον Πειραιά. Έτσι το 1869 λειτουργεί το πρώτο σιδηροδρομικό δίκτυο στη χώρα μας, γραμμή Αθήνα-Πειραιάς. Ο σταθμός του Πειραιά βρισκόταν στη θέση του σημερινού ομώνυμου σταθμού του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου, ενώ της Αθήνας βρισκόταν στο σημερινό σταθμό του Θησείου. Αργότερα, η γραμμή επεκτάθηκε μέχρι την Ομόνοια και στη συνέχεια μέχρι την Κηφισιά. Μόλις το 1904, αρχίζει η κίνηση της συγκεκριμένης γραμμής με ηλεκτρικό ρεύμα.

Μετά τη νεκρή δεκαετία 1870-1880 στα σιδηροδρομικά θέματα, το 1880 αρχίζουν ξανά οι συζητήσεις για την κατασκευή ενός εθνικού δικτύου. Η αντιπολίτευση με επικεφαλή τον Α. Κουμουνδούρο συγκρούεται με την τότε κυβέρνηση του Χ. Τρικούπη σε δύο κυρίως ζητήματα. Η κυβέρνηση θέλει να δημιουργηθεί ένα δίκτυο με έμφαση στα τοπικά δίκτυα, έτσι ώστε να συνδεθεί η ενδοχώρα με τα κοντινότερα μεγάλα λιμάνια και βέβαια προκειμένου να μειωθούν πολύ τα έξοδα κατασκευής σε σήραγγες, γέφυρες αλλά και σε όλο το μήκος του δικτύου προτείνεται η απόσταση ανάμεσα στις δυο σιδηροτροχιές να είναι 1 μέτρο (μετρική γραμμή). Από την άλλη, η αντιπολίτευση, προτείνει ένα ακτινωτό δίκτυο με κέντρο την πρωτεύουσα και ακτινωτές διαδρομές προς τις μεγάλες πόλεις και τα λιμάνια

της χώρας. Προκειμένου να συνδεθεί η χώρα με τις Βαλκανικές χώρες και την Ευρώπη, προτείνεται από την αντιπολίτευση, η απόσταση μεταξύ των δυο σιδηροτροχιών να είναι 1 μέτρο και 44 εκατοστά, όσο δηλαδή ήταν και στα διεθνή σιδηροδρομικά δίκτυα.

Τελικά, επικράτησε η άποψη της κυβέρνησης, η οποία στη συνέχεια έκανε την επιλογή των κατάλληλων σιδηροδρομικών διαδρομών. Αμέσως μετά γινόταν δημόσιος διαγωνισμός και στην πορεία υπογραφόταν η σύμβαση κράτους-εργολήπτη, στην οποία δίνονταν με σαφήνεια όλες οι τεχνικές προδιαγραφές, οι οικονομικές υποχρεώσεις και οι συνθήκες εκμετάλλευσης του δικτύου. Συνήθως ο εργολήπτης συνεργαζόταν με ξένη κατασκευαστική εταιρεία, προκειμένου για την υλοποίηση του έργου. Ο εργολήπτης, παρέδιδε το έργο σε ελληνική εταιρεία εκμεταλλεύσεως, η οποία είχε ιδρυθεί με αυτό το σκοπό.

Μέσα από όλη την παραπάνω διαδικασία, χιλιάδες άνθρωποι από διαφορετικές χώρες, διαφορετικές κοινωνικές τάξεις και με διαφορετική μόρφωση, συνεργάζονταν για πολλά χρόνια.



Εικόνα 6: Ο γνωστός καρβουνιάρης

Πηγή: <http://www.monogrinia.gr>

3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Σύμφωνα με τον Ο.Σ.Ε. τα πρώτα σιδηροδρομικά δίκτυα όπως ήδη έχει αναφερθεί, εξυπηρετούσαν κυρίως τοπικές διαδρομές. Τα δίκτυα αυτά ήταν τα εξής:

- Δίκτυο Αθήνας-Πειραιά
- Σιδηρόδρομοι Θεσσαλίας
- Σιδηρόδρομοι Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου
- Σιδηρόδρομοι Πύργου-Κατακώλου
- Σιδηρόδρομοι Βόρειο-Δυτικής Ελλάδας
- Σιδηρόδρομοι Αττικής
- Ελληνικοί Σιδηρόδρομοι

ΔΙΚΤΥΟ ΑΘΗΝΑΣ-ΠΕΙΡΑΙΑ

Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτού του δικτύου έχουν ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο 3.1.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Αμέσως μετά την απελευθέρωση της Θεσσαλίας το 1882 ξεκίνησε η κατασκευή αυτού του δικτύου και μόλις 4 χρόνια αργότερα, το 1886, ολοκληρώθηκε. Το δίκτυο αυτό είχε ως αφετηρία το Βόλο στη συνέχεια πέρναγε από το Βελεστίνο από όπου διαχωριζόταν σε δύο σκέλη. Το ένα κατάληγε στη Λάρισα, ενώ το δεύτερο διερχόταν από τα Φάρσαλα, την Καρδίτσα, τα Τρίκαλα και κατέληγε στην Καλαμπάκα.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Η κατασκευή του συγκεκριμένου δικτύου ξεκίνησε το 1882 και ολοκληρώθηκε το 1904. Η καθυστέρηση αυτή οφειλόταν κυρίως στην εδαφική ιδιομορφία της χώρας μας. Η κύρια διαδρομή είχε μήκος 650 χιλιόμετρα και ξεκινούσε από τον Πειραιά, διερχόταν από την Αθήνα, την Ελευσίνα, τα Μέγαρα, περνούσε τη γέφυρα του Ισθμού, την Κόρινθο και στη συνέχεια κάνοντας μια κυκλική διαδρομή όλη την Πελοπόννησο κατέληγε πάλι στην Κόρινθο. Μόλις το 1950 κατασκευάστηκε το τμήμα Ισθμός - Λουτράκι.

Στους σιδηροδρόμους Πειραιώς - Αθηνών - Πελοποννήσου ανήκει και ο οδοντωτός σιδηρόδρομος Διακοφτού - Καλαβρύτων (αν και λειτουργεί εντελώς ανεξάρτητα). Σε αυτή την ξεχωριστή περίπτωση, η απόσταση μεταξύ των σιδηροτροχιών είναι μόλις

75 εκατοστά, ενώ μεταξύ των δυο κύριων σιδηροδρομικών γραμμών έχει προστεθεί μια τρίτη, η οποία στην επιφάνεια της φέρει οδόντωση. Η οδόντωση αυτή εμπλέκεται σε ειδικό μηχανισμό που βρίσκεται στο κάτω μέρος της μηχανής έτσι ώστε να αποφεύγεται η ολίσθηση στην άγρια χαραδρα του Βοραϊκού ποταμού.



Εικόνα 7: Οδοντωτός σιδηρόδρομος

Πηγή: <http://el.wikipedia.org>

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΠΥΡΓΟΥ - ΚΑΤΑΚΩΛΟΥ

Ενσωματώθηκε στους σιδηροδρόμους Πειραιώς - Αθηνών - Πελοποννήσου το 1951, ενώ προηγουμένως λειτουργούσε ανεξάρτητα. Το μήκος της διαδρομής είναι μόλις 12,5 χιλιόμετρα.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΒΟΡΕΙΟ - ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κατασκευάστηκε το 1890 και το μήκος της κύριας διαδρομής ήταν 61 χιλιόμετρα. Το δίκτυο αυτό ξεκινούσε από το Κρυονέρι και αφού περνούσε από το Μεσολόγγι κατέληγε στο Αγρίνιο. Υπήρχαν και μικρότερες διακλαδώσεις του συγκεκριμένου δικτύου. Και αυτό το δίκτυο ενσωματώθηκε στη συνέχεια με το δίκτυο σιδηροδρόμων Πειραιώς - Αθηνών - Πελοποννήσου.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΑΤΤΙΚΗΣ

Το δίκτυο αυτό κατασκευάστηκε από την Εταιρεία Μεταλλουργιών Λαυρίου το 1885 και συνέδεε την πρωτεύουσα με την Κηφισιά και το Λαύριο. Στην αρχή ο σταθμός της Αθήνας βρισκόταν στην πλατεία Αττικής, ενώ το 1889 μεταφέρθηκε στην πλατεία Λαυρίου. Το ένα σκέλος της γραμμής που ξεκινούσε από την Αθήνα και έφθανε στην Κηφισιά είχε μήκος 15 χιλιόμετρα. Το δεύτερο σκέλος αποτελούσε

διακλάδωση που ξεκινούσε από το Ηράκλειο, διέσχισε Κορωπί, Μαρκόπουλο, Κερατέα και κατέληγε στο Λαύριο. Η διαδρομή Αθήνα - Λαύριο είχε μήκος 64 χιλιόμετρα. Το 1925 το τμήμα Αθήνα-Κηφισιά αναλαμβάνεται από τους ηλεκτρικούς σιδηροδρόμους, ενώ το 1929 εξαγοράζεται από τους σιδηροδρόμους Πειραιώς - Αθηνών - Πελοποννήσου το άλλο τμήμα, Ηράκλειο-Λαύριο.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ

Πρόκειται για το μεγάλο δίκτυο «διεθνούς» γραμμής με διαδρομή Πειραιά - Θήβα - Λειβαδιά - Λειανοκλάδι - Λάρισα - Παπαπούλι. Μήκος διαδρομής περίπου 400 χιλιόμετρα. Εκτός από το βασικό δίκτυο κατασκευάστηκαν και δυο διακλαδώσεις. Σχηματάρι - Χαλκίδα και Λειανοκλάδι - Στυλίδα με μήκος 22 χιλιόμετρα η κάθε μια. Οι εργασίες κατασκευής ξεκίνησαν το 1900 και ολοκληρώθηκαν το 1909. Το 1920 ιδρύεται η εταιρεία των «Σιδηροδρόμων Ελληνικού Κράτους» στην οποία ενσωματώνονται σιγά - σιγά όλα τα επί μέρους σιδηροδρομικά δίκτυα γραμμών «διεθνούς» πλάτους, ενώ την 1^η Ιουλίου του ίδιου χρόνου αρχίζει η κυκλοφορία της ταχείας αμαξοστοιχίας Αθήνα-Παρίσι. Μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο οι συγκοινωνιακές συνθήκες έχουν μεταβληθεί αισθητά. Η λειτουργία του μικρού μήκους δικτύων είναι πλέον ασύμφορη και ίσως ο μόνος τρόπος διασώσεως τους είναι η υπαγωγή τους στα μεγαλύτερα. Οι σιδηρόδρομοι Θεσσαλίας ενσωματώνονται το 1955 με τους Σ.Ε.Κ.. Η τελευταία μεταβολή πραγματοποιείται το 1971, με την ίδρυση του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος στον οποίο υπάγονται όλα τα σιδηροδρομικά μας δίκτυα εκτός από εκείνο των ηλεκτρικών σιδηροδρόμων, που εξακολουθεί να παραμένει ανεξάρτητο, ως αστικό.

Η πρώτη κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής στα κατεχόμενα από την Οθωμανική αυτοκρατορία εδάφη, που στη συνέχεια περιήλθαν στην Ελλάδα, άρχισε το 1871 με τη στρώση της γραμμής Θεσσαλονίκης-Σκοπίων, μήκους 243 χιλιομέτρων. Η γραμμή ολοκληρώθηκε το 1873. Ένα χρόνο αργότερα δόθηκε στην εκμετάλλευση και η διακλάδωση της γραμμής Κωνσταντινούπολης - Σεράμπευ - Μπέλοβα, από Κούλελι - Μπουργκάζ προς το Δεδέ-Αγάτζ (Αλεξανδρούπολη). Η χρηματοδότηση των έργων κατασκευής εξασφαλίστηκε από την εταιρεία που ίδρυσε ο Βαρόνος Maurice de Hirsch, τραπεζίτης με διεθνείς διασυνδέσεις στους οικονομικούς και πολιτικούς κύκλους της εποχής.

Οι συνδέσεις της Θεσσαλονίκης και της Αλεξανδρούπολης με την ενδοχώρα, παρέμειναν ενδοβαλκάνιες υποθέσεις έως το 1888, οπότε με την ολοκλήρωση των τμημάτων των γραμμών που έλειπαν, επιτεύχθηκε τελικά η ένωση τους με τα μεγάλα αστικά κέντρα της κεντρικής και δυτικής Ευρώπης.

Η σύνδεση των ακραίων αυτών σημείων με τους ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους, υπήρξε σημαντικό γεγονός, δεδομένου ότι οι γραμμές αυτές αποτελούν τους

κύριους άξονες της μεταφορικής εξυπηρέτησης στα διάφορα διαμερίσματα του βαλκανικού χώρου έως σήμερα. Το πρώτο τρένο στη Θεσσαλονίκη έφτασε στις 7/19 Μαΐου 1888 μεταφέροντας 100 περίπου ευρωπαϊκές προσωπικότητες και νέα ήθη.

Στην εταιρεία των Ανατολικών Σιδηροδρόμων που εκμεταλλευόταν τις πιο πάνω γραμμές στον οθωμανοκρατούμενο χώρο, δόθηκαν μονοπωλιακά, στα λιμάνια Θεσσαλονίκης και Αλεξανδρούπολης, μεγάλα προνόμια για να γίνουν οι κυριότερες προσβάσεις της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας προς την Ευρώπη και αυτής προς όλες τις παραμεσογειακές χώρες. Το 1882 όμιλος κεφαλαιούχων της Deutsche Bank ανέλαβε τη σιδηροδρομική σύνδεση της Θεσσαλονίκης με το Μοναστήρι, δεύτερο κέντρο εμπορικής, στρατιωτικής, και οικονομικής σημασίας της Μακεδονίας μετά τη Θεσσαλονίκη.

Η γραμμή μήκους 219 χιλιομέτρων ολοκληρώθηκε το 1894 με προβλέψεις ανάπτυξης και προέκτασης της έως την Αδριατική. Στα 1896 το σιδηροδρομικό δίκτυο επεκτάθηκε από τη Θεσσαλονίκη στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη για να συνδεθεί με τη γραμμή Αλεξανδρουπόλεως - Πυθίου. Έτσι η Θεσσαλονίκη εξασφάλισε κατευθείαν σύνδεση με την Κωνσταντινούπολη μέσω των μεγάλων οικονομικών κέντρων, Σερρών, Δράμας, Ξάνθης, Κομοτηνής. Η επίσημη εξαγορά από το ελληνικό δημόσιο των δικτύων που περιήλθαν στην κατοχή του, μετά την απελευθέρωση του βορειοελλαδικού χώρου, πραγματοποιήθηκε ως το 1925. Το 1926 παγιώνεται νέα σιδηροδρομική πολιτική με το σχεδιασμό νέων σιδηροδρομικών γραμμών, μεταξύ των οποίων η γραμμή Θεσσαλονίκη - Μυρρίνης, μέσω των νότιων ακτών των λιμνών Αγίου Βασιλείου και Βόλβης, για τη μείωση του χρόνου διαδρομής προς την Αλεξανδρούπολη. Τα πρώτα έργα της γραμμής άρχισαν το 1937 με την ολοκλήρωση κατασκευής του τμήματος Αμφίπολης - Μυρρίνης μήκους 26 χιλιομέτρων και άλλων τεχνικών έργων, για να διακοπούν λόγω του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Το 1937 άρχισε και η κατασκευή το νέου επιβατικού σταθμού Θεσσαλονίκης που έμελλε να ολοκληρωθεί μετά από 30 χρόνια. Στα 1930-31 κατασκευάστηκε η διακλάδωση από το σταθμό Φλωρίνης της γραμμής Θεσσαλονίκης-Μοναστηρίου μέχρι της ομωνύμου πόλεως μήκους 6 χιλιομέτρων. Αυτό συνέβαλε στο να αναπτυχθεί η Φλώρινα σε σημαντικό κέντρο των προς Αλβανία και Κορυτσά περιοχών. Τον Ιανουάριο του 1951 άρχισε η επέκταση της γραμμής Θεσσαλονίκης - Φλώρινας, μεταξύ Αμυνταίου - Κομάνου - Κοζάνης, έτσι ώστε να τεθεί σε εφαρμογή η εκμετάλλευση της εκτεταμένης λιγνιτικής περιοχής της Πτολεμαΐδας και η οικονομική μεταφορά των διαφόρων μεταλλευμάτων της περιοχής. Η γραμμή μήκους 59 χιλιομέτρων περατώθηκε το Δεκέμβριο του 1954 και ήταν μέρος του τμήματος της γραμμής Καλαμπάκας - Κοζάνης - Αμυνταίου, που άρχισε το 1926 και προχώρησε προς το μέρος της Καλαμπάκας όπου στρώθηκε γραμμή σε μήκος 17 χιλιομέτρων. Το σημερινό σιδηροδρομικό δίκτυο του βορειοελλαδικού χώρου ολοκληρώθηκε το 1964 με την κατασκευή της γραμμής

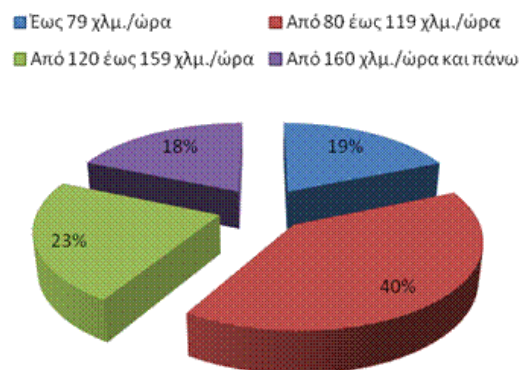
Σιδηρόκαστρο - Κούλας, μήκους 15 χιλιομέτρων, για τη σύνδεση των σιδηροδρομικών δικτύων μεταξύ Ελλάδος - Βουλγαρίας και των πέρα αυτής κρατών.

Το 1970 ιδρύεται ο «Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος» (ΟΣΕ), που είχε ως σκοπό την ενιαία οργάνωση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών της χώρας. Μόλις το 1997 εγκαινιάζεται η λειτουργία της πρώτης ηλεκτροκινούμενης σιδηροδρομικής γραμμής μεταξύ Θεσσαλονίκης - Ειδομένης, ενώ το 2007 καθιερώθηκε η ανεξάρτητη λειτουργία της Υποδομής από την Εκμετάλλευση, με τη δημιουργία των εταιρειών ΕΔΙΣΥ Α.Ε. και ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε., η οποία το 2008 ανεξαρτητοποιήθηκε από τον Όμιλο και υπήχθη απευθείας στο Ελληνικό Δημόσιο. Πρόσφατα, στα τέλη του 2010 με αρχές του 2011 ολοκληρώθηκε η απορρόφηση της πρώην θυγατρικής εταιρείας ΕΔΙΣΥ Α.Ε. από τον Ο.Σ.Ε. Α.Ε. και άρχισε η άμεση υλοποίηση του νέου θεσμικού πλαισίου που προβλέπει μέτρα αναδιάρθρωσης και εκσυγχρονισμού του ΟΣΕ. Ο Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας (Ο.Σ.Ε.) είναι ένας όμιλος εταιρειών παροχής υπηρεσιών διαχείρισης και εκμετάλλευσης της Εθνικής Σιδηροδρομικής Υποδομής, εκτέλεσης των αναπτυξιακών έργων υποδομής και αξιοποίησης της ακίνητης περιουσίας μέσω των θυγατρικών του εταιριών ΕΔΙΣΥ, ΕΡΓΟΣΕ και ΓΑΙΑΟΣΕ.

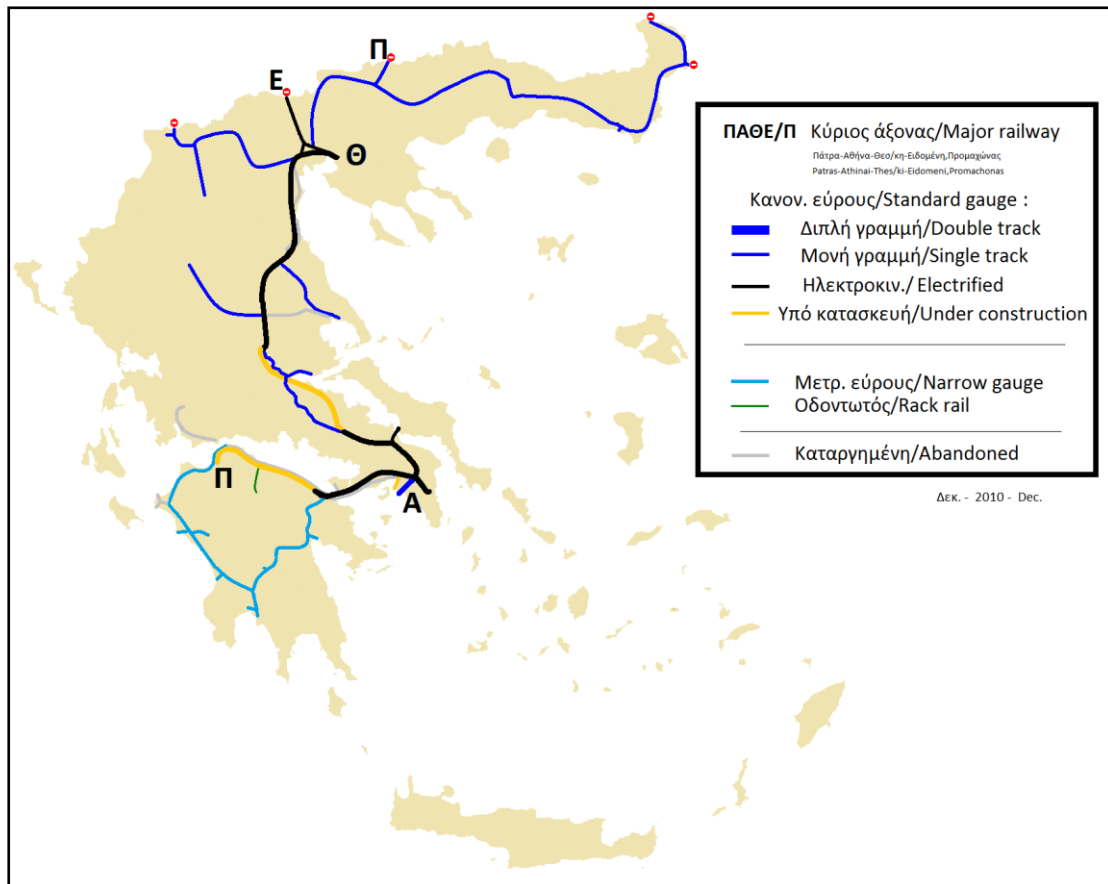
3.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Σήμερα, σύμφωνα με στοιχεία του ΟΣΕ το σιδηροδρομικό δίκτυο ανέρχεται σε 2552 km (γραμμές σε εκμετάλλευση), εκ των οποίων το 70% αφορά γραμμή κανονικού εύρους (1435 mm). Η ανώτατη ταχύτητα είναι σήμερα 160 km/h, η οποία εφαρμόζεται στο 18% του σιδηροδρομικού δικτύου. Στο 23% εφαρμόζεται ταχύτητα από 120 έως 159 km/h, στο 40% από 80 έως 119 km/h και στο 19% έως 79 km/h.

Διάγραμμα 5: Ταξινόμηση γραμμών με βάση την ανώτατη επιτρεπόμενη ταχύτητα



Πηγή: Ο.Σ.Ε. <http://www.ose.gr>



Εικόνα 8: Υφιστάμενο και μελλοντικό σιδηροδρομικό δίκτυο

Πηγή: <http://el.wikipedia.org>

Τα τελευταία χρόνια ο Οργανισμός άρχισε να εκσυγχρονίζει το δίκτυό του προγραμματίζοντας την κατασκευή νέας διπλής σιδηροδρομικής γραμμής υψηλών ταχυτήτων, κανονικού εύρους, που θα ενώνει την Αθήνα και τον Πειραιά με το Αεροδρόμιο Ελ. Βενιζέλος, τη Θεσσαλονίκη και την Πάτρα και μονής γραμμής προς τα σύνορα σε Ειδομένη και Προμαχώνα.

Τα τρένα θα αναπτύσσουν ταχύτητα μέχρι και 200 km/h σε ορισμένα σημεία, ενώ για την κίνησή τους θα χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια. Το δίκτυο σήμερα είναι ολοκληρωμένο σε μεγάλο βαθμό, με εξαίρεση τα τμήματα Τιθορέα - Λειανοκλάδι - Δομοκός, Πολύκαστρο - Ειδομένη και Κιάτο - Πάτρα. Ακόμη, έχουν εκπονηθεί μελέτες για τα τμήματα Θριάσιο - Σφίγγα και Αιγίνιο - Σίνδος, τα οποία θα συντομεύσουν περαιτέρω την απόσταση Αθήνας - Θεσσαλονίκης.

3.4 ΤΜΗΜΑ ΤΙΘΟΡΕΑ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ-ΔΟΜΟΚΟΣ

Σύμφωνα με το πρώην Υπουργείο Μεταφορών και Συγκοινωνιών και νυν Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, το έργο αυτό αναμένεται να συντομεύσει τη διαδρομή με το τρένο Αθηνών - Θεσσαλονίκης κατά 55 λεπτά. Η ολοκλήρωση των έργων αναμενόταν το 2013, ενώ μόλις πρόσφατα πήρε ακόμα μια παράταση για το 2015. Η νέα διπλή σιδηροδρομική γραμμή υψηλών ταχυτήτων (Ν.Δ.Σ.Γ.Υ.Τ.) από την Τιθορέα ως το Δομοκό αναφέρει το Υπουργείο ότι θα έχει συμβατικό προβλεπόμενο κόστος 1,5 εκατ. ευρώ. Πρόκειται για ένα δύσκολο τεχνικά έργο, 106 χιλιομέτρων, που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τις μεγάλες σήραγγες του Καλλιδρόμου (μεγαλύτερη στην Ελλάδα) και Όθρυος καθώς και πλήθος άλλων τεχνικών έργων.

Πιο αναλυτικά, το έργο αυτό χωρίζεται σε δύο επιμέρους τμήματα. Το πρώτο είναι το τμήμα Τιθορέα - Λειανοκλάδι συνολικού μήκους 54 χιλιομέτρων, το οποίο έχει σχεδιαστεί για ταχύτητα 200 χιλιόμετρα την ώρα. Με την ολοκλήρωση του η διαδρομή Αθήνα - Θεσσαλονίκη θα κερδίσει 25 λεπτά. Η ολοκλήρωση της κατασκευής αρχικά προβλεπόταν το 2011, ενώ ακόμα δεν έχει ολοκληρωθεί και η κατασκευή θα γινόταν σε τρία τμήματα.

Το δεύτερο κομμάτι για την ολοκλήρωση του έργου είναι το Λειανοκλάδι - Δομοκός συνολικού μήκους 52 χιλιομέτρων. Το τμήμα αυτό έχει σχεδιαστεί για ταχύτητα συρμού 160 χιλιόμετρα την ώρα και όταν ολοκληρωθεί, το κέρδος στην διαδρομή της γραμμής Αθηνών - Θεσσαλονίκης θα μειωθεί κατά 30 ακόμα λεπτά, με αποτέλεσμα η διαδρομή Αθηνών-Θεσσαλονίκης να μπορεί πλέον να διανύεται μέσα σε 3,5 ώρες. Και το δεύτερο αυτό κομμάτι κατασκευάζεται σε τρία επί μέρους τμήματα και η κατασκευή του αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2013.

3.4.1 ΤΜΗΜΑ ΤΙΘΟΡΕΑ-ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ

Το τμήμα αυτό, του έργου έχει σκοπό να αντικαταστήσει το ορεινό κομμάτι της μονής γραμμής από Τιθορέα έως Λειανοκλάδι (Όρος Μπράλος) μήκους 56 χιλιομέτρων με Ν.Δ.Σ.Γ.Υ.Τ. μήκους 54 χιλιομέτρων. Η νέα χάραξη διασχίζει το όρος Καλλίδρομο με δίδυμη σήραγγα μήκους εννέα χιλιομέτρων η κάθε μία και ακολουθώντας χάραξη μέσω της πεδιάδας του ποταμού Σπερχειού καταλήγει στον Σιδηροδρομικό Σταθμό Λειανοκλαδίου.

Το έργο συνολικού κόστους 694,05 εκατομμύρια ευρώ συγχρηματοδοτείται κατά 50% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και κατά 50% από Δημόσιες Επενδύσεις και αναμένεται να παραδοθεί στην κυκλοφορία το 2013 μετά από αρκετές αναβολές. Το έργο περιλαμβάνει τα παρακάτω μεγάλα τεχνικά έργα:

- 2 σήραγγες μονής γραμμής μήκους (Σήραγγα Καλλιδρομου) 18.072 μέτρων,
- 4 Cut & Cover διπλής γραμμής συνολικού μήκους 1.120 μέτρων,
- 4 Cut & Cover μονής γραμμής συνολικού μήκους 448 μέτρων,
- 16 σιδηροδρομικές γέφυρες συνολικού μήκους 1.465,5 μέτρων,
- 24 ανισόπεδες διαβάσεις συνολικού μήκους 2.227 μέτρων και
- 1 νέο σιδηροδρομικό σταθμό στο Μώλο.

Το σύνολο της υποδομής του έργου βρίσκεται υπό κατασκευή και κατασκευάζεται σε τρία τμήματα. Το πρώτο τμήμα ξεκινάει από τον σιδηροδρομικό σταθμό Τιθορέας, χιλιομετρική θέση 0 έως το 19ο χιλιόμετρο όπου συμπεριλαμβάνεται η μεγάλη σήραγγα του όρους Καλλιδρόμου. Το δεύτερο τμήμα είναι από το 19ο χιλιόμετρο έως το 40ο χιλιόμετρο, στο οποίο έχει ολοκληρωθεί η υποδομή και εκτελούνται έργα κατασκευής του νέου Σ.Σ. Μώλου. Το τρίτο τμήμα ξεκινάει από το 40ο χιλιόμετρο, έως τον σιδηροδρομικό σταθμό Λειανοκλαδίου, χιλιομετρική θέση 54. Στο τμήμα αυτό εκτελούνται έργα κατασκευής της νέας διπλής σιδηροδρομικής γραμμής, της νέας διπλής ανισόπεδης διάβασης της Εθνικής Οδού, καθώς και έργα κατασκευής τεχνικού μεριστή διευθέτησης των υδάτων του Σπερχειού ποταμού και της γενικότερης αντιπλημμυρικής προστασίας της περιοχής.

Με βάση το τελευταίο δελτίο τύπου της ΕΡΓΟΣΕ 01/08/2012 εγκρίθηκε ομόφωνα η δημοπράτηση του έργου με τίτλο: «Υπολειπόμενες εργασίες ολοκλήρωσης της Υποδομής και των Κτιριακών Εγκαταστάσεων και Κατασκευή της Επιδομής, των Η/Μ Εγκαταστάσεων, της Σηματοδότησης, των Τηλεπικοινωνιών και της Ηλεκτροκίνησης της Νέας Διπλής Σιδηροδρομικής Γραμμής Υψηλών Ταχυτήτων από Τιθορέα έως Δομοκό». Η ολοκλήρωση αυτών των εργασιών προβλέπεται ότι θα γίνει το 2015.

Τα επιμέρους έργα των τριών τμημάτων ήταν τα εξής. Το πρώτο τμήμα περιελάμβανε:

- τη σήραγγα του Καλλιδρόμου (με συνολικό μήκος 18 χλμ.),
- 7 Cut & Cover μήκους 1.000 μέτρων,
- 4 γέφυρες συνολικού μήκους 506 μέτρων.

Το δεύτερο τμήμα του κομματιού περιελάμβανε:

- 10 γέφυρες συνολικού μήκους 810 μέτρων,
- 11 ανισόπεδες διαβάσεις συνολικού μήκους 507 μέτρων,
- 1 Cut & Cover 260 μέτρα και
- 3 πασαλότοιχους συνολικού μήκους 637 μέτρα.

Το τρίτο κομμάτι περιελάμβανε:

- μία μεγάλη γέφυρα μήκους 800 μέτρων η οποία θα γεφυρώνει την σιδηροδρομική γραμμή και τον νέο αυτοκινητόδρομο,

- δύο άλλες σιδηροδρομικές γέφυρες μήκους 149 μέτρων,
- 10 ανισόπεδες διαβάσεις,
- την κατασκευή του μεριστή και την διευθέτηση της κοίτης του Σπερχειού ποταμού σε μήκος περίπου 2 χλμ.,
- ένα Cut & Cover 228 μέτρα,
- την κατασκευή του νέου σιδηροδρομικού σταθμού του Μώλου.

Εκτός από την ολοκλήρωση της υποδομής, αναγκαία είναι και η κατασκευή της επιδομής που περιλαμβάνει :

- 110 χιλιόμετρα στρώσης γραμμής με την συμβατική μέθοδο της σκυρογραμμής (σιδηροτροχιές επί σκύρων),
- 19 χιλιόμετρα σταθερής επιδομής (εγκιβωτισμός των γραμμών επί σκυροδέματος, Slab-Track), εντός της σήραγγας Καλλιδρόμου, για να επιτευχθούν υψηλότερες ταχύτητες διέλευσης και να μειωθούν οι απαιτήσεις συντήρησης της γραμμής
- ανακαίνιση της υποδομής και επιδομής του υφιστάμενου σιδηροδρομικού σταθμού Τιθορέας (αποβάθρες, στέγαστρα, υπόγεια διάβαση πεζών).

3.4.2 ΤΜΗΜΑ ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ-ΔΟΜΟΚΟΣ

Το τμήμα του έργου αυτού έχει σκοπό να αντικαταστήσει το ορεινό κομμάτι της μονής γραμμής από το σιδηροδρομικό σταθμό Λειανοκλαδίου έως τον σιδηροδρομικό σταθμό Δομοκού μήκους 54 χιλιομέτρων με νέα διπλή σιδηροδρομική γραμμή μήκους 52 χιλιομέτρων. Η νέα χάραξη διασχίζει το όρος Όθρυς με δίδυμη σήραγγα μήκους 6.380 μέτρων η κάθε μία και ακολουθώντας μια πεδινή διαδρομή μέσω της αποξηραμένης λίμνης Ξυνιάδας ανέρχεται τον ορεινό όγκο του Δομοκού μέχρι τον ομώνυμο σιδηροδρομικό σταθμό. Έχει σχεδιασθεί για ταχύτητα 160 χλμ/ώρα και μειώνει την διαδρομή κατά 2 χιλιόμετρα και το χρόνο διαδρομής κατά 30 λεπτά.

Το έργο αυτό έχει συνολικό κόστος 706 εκατομμύρια ευρώ και συγχρηματοδοτείται κατά 50% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και κατά 50% από Δημόσιες Επενδύσεις και ενώ αρχικά προβλεπόταν να παραδοθεί στην κυκλοφορία το Δεκέμβριο του 2012, τελικά μάλλον θα παραδοθεί το 2015. Αναλυτικότερα, το έργο αυτό περιλαμβάνει:

- 2 σήραγγες μονής γραμμής (Σήραγγα Όθρυς) 12.765 μέτρων,
- 12 σήραγγες διπλής γραμμής συνολικού μήκους 4.436,26 μέτρων,
- 14 Cut & Cover διπλής γραμμής συνολικού μήκους 1.254,75 μέτρων,
- 2 Cut & Cover μονής γραμμής συνολικού μήκους 1.260 μέτρων,

- 33 σιδηροδρομικές γέφυρες συνολικού μήκους 4.473,20 μέτρων,
- 7 ανισόπεδες διαβάσεις συνολικού μήκους 475 μέτρων και
- 1 νέο σιδηροδρομικό σταθμό (Σ.Σ.) στον Αγ. Στέφανο.

Το σύνολο της υποδομής του έργου έχει προβλεφθεί και κατασκευάζεται σε τρία τμήματα. Το πρώτο τμήμα είναι από το σιδηροδρομικό σταθμό Λειανοκλαδίου χιλιομετρική θέση 0 έως το 14ο χιλιόμετρο. Το δεύτερο τμήμα από το 14ο χιλιόμετρο έως το 25ο χιλιόμετρο όπου συμπεριλαμβάνεται και η μεγάλη σήραγγα του όρους Όθρυς και το τρίτο τμήμα από το 25ο χιλιόμετρο έως και το σιδηροδρομικό σταθμό Δομοκού που βρίσκεται στο 52ο χιλιόμετρο.

Το πρώτο τμήμα αυτού του έργου περιλαμβάνει σαν φυσικό αντικείμενο:

- 3 γέφυρες συνολικού μήκους 1.500 μέτρων,
- 3 σήραγγες συνολικού μήκους 1.600 μέτρων,
- 4 Cut & Cover συνολικού μήκους 387 μέτρων και
- 3 ανισόπεδες διαβάσεις συνολικού μήκους 227 μέτρων.

Στο δεύτερο κομμάτι του τμήματος αυτού περιλαμβάνεται:

- η μεγάλη σήραγγα της Όθρυς μήκους 9 χιλιομέτρων,
- άλλη μία σήραγγα 365 μέτρων,
- 5 κοιλαδογέφυρες 1.800 μέτρων με πάρα πολύ υψηλά βάθρα και
- 2 Cut & Cover συνολικού μήκους 360 μέτρα.

Το τρίτο τμήμα περιλαμβάνει:

- 8 σήραγγες 2,5 χιλιομέτρων,
- 10 Cut & Cover συνολικού μήκους 876 μέτρων,
- 4 ανισόπεδες διαβάσεις,
- την κατασκευή του νέου σιδηροδρομικού σταθμού του Αγίου Στεφάνου και των δύο στάσεων.

Μετά την ολοκλήρωση της υποδομής προβλέπεται η κατασκευή της επιδομής που περιλαμβάνει:

- 90 χιλιόμετρα γραμμής με την συμβατική μέθοδο της σκυρογραμμής (σιδηροτροχιές επί σκύρων),
- 14 χιλιόμετρα σταθερής επιδομής (εγκιβωτισμός των γραμμών επί σκυροδέματος, Slab-Track), εντός της Μεγάλης Σήραγγας Όθρυς, για να επιτευχθούν υψηλότερες ταχύτητες διέλευσης και να μειωθούν οι απαιτήσεις συντήρησης της γραμμής,

- ανακαίνιση της υποδομής και επιδομής των υφιστάμενων Σιδηροδρομικών Σταθμών Λειανοκλαδίου και Δομοκού (αποβάθρες, στέγαστρα, υπόγεια διάβαση πεζών),
- κατασκευή των Σιδηροδρομικών Στάσεων Θαυμακού και Αγγειών.

3.5 ΣΗΡΑΓΓΑ ΚΑΛΛΙΔΡΟΜΟΥ

Το συγκεκριμένο έργο προκηρύχθηκε το 1996 και περιλαμβάνεται στο ορεινό τμήμα Τιθορέα - Λειανοκλάδι. Το εν λόγω τμήμα, μαζί με το τμήμα Λειανοκλάδι - Δομοκός, αποτελούν τα σημαντικότερα, αλλά και τα πιο δύσκολα σιδηροδρομικά έργα που έγιναν ποτέ στην Ελλάδα, σύμφωνα με το αρμόδιο Υπουργείο. Αυτό συμβαίνει, διότι είναι εκείνα που θα ολοκληρώσουν την αναβάθμιση του σιδηρόδρομου, στον κεντρικό άξονα της χώρας, επιτρέποντας την κάλυψη του δρομολογίου Αθήνα - Θεσσαλονίκης σε 3 ώρες και 15 λεπτά περίπου.

Οι εργασίες για τη σήραγγα του Καλλίδρομου ξεκίνησαν στις 28/9/2006 και η σήραγγα θα έπρεπε να είναι έτοιμη στις αρχές του 2010. Ωστόσο, σε μεταγενέστερο χρόνο δόθηκε νέα καταληκτική ημερομηνία, στις αρχές του 2011, δίδονται δε συνεχώς παρατάσεις, με νέο ορίζοντα ολοκλήρωσης τα τέλη του 2011, ενώ ακόμη και σήμερα Αύγουστος του 2012, δεν έχει ολοκληρωθεί. Αν και υπολείπονται ελάχιστα χιλιόμετρα, πληροφορίες φέρουν την ΕΡΓΟΣΕ να εξετάζει την υπογραφή συμπληρωματικής σύμβασης, με αιτιολογία τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2015.



Εικόνα 9: Σήραγγα Καλλίδρομου

Πηγή: Νελλάς Γ. 2010, Διευθύνων Σύμβουλος ΕΡΓΟΣΕ.

3.5.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η σήραγγα Καλλίδρομου αποτελείται από 2 σήραγγες μονής γραμμής συνολικού μήκους 18.072 μέτρων. Όπως ανέφερε ο Διευθυντής του έργου από την πλευρά της ΕΡΓΟΣΕ, η σήραγγα αυτή θα είναι η μεγαλύτερη στην Ελλάδα, από τις μεγαλύτερες που κατασκευάζονται στην Ευρώπη και μέσα στις 3 πιο δύσκολες σήραγγες -κατά την διάνοιξη τους- που κατασκευάζονται όχι μόνο πανευρωπαϊκά αλλά και παγκοσμίως. Και όλα αυτά λόγω της δύσκολης γεωλογικής κατάστασης που υπάρχει στο όρος Καλλίδρομο.

Πιο συγκεκριμένα, όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν σε δελτία τύπου άνθρωποι της ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε. και του αρμόδιου Υπουργείου, σε κάποια σημεία της σήραγγας υπάρχουν χωμάτινα νερά που γίνονται λάσπη, τα οποία είναι κυλιόμενη λάσπη, η οποία είναι πάρα πολύ δύσκολη να αντισταθριχτεί και να διανοιχτεί. Η σήραγγα σκάβεται μέτρο - μέτρο. Αντισταθρίζεται σε πρώτη φάση με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, συν σιδηροοπλισμό, συν αγκύρια που αγκυρώνουν την σήραγγα σε βαθύτερα πιο ασφαλή σημεία του εδάφους. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, δηλαδή ένα μέτρο κάθε μέρα την και αφού διανοιχτούν 500 μέτρα σήραγγας, δημιουργείται συνδετήρια σήραγγα από την μία σήραγγα στην άλλη και τότε προχωράει μεν μπροστά η διάνοιξη, επιστρέφει όμως δε πίσω ώστε να μπει η μόνιμη επένδυση.



Εικόνα 10: Δίδυμη σήραγγα Καλλίδρομου μήκους 9 χλμ. Σύνδεση κλάδου κύριας σήραγγας με συνδετήρια

Πηγή: Νελλάς Γ. 2010, Διευθύνων Σύμβουλος ΕΡΓΟΣΕ.

Στην αρχή της σήραγγας υπάρχει μόνιμη επένδυση, κανονικό μπετό δηλαδή που πέφτει με ειδικούς μεταλλότυπους αυτοκινούμενους, πάχους 40-60 εκατοστά με κανονικό οπλισμό όπως γίνεται στα οικοδομικά έργα και στις γέφυρες. Αυτή ουσιαστικά είναι η τελική μορφή της σήραγγας. Δηλαδή η σήραγγα έχει δύο επενδύσεις. Την προσωρινή επένδυση με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και τη μόνιμη επένδυση την τελική με μόνιμο κανονικό σκυρόδεμα.

Επίσης στη σήραγγα υπάρχουν πάρα πολλά νερά και αυτό γιατί η σήραγγα περνάει κάτω από το ποτάμι του Αγίου Ιωάννη και συγκεκριμένα κάτω από την κοίτη του ποταμού (από 20 μέτρα υπερκείμενο έως 150). Οπότε λόγω του ποταμού υπάρχουν πάρα πολλά νερά. Κάθε ώρα υπολογίζεται ότι αντλούνται γύρω στα 50-60 κυβικά νερό. Προκειμένου να μην υπάρχουν νερά μέσα στην σήραγγα έχουν τοποθετηθεί δύο στραγγιστήρια (τρυπητές σωλήνες), τα οποία παίρνουνε όλα τα νερά και τα οδηγούνε στην έξοδο της σήραγγας έξω από την κύρια επένδυση της. Τα νερά είναι ένα πολύ μεγάλο εμπόδιο στη διάνοιξη των σηράγγων. Όπως ανέφερε ο επιβλέπων του έργου του Καλλίδρομου, κ. Παναγιώτης Αμερικάνος, σε δελτίο τύπου που έδωσε στα Μ.Μ.Ε. «όταν ξεκίνησαν τα έργα της σήραγγας τον Οκτώβριο του 1997 (και σταμάτησαν τον Απρίλιο του 2003) ούτε οι ξένοι μελετητές, ούτε οι έλληνες ήταν έτοιμοι για αυτό το έργο. Γίνονταν, ανά 500 μέτρα γεωτρήσεις, αλλά οι γεωλογικές συνθήκες ήταν πολύ χειρότερες από ότι περίμεναν. Προχώραγε μπροστά η διάνοιξη και από πίσω έσπαγε η σήραγγα, με αποτέλεσμα το έργο να σταματάει και να γυρνάει πάλι πίσω.

Έσπαγε το προσωρινό μπετόν (το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα) και ρηγματωνώτανε, γιατί η σήραγγα όταν ανοίγει αρχίζει και συγκλίνει. Για το λόγο αυτό, υπολογίζεται η προσωρινή υποστήριξη με βάση κάποιο όριο 10-20-30 πόντους. Μετά ρίχνεται το μπετόν που είναι η τελική επένδυση, η μόνιμη. Στο συγκεκριμένο έργο, στην προσωρινή υποστήριξη οι συγκλίσεις ήταν υπερβολικά μεγαλύτερες από αυτές που είχαν υπολογιστεί, με αποτέλεσμα το μπετόν όταν ξεπερνάει το όριο του αρχίζει και συγκλίνει. Σε αυτό το σημείο και για την ασφάλεια τις κατασκευής, είναι υποχρεωτικό να σταματήσουν οι εργασίες, να επιστρέψεις πίσω, να σπάσει κανείς το ήδη υπάρχον και να δημιουργήσει καινούργια κατασκευή από την αρχή.»

4. ΧΥΤΑ-ΧΑΔΑ

4.1 ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Στερεά Απόβλητα είναι οι ουσίες ή τα αντικείμενα που εμφανίζονται κυρίως σε στερεά φυσική κατάσταση, από τις οποίες ο κάτοχος τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαγεί, και δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο επικινδύνων αποβλήτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο παραπάνω όρος είναι γενικός και περιλαμβάνει την ετερογενή μάζα των στερεών αποβλήτων από τις αστικές κοινότητες, όπως επίσης και την πιο ομοιογενή μάζα γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων, όπως και μπαζών (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Ο χαρακτηρισμός μιας ουσίας ως «απόβλητο» δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες της αλλά και από:

- Τις ισχύουσες οικονομικές συνθήκες (η αξία των υλικών μεταβάλλεται χωρικά και χρονικά).
- Το κόστος της απόρριψης (μπορεί να αυξηθεί με την επιβολή τελών).
- Την ισχύουσα νομοθεσία (πρόστιμο πλημμελούς ή παράνομης απόρριψης).

Συγκεκριμένα στην κατηγορία των στερεών αποβλήτων περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα με εξαίρεση:

- Απόβλητα σε υγρή φάση χωρίς αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ρύπων (υγρά απόβλητα).
- Αέριους ρύπους.

Επίσης, πρέπει να τονισθεί πως οτιδήποτε συμπεριλαμβάνεται στα αστικά στερεά απόβλητα είναι θέμα σύμβασης που συνάπτει η εκάστοτε χώρα. Πιο συγκεκριμένα, μέχρι τώρα τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν ακολουθούσαν τους ίδιους ορισμούς για τους εθνικούς καταλόγους τους. Έτσι, κρίθηκε σκόπιμο να διαμορφωθεί ένα ενιαίο πλαίσιο αναφοράς για όλα τα κράτη-μέλη, ώστε να είναι δυνατές οι συγκρίσεις και έγκυρες προβλέψεις της υπάρχουσας κατάστασης που επικρατεί στην εκάστοτε χώρα (Παναγιωτακόπουλος, 2002).

Πίνακας 7: Γενική διάκριση των στερεών αποβλήτων

Χαρακτηρισμός πηγής αποβλήτων	Τυπικές Δραστηριότητες ή Εγκαταστάσεις	Τύποι και Συστατικά Αποβλήτων
Οικιακά Απόβλητα	Κατοικίες, Πολυκατοικίες	Τροφικά Υπολείμματα, Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Υφάσματα, Δέρματα, Ξύλα, Απόβλητα Κήπων, Γυαλιά, Μέταλλα, Τέφρα, Ογκώδη Αντικείμενα, Επικίνδυνα / τοξικά οικιακά απόβλητα, Ηλεκτρικά είδη/ συσκευές
Εμπορικά Απόβλητα	Καταστήματα, Εστιατόρια, Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μπαφές Βιοτεχνίες, Τυπογραφεία, Βιομηχανία, κτλ.	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα /τοξικά απόβλητα
Απόβλητα Ιδρυμάτων	Σχολεία, Νοσοκομεία, Διοικητήρια, κτλ. (δεν περιλαμβάνονται τα μολυσματικά απόβλητα)	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά Απόβλητα (ηλεκτρ. συσκευές, Επικίνδυνα /τοξικά απόβλητα
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων	Νέες κατασκευές	Ξύλα, Σκυρόδεμα, Τούβλα, Καλώδιο, Μέταλλα, Χώμα,
Απόβλητα Καθαρισμού Κοινόχρηστων Χώρων	Καθαρισμός Οδών, Πάρκων, Παραλίων Χώρων, Χώρων	Σκουπίδια, Ξύλα, Κλαδιά, κτλ.
Απόβλητα Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Αποβλήτων	Καύση Αποβλήτων, Βιολογικοί Καθαρισμοί	Τέφρα, Λύς (λυματολόαση)

Πηγή: Παναγιωτακόπουλος, 2002

Τα στερεά απόβλητα ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- α. Αστικά απόβλητα (απορρίμματα).
- β. Ειδικά απόβλητα.
 - β1. Επικίνδυνα απόβλητα.
 - β2. Μη επικίνδυνα ειδικά.
 - β3. Ιατρικά απόβλητα.

Αναλυτικότερα τα στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν:

- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδοκαθαρισμού κλπ.)
- Στερεά ή υδαρή (με αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ουσιών) απόβλητα που δε μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά (ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή, και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας).
- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, διυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία, κλπ.).
- Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων.
- Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα).

4.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.2.1 ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα οικιακά απορρίμματα και όλα εκείνα που προσομοιάζουν με αυτά και παράγονται από τα εμπορικά καταστήματα, τα ιδρύματα και τις βιοτεχνίες. Εξαιρέση αποτελούν τα απόβλητα εκσκαφών και οικοδομικών κατεδαφίσεων, όπως επίσης και τα κατεστραμμένα αυτοκίνητα.

Τα οικιακά απορρίμματα αποτελούν ένα ιδιαιτέρως ανομοιογενές συνονθύλευμα υλικών. Η ποιοτική ανάλυση των οικιακών απορριμμάτων αποσκοπεί στο να προσδιορίσει βασικές ποσοστιαίες κατηγορίες υλικών σε αυτά, προκειμένου να προσδιορισθεί πληροφωρία απαραίτητη για την κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης, επεξεργασίας και αξιοποίησής τους (ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας, κ.λπ.). Η πιο δόκιμη κατηγοριοποίηση των απορριμμάτων, όπως προκύπτει από σειρά δειγματοληψιών και αναλύσεων, περιλαμβάνει τις εξής ομάδες (κλάσματα) υλικών:

- Ζυμώσιμα. Περιλαμβάνονται τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου.
- Χαρτί. Περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως χαρτιά και χαρτόνια που προέρχονται κυρίως από έντυπο υλικό και συσκευασίες προϊόντων.
- Μέταλλα. Περιλαμβάνεται το σύνολο των μεταλλικών υλικών που απαντώνται στα απορρίμματα. Είναι δόκιμος ένας διαχωρισμός σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως λόγω της μαγνητικής ιδιότητας των πρώτων), με τα τελευταία να έχουν ως κυριότερο αντιπρόσωπο το αλουμίνιο. Σε ορισμένες αναλύσεις έχουν εξετασθεί ως ξεχωριστή υποκατηγορία και οι μπαταρίες λόγω της σχετικά υψηλότερης επικινδυνότητάς τους.
- Γυαλί. Η διαχείριση αποβλήτου γυαλιού στη χώρα μας πάσχει κυρίως από την έλλειψη υαλουργιών, κυρίως σε περιοχές μακριά από την Αττική. Είναι

δόκιμος ο διαχωρισμός σε λευκό, καφέ και πράσινο γυαλί, όσον αφορά την ανακύκλωση, καθώς η παραγωγή καφέ και λευκού γυαλιού απαιτεί υαλότριμμα μόνο του ίδιου χρώματος.

- Πλαστικό. Περιλαμβάνεται το σύνολο των πολυμερών απορριμμάτων. Η κατηγορία αυτή γίνεται διαρκώς μεγαλύτερη κατά τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας ως συνέπεια της αλλαγής των καταναλωτικών συνηθειών (στροφή σε συσκευασμένα προϊόντα, κ.λπ.). Χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής είναι η έντονη ανομοιογένειά της, λόγω των πολλών χρησιμοποιούμενων πολυμερών (π.χ. PVC, PE, PP, PS, PET, ABS, κ.λπ.).
- Δέρμα - Ξύλο - Λάστιχο - Ύφασμα. Χαρακτηρίζονται ως λουπά καύσιμα (ΔΞΛΥ).
- Αδρανή. Εδώ περιλαμβάνονται χημικά ανενεργά υλικά που καταλήγουν στα οικιακά απορρίμματα (π.χ. χώματα, πέτρες, κ.λπ.).
- Λουπά. Στο κλάσμα αυτό καταλήγουν τα υλικά εκείνα που δε μπορούν να κατανεμηθούν σε καμία από τις άλλες κατηγορίες.

4.2.2 ΕΙΔΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

i. Ως επικίνδυνο απόβλητο ορίζεται κάθε στερεό απόβλητο ή συνδυασμός στερεών αποβλήτων, τα οποία λόγω της ποιότητας τους, της συγκέντρωσης των συστατικών τους ή και των φυσικών, χημικών ή μεταδοτικών χαρακτηριστικών τους, έχουν την ιδιότητα να:

- Προκαλούν ασθένειες που μπορούν να οδηγήσουν έως και το θάνατο.
- Μολύνουν ανεπανόρθωτα το περιβάλλον (έδαφος, νερό και ατμόσφαιρα) με αποτέλεσμα την καταστροφή της χλωρίδας και της πανίδας.

Προέρχονται από βιομηχανίες όπως βυρσοδεψία, μονάδες επιφανειακής επεξεργασίας μετάλλων, κλωστοϋφαντουργία, φινιριστήρια και μονάδες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB's), τα οποία χρησιμοποιούνται ακόμη σε μεγάλο βαθμό στους μετασχηματιστές της ΔΕΗ. Επίσης, επικίνδυνα απόβλητα παράγονται και από τα ναυπηγεία. Τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται στην Ελλάδα ετησίως, ανέρχονται σε 280.000 τόνους (1998).

- ii. Μη επικίνδυνα απόβλητα, είναι τα ειδικά απόβλητα, που δεν είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.
- iii. Ιατρικά απόβλητα είναι τα απόβλητα που προέρχονται (παράγονται) από κάθε οργανισμό ή υπηρεσία που ασχολείται με την υγεία των έμβιων όντων, όπως τα νοσοκομεία, τα ιατρικά κέντρα, οι κλινικές και τα ιατρικά και

βιολογικά εργαστήρια. Επίσης, περιλαμβάνονται τα απόβλητα φαρμακευτικών βιομηχανιών και εκείνα που προέρχονται από την περίθαλψη των ασθενών εντός της οικίας τους. Γενικά, στα ιατρικά απόβλητα περιλαμβάνονται ανατομικά, παθολογικά, μολυσματικά, επικίνδυνα και άλλα μη επικίνδυνα απόβλητα. Η κοινή γνώμη, εξαιτίας του διλήμματος που προκάλεσε τις τελευταίες δεκαετίες η νόσος του AIDS και των υπολοίπων μεταδοτικών ασθενειών όπως η ηπατίτιδα Β, ανησυχεί διαρκώς και περισσότερο για τη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία και επιτακτική η σωστή διαχείρισή τους, ώστε να προστατευθεί το περιβάλλον, η υγεία των πολιτών και η ποιότητα ζωής τους.

iv. Ειδικά - βιομηχανικά στερεά απόβλητα. Εδώ περιλαμβάνονται οι εξής επιμέρους κατηγορίες:

- Αδρανή απόβλητα κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Προέρχονται από δραστηριότητες όπως ανεγέρσεις οικοδομών, κατεδαφίσεις και εκσκαφές, τόσο στις πόλεις όσο και στο ύπαιθρο. Τα παραγόμενα απόβλητα είναι σε μεγάλο βαθμό αδρανή και ογκώδη όπως χώμα, άμμος, χαλίκι, σκυρόδεμα, πέτρες και τούβλα, αλλά ακόμη και υλικά όπως ξύλο, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά, χαρτί και ύφασμα. Τα απόβλητα που παράγονται στην κατασκευή ή καταστροφή ενός κτιρίου ή ακόμα και μιας οδού διαφέρουν όχι μόνο ανάλογα από τον τύπο κατασκευής, αλλά ανάλογα και με την τοποθεσία. Η ποσότητα των αδρανών αποβλήτων που παράγονται παρουσιάζει εν γένει μία αυξητική τάση κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών που φυσικά είναι συνδεδεμένη άμεσα με την οικοδομική δραστηριότητα. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι παραγόμενες ποσότητες αδρανών αποβλήτων είναι γενικά πολλαπλάσιες των οικιακών στην χώρα μας. Σε γενικές γραμμές τα απόβλητα που παράγονται από την οικοδόμηση ή την καταστροφή ενός κτιρίου είναι κυρίως χώμα, άμμος, χαλίκι, σκυρόδεμα, πέτρες, τούβλα, ξύλο, μέταλλα, γυαλί, πλαστικά, χαρτί, και ύφασμα.
- Στερεά απόβλητα οχημάτων. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να ενταχθούν τα ελαστικά επίσωτρα, οι χρησιμοποιημένοι καταλύτες αλλά και τα ίδια τα οχήματα όταν παύσουν να χρησιμοποιούνται. Τα ελαστικά επίσωτρα συσσωρεύονται συνήθως στα βουλκανιζατέρ, και έχουν υψηλή θερμογόνο δύναμη, καθώς αποτελούνται κυρίως από λάστιχο (πέραν του μεταλλικού πλέγματος).
 - Ελαστικά επίσωτρα. Η διαχείριση των ελαστικών αποτελεί εδώ και αρκετά χρόνια ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα στη χώρα μας. Η προβληματικότητα τους έγκειται τόσο στο μεγάλο όγκο τους - εξαιτίας του διαρκώς αυξανόμενου στόλου οχημάτων - όσο και στην

επικινδυνότητα τους για την δημόσια υγεία. Οι ποσότητες ελαστικών που έχουν ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής τους, παρουσιάζουν σημαντική αύξηση κατά την διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας στον Ελληνικό χώρο. Ειδικότερα παρατηρείται ότι κατά την διάρκεια της δεκαετίας 1987-1997 τα ελαστικά αυξήθηκαν κατά 70%. Το γεγονός αυτό οφείλεται όχι μόνο στην αύξηση των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν αλλά και στην απόσυρση μεγάλου αριθμού τους. Σήμερα αποσύρονται 43.000 τόνοι ελαστικών, από τα οποία το 55% προέρχεται από την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΕ, 1999). Οι αιτίες φθοράς και συνεπώς απόσυρσης των ελαστικών είναι:

- Η κακή κατάσταση του οδικού δικτύου (κακή κατασκευή, παλιά οδοστρώματα που δεν έχουν επισκευαστεί, τρύπες στο οδόστρωμα κ.ά.),
 - Η κακή οδική συμπεριφορά (απότομα φρεναρίσματα με ή χωρίς μπλοκάρισμα των τροχών, υπερβολική ταχύτητα ειδικότερα σε στροφές, πλαγιολίσθηση του οχήματος, ταχεία επιτάχυνση),
 - Αναπόφευκτες φθορές (αεροδυναμικές φθορές, τριβή με το οδόστρωμα φορτίσεις στην επαφή με τον άξονα, καιρικές συνθήκες, κ.ά.).
- Αυτοκίνητα. Το σύνολο των οχημάτων στο Ελληνικό χώρο το 1997 ανήλθε περίπου σε 3.280.000. Κατά το διάστημα 1988-1997 υπήρξε αύξηση των επιβατικών οχημάτων της τάξης του 67%. Η μέση ηλικία των καταλυτικών επιβατικών αυτοκινήτων εκτιμάται σε 4,5 έτη ενώ για τα συμβατικά η μέση ηλικία ανέρχεται σε 13,2 έτη. Ο αριθμός αυτοκινήτων που αποσύρονται κάθε έτος λόγω παλαιότητας τους καθώς και λόγω ατυχημάτων κυμαίνεται σε ποσοστό 0,6% έως 0,8%. επί του συνολικού αριθμού των εν κυκλοφορία οχημάτων. Κατά τα έτη 1991 και 1992 η εφαρμογή του μέτρου της απόσυρσης των παλαιών αυτοκινήτων οδήγησε στην απομάκρυνση από την κυκλοφορία 284.550 επιβατικών αυτοκινήτων και 47.220 ελαφρών φορτηγών (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΕ, 1999).
 - Καταλύτες. Οι καταλύτες έχουν όριο ζωής περίπου 100.000 χιλιομέτρων. Οι εξαντλημένοι καταλύτες είναι τοξικοί και επικίνδυνοι για την δημόσια υγεία και απαιτούν ειδική μεταχείριση. Περιέχουν όμως πολύτιμα μέταλλα (πλατίνα) και μπορούν να επανενεργοποιηθούν με μια (ή ακόμα και συνδυασμό) από διάφορες μεθόδους. Η διαδικασία της επανενεργοποίησης

μπορεί να γίνει από τα συνεργεία ή και στις παραγωγικές μονάδες (με μεγαλύτερο κόστος φυσικά). Τελικά ο καταλύτης θα χάσει την ικανότητα του για επανενεργοποίηση και θα πρέπει να ανακτηθούν τα πολύτιμα και ημιπολύτιμα μέταλλα που περιέχει. Μέχρι στιγμής στην Ελλάδα έχουν τεθεί σε κυκλοφορία πλέον των 500.000 καταλυτικών αυτοκινήτων και ο αριθμός τους θα φτάσει 4.000.000 περίπου σε δέκα χρόνια. Συνεπώς (με χρόνο αντικατάστασης των καταλυτών ανά τετραετία) θα δημιουργηθεί σύντομα ένα τεράστιο πρόβλημα περισυλλογής, διάθεσης και ανακύκλωσης των καταλυτών (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΕ, 1999).

- Αγροτικά στερεά απόβλητα. Εδώ περιλαμβάνονται τα απορρίμματα από κτηνοτροφικές και γεωργικές δραστηριότητες. Ως κτηνοτροφικά χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που παράγονται από κτηνοτροφικές και πτηνοτροφικές μονάδες. Γεωργικά στερεά απόβλητα θεωρούνται τα φυτικά υπολείμματα και παραπροϊόντα των διαφόρων καλλιεργειών και διακρίνονται στα ακόλουθα είδη:

- ότι απομένει μετά τη συγκομιδή του προϊόντος, π.χ. άχυρο σιτηρών, στελέχη καπνού, αραβοσίτου, βαμβακιού, ηλίανθου και άλλων παρόμοιων ετήσιων καλλιεργειών,
- κλαδεύματα οπωροφόρων δέντρων και αμπελώνων,
- υπολείμματα γεωργικών βιομηχανιών όπως κελύφη (αμύγδαλα, φουντούκια, κ.λπ.) και κουκούτσια (ροδάκινα, δαμάσκηνα κ.λπ.) καρπών.

Στην Ελλάδα υπάρχει ένα σημαντικό δυναμικό σε αγροτικά υπολείμματα τα οποία όμως αξιοποιούνται κύρια ως τροφή των ζώων ελευθέρως βοσκής ή διατίθενται στη γη για τη βελτίωση του εδάφους. Προβλήματα περιβαλλοντικών επιπτώσεων δημιουργούν τα γεωργικά προϊόντα που αποσύρονται (χωματερές) ή τα υπολείμματα της πρώτης ύλης των γεωργικών βιομηχανιών (κονσερβοποιία ντομάτας κ.α.). Εκτός από την χρησιμοποίηση των γεωργικών υπολειμμάτων στην κτηνοτροφία ή στην γεωργία ως Βελτιωτικό Εδάφους (ΒΕ) σε αρκετές περιπτώσεις παρατηρείται το φαινόμενο της ελεύθερης καύσης ενώ σύνθετες είναι και το φαινόμενο γεωργικά υπολείμματα (κλαδέψεις δένδρων και υπολείμματα δημοτικών εκμεταλλεύσεων, πάρκα, κλπ.) να καταλήγουν στις χωματερές καταλαμβάνοντας ωφέλιμο χώρο και σαφώς χωρίς να αξιοποιούνται.

Τα γεωργικά υπολείμματα εξαρτώνται κύρια από το είδος της καλλιέργειας. Όπως αναφέρθηκε τα υπολείμματα αυτά χρησιμοποιούνται κύρια για τροφή στα ζώα και ως ΒΕ. Θα μπορούσαν όμως σε συνδυασμό με τα κτηνοτροφικά απόβλητα να αξιοποιηθούν για κομποστοποίηση ή για την παραγωγή θερμικής ενέργειας.

- Κτηνοτροφικά απόβλητα. Η κτηνοτροφία έχει τρεις πηγές παραγωγής αποβλήτων:
 - Μάντρες εκτροφής ζώων.
 - Σφαγεία.
 - Εργοστάσια παραγωγής κρέατος.

Οι μεγαλύτερες ποσότητες των στερεών κτηνοτροφικών αποβλήτων αξιοποιούνται στη γεωργία ως ΒΕ. Έτσι στις περιοχές που η κτηνοτροφία δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη σε σχέση με τη γεωργία και οι κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι εκτατικής μορφής, δεν υπάρχει πρόβλημα διαχείρισης των κτηνοτροφικών αποβλήτων γιατί αυτά αξιοποιούνται στη γεωργία. Στις περιοχές όμως με μεγάλη συγκέντρωση κτηνοτροφικών μονάδων υπάρχουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων που δεν αξιοποιούνται και δημιουργούν δυσοσμία, ρύπανση της ατμόσφαιρας και νιτρορύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

- Ιλείς. Κατά την επεξεργασία καθαρισμού των αποβλήτων, μαζί με την τελική απορροή που πρέπει να διατεθεί κατάλληλα, παράγονται ταυτόχρονα και ορισμένα παραπροϊόντα, όπως τα σχαρίσματα, η άμμος, τα ξαφρίσματα, και η λάσπη από τις δεξαμενές καθιζήσεως. Από τα παραπροϊόντα αυτά το σημαντικότερο σε όγκο και δυσκολότερο σε χειρισμό και διάθεση είναι η λάσπη (ιλύς). Η λάσπη είναι ένα παχύρρευστο υγρό που περιέχει, σαν νωπή, 40 περίπου φορές περισσότερες στερεές ουσίες από ότι τα αστικά λύματα. Μόνο μετά την επεξεργασία συμπυκνώσεως, χωνεύσεως, αφυδατώσεως η λάσπη παίρνει μία σχετικά στερεή μορφή, και πάντοτε με αρκετή ακόμα υγρασία (60%). Οι ιλείς παράγονται από τις εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού τόσο των αστικών όσο και των βιομηχανικών λυμάτων. Έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία και για αυτό ενδείκνυται να αφυδατώνονται επιτόπου πριν μεταφερθούν. Σημαντική παράμετρος για τις περαιτέρω δυνατότητες αξιοποίησής τους είναι οι περιεκτικότητά τους σε

βαρέα μέταλλα και άλλους ρύπους, η οποία καθορίζεται από την φύση των λυμάτων και το είδος της εγκατάστασης βιολογικού καθαρισμού τους.

- Στερεά βιομηχανικά απόβλητα. Πρόκειται για τα πάσης φύσεως στερεά απόβλητα που παράγονται από βιομηχανικές δραστηριότητες, τόσο από την ίδια την παραγωγική διαδικασία όσο και τα απορρίμματα εκείνα που μοιάζουν με τα οικιακά. Στον όρο «βιομηχανία» περιλαμβάνονται από περιβαλλοντικής άποψη όλες οι μικρές και μεγάλες σταθερές πηγές ρύπανσης. Στην Ελλάδα δραστηριοποιείται ένας σημαντικός αριθμός βιομηχανικών μονάδων από την παραγωγική διαδικασία των οποίων προκύπτουν στερεά απόβλητα, τα οποία σύμφωνα με την ταξινόμηση του EWC (Ευρωπαϊκού Κατάλογου Αποβλήτων) δεν είναι επικίνδυνα.

Οι κύριοι βιομηχανικοί κλάδοι στην Ελλάδα οι οποίοι παράγουν μη επικίνδυνα απόβλητα είναι:

- Βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων.
- Βιομηχανίες παραγωγής ποτών και χυμών.
- Ελαιουργεία.
- Βιομηχανίες παραγωγής πολτού και χαρτιού.
- Μονάδες εκτύπωσης έντυπου υλικού.
- Βιομηχανίες πρωτογενούς παραγωγής μετάλλων.
- Βιομηχανίες δευτερογενούς παραγωγής μετάλλων.
- Βιομηχανίες πλαστικών.
- Βιομηχανίες παραγωγής ανόργανων λιπασμάτων.
- Βιομηχανίες παραγωγής γυαλιού.
- Βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων ξυλείας.
- Ατμοηλεκτρικοί σταθμοί.

Η συνολική ποσότητα μη επικίνδυνων αποβλήτων που παρήχθησαν το 1988 από βιομηχανικές μονάδες ανέρχεται σε 4.486.000 τόνους, ενώ το 1997 η αντίστοιχη ποσότητα ανήλθε στους 3.617.000 τόνους. Η μείωση της παραγωγής κατά 19% αποδίδεται στην μείωση της παραγωγικής δυναμικότητας όπως και στην παύση λειτουργίας ορισμένων σημαντικών μονάδων (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΕ, 1999).

4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ Q1-Q16

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18/03/1991, η οποία τροποποιεί την Οδηγία 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων, καταγράφονται οι παρακάτω ορισμοί αποβλήτων που είναι κοινοί για όλα τα κράτη-μέλη με σκοπό να επιτευχθεί, η μέγιστη αποτελεσματική διαχείριση τους. (<http://eur-lex.europa.eu>).

Q1: Υπολείμματα παραγωγής ή κατανάλωσης που δεν διευκρινίζονται κατωτέρω

Q2: Προϊόντα μη σύμφωνα με τα πρότυπα

Q3: Προϊόντα που έχουν υπερβεί το όριο διατήρησής τους

Q4: Ύλες που έχουν κατά τύχη εκχυθεί, απολεσθεί ή για τις οποίες έχει σημειωθεί κάποιο περιστατικό, συμπεριλαμβανομένου κάθε είδους υλικού εξοπλισμού κ.λπ., ο οποίος έχει μολυνθεί εξ αιτίας αυτού του περιστατικού

Q5: Ύλες που έχουν μολυνθεί ή ρυπανθεί ύστερα από ηθελημένες δραστηριότητες (π.χ. υπολείμματα εργασιών καθαρισμού, υλικά συσκευασίας, περιέκτες κ.λπ.)

Q6: Μη χρησιμοποιήσιμα στοιχεία (π.χ. άδειες ηλεκτρικές στήλες, εξαντλημένοι καταλύτες κ.λπ.)

Q7: Ουσίες που έχουν γίνει ακατάλληλες προς χρήση (π.χ. μολυσμένα οξέα, μολυσμένοι διαλύτες, εξαντλημένα άλατα βαφής μετάλλων κ.λπ.)

Q8: Υπολείμματα βιομηχανικών μεθόδων (π.χ. σκωρίες, υποστήματα απόσταξης κ.λπ.)

Q9: Υπολείμματα μεθόδων για την καταπολέμηση της ρύπανσης (π.χ. ιλύς πλυσίματος αερίων, σκόνες φίλτρων αέρος, φθαρμένα φίλτρα κ.λπ.)

Q10: Υπολείμματα βιομηχανικής κατεργασίας/μορφοποίησης (π.χ. ρινίσματα τόννευσης ή φραζαρίσματος κ.λπ.)

Q11: Υπολείμματα εξόρυξης και προετοιμασίας πρώτων υλών (π.χ. υπολείμματα μεταλλευτικής ή πετρελαϊκής εκμετάλλευσης κ.λπ.)

Q12: Μολυσμένες ύλες [π.χ. έλαιο που έχει ρυπανθεί από πολυχλωριωμένο διφαινύλιο (PCB) κ.λπ.]

Q13: Κάθε ύλη, ουσία ή προϊόν η χρησιμοποίηση του οποίου απαγορεύεται από το νόμο

Q14: Προϊόντα που δεν μπορούν να χρησιμεύσουν ή δεν μπορούν πλέον να χρησιμεύσουν στον κάτοχό τους (π.χ. απορρίμματα γεωργίας, κατοικιών, γραφείων, καταστημάτων, εργαστηρίων κ.λπ.)

Q15: Μολυσμένες ύλες, ουσίες ή προϊόντα που προέρχονται από δραστηριότητες αποκατάστασης γαιών

Q16: Κάθε ουσία, ύλη ή προϊόν που δεν καλύπτονται από τις προαναφερόμενες κατηγορίες.

4.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ H1-H14

Για να επιτευχθεί ασφαλέστερη αποθήκευση, επεξεργασία και τελική διάθεση των επικίνδυνων στερεών αποβλήτων διεθνώς, τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έκριναν απαραίτητο να υιοθετήσουν μια κοινή ορολογία, η οποία παρουσιάζεται παρακάτω:

H1 «Εκρηκτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να εκραγούν όταν έλθουν σε επαφή με φλόγα ή που είναι περισσότερο ευαίσθητες στις κρούσεις και τις τριβές από το δινιτροβενζόλιο.

H2 «Οξειδωτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σ' επαφή με άλλες ουσίες, ιδίως εύφλεκτες ουσίες, παρουσιάζουν ισχυρή εξώθερμο αντίδραση.

H3-A «Πολύ εύφλεκτο»: ουσίες και παρασκευάσματα:

- σε υγρή κατάσταση, των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι κατώτερο των 21 °C (συμπεριλαμβανομένων των εξαιρετικά εύφλεκτων υγρών) ή
- που μπορούν να θερμανθούν και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα υπό κανονική θερμοκρασία χωρίς τη βοήθεια ενέργειας ή
- σε στερεά κατάσταση, που μπορούν να αναφλεγούν εύκολα με σύντομη επενέργεια μιας πηγής ανάφλεξης και τα οποία εξακολουθούν να καίγονται ή να καταναλώνονται μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξης ή
- σε αέρια κατάσταση, που είναι εύφλεκτα στον αέρα υπό κανονική πίεση ή
- τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα, δημιουργούν ευκόλως εύφλεκτα αέρια σε επικίνδυνες ποσότητες.

H3-B «Εύφλεκτο»: υγρές ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων το σημείο ανάφλεξης είναι τουλάχιστον 21 °C και δεν υπερβαίνει τους 55 °C.

H4 «Ερεθιστικό»: μη διαβρωτικές ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες, σε άμεση, παρατεταμένη ή επανειλημμένη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους, μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονή.

H5 «Επιβλαβές»: ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι δυνατόν να συνεπάγεται περιορισμένους κινδύνους.

H6 «Τοξικό»: ουσίες και παρασκευάσματα των οποίων η εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα είναι δυνατόν να συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους, παροδικού ή χρόνιου χαρακτήρα, ή ακόμη και το θάνατο (συμπεριλαμβανομένων των πολύ τοξικών ουσιών και παρασκευασμάτων).

H7 «Καρκινογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο ή να αυξήσουν τη συχνότητά του.

H8 «Διαβρωτικό»: ουσίες και παρασκευάσματα οι οποίες, σε επαφή με ζωντανούς ιστούς, μπορούν να ασκήσουν καταστρεπτική επίδραση σε αυτούς.

H9 «Μολυσματικό»: ύλες που περιέχουν ανθεκτικούς μικροοργανισμούς ή τις τοξίνες τους, οι οποίοι είναι γνωστό ή υπάρχουν σοβαροί λόγοι να πιστεύεται ότι προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο ή σε άλλους ζώντες οργανισμούς.

H10 «Τερατογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να δημιουργήσουν μη κληρονομικές συγγενείς δυσμορφίες ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

H11 «Μεταλλαξογόνο»: ουσίες ή παρασκευάσματα οι οποίες, με εισπνοή, κατάποση ή εισχώρηση στο δέρμα, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν τη συχνότητά τους.

H12 Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, όταν έλθουν σε επαφή με το νερό, τον αέρα ή με ένα οξύ, εκλύουν τοξικό ή πολύ τοξικό αέριο.

H13 Ουσίες ή παρασκευάσματα τα οποία, μετά από διάθεση, μπορούν να δημιουργήσουν, με οποιοδήποτε μέσο, μια άλλη ουσία, π.χ. ένα προϊόν έκπλυσης, το οποίο έχει ένα από τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

H14 «Οικοτοξικό»: ουσίες και παρασκευάσματα που παρουσιάζουν ή είναι δυνατόν να παρουσιάσουν άμεσο ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος.

4.5 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

4.5.1 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Σύμφωνα με το «quality net», το δίκτυο υπεύθυνων οργανισμών και ενεργών πολιτών, κάθε ευρωπαίος παρήγαγε πάνω από 500 κιλά αστικών αποβλήτων (522 κιλά) κατά μέσο όρο, στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 το 2007, αν και η παραγωγή σκουπιδιών, που αντικατοπτρίζει και την καταναλωτική συμπεριφορά των ανθρώπων διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα. Έτσι, ο κάθε πολίτης της Δημοκρατίας της Τσεχίας παρήγαγε 294 κιλά αστικών αποβλήτων έναντι 801 κιλών που παρήγαγε ο κάθε Δανός. Συγκριτικά, το 1995 ο κάθε ευρωπαίος πολίτης παρήγαγε κατά μέσο όρο 460 κιλά αστικών αποβλήτων.

Το ποσό αυτό αυξήθηκε σε 520 κιλά ανά άτομο το 2004. Σε ότι αφορά το μέλλον, οι προβλέψεις είναι ανησυχητικές, αφού, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος εκτιμά ότι η ποσότητα αυτή θα εκτοξευτεί στα 680 κιλά ανά άτομο μέχρι το 2020, εάν επικρατήσουν τα σημερινά πρότυπα κατανάλωσης. Σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύτηκαν από τη Στατιστική Υπηρεσία των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (EUROSTAT), σχεδόν το 40% των αποβλήτων που παρήχθησαν το 2007 ενταφιάστηκε, το 20% αποτεφρώθηκε, το 22% ανακυκλώθηκε και το 17% κομποστοποιήθηκε.

Περισσότερα από 750 κιλά αστικών αποβλήτων ανά άτομο παρήχθησαν το 2007 στη Δανία, την Ιρλανδία (786) και την Κύπρο (754). Στο Λουξεμβούργο, τη Μάλτα και τις Κάτω Χώρες οι ανάλογες ποσότητες ανήλθαν μεταξύ 600 και 750 κιλών ανά άτομο. Ακλουθεί μια ομάδα κρατών στην οποία περιλαμβάνονται η Αυστρία, η Ισπανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Ιταλία, η Γαλλία, η Εσθονία, η Σουηδία και η Φινλανδία, με ποσότητες που κυμαίνονται μεταξύ 500 και 600 κιλών. Στην επόμενη ομάδα κρατών - μελών περιλαμβάνεται το Βέλγιο, η Πορτογαλία, η Βουλγαρία, η Ουγγαρία, η Ελλάδα, η Σλοβενία και η Λιθουανία με ποσότητες μεταξύ 400 και 500 κιλών αστικών αποβλήτων ανά άτομο. Τα λιγότερα σκουπίδια (κάτω από 400 κιλά ανά άτομο) παράγουν οι πολίτες της Ρουμανίας, της Λετονίας, της Πολωνίας, της Σλοβακίας και της Δημοκρατίας της Τσεχίας. Το υψηλότερο μερίδιο των αστικών αποβλήτων που ανακυκλώνονται το έχουν η Γερμανία (46%), το Βέλγιο (39%) και η Σουηδία (37%), η Εσθονία και η Ιρλανδία (και οι δύο από 34%), ενώ η Ελλάδα βρίσκεται στην τελευταία εξάδα με ποσοστό ανακύκλωσης των απορριμμάτων μόλις στο 2%.

Στην παρούσα εργασία λαμβάνεται υπόψη, ότι κάθε έλληνας πολίτης παράγει 400 κιλά στερεά απόβλητα το χρόνο.

Επίσης, είναι γνωστό πως από τη συνολική ετήσια παραγόμενη ποσότητα (στοιχεία 1997 της ΕΛ.ΣΤΑΤ) προκύπτει ότι:

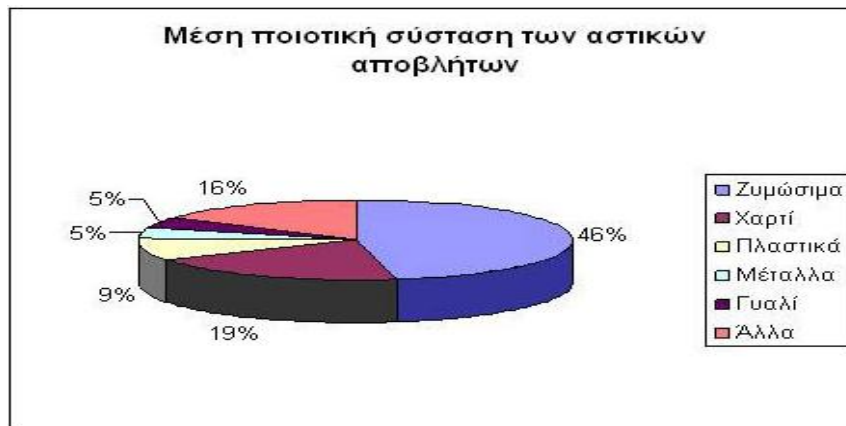
- Το 85% συλλέγεται και διατίθεται συστηματικά, ενώ για το υπόλοιπο 15%, που αφορά κυρίως σε απομονωμένες ορεινές και νησιωτικές περιοχές, οι επιστήμονες έχουν εντοπίσει σοβαρά προβλήματα ακόμα και στο σύστημα συλλογής, πέρα από το σύστημα διαχείρισής τους.
- Το 20% αφορά απορριπτόμενα υλικά συσκευασίας.

4.5.2 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η χάραξη μίας βιώσιμης πολιτικής διάθεσης απορριμμάτων πέρα από την απλή απόθεση (δηλαδή η ανάκτηση υλικών ή και ενέργειας με κάποιο τρόπο από αυτά) για μία περιοχή προϋποθέτει τη γνώση της περιεκτικότητάς τους σε διάφορα υλικά

και στοιχεία. Στην παρούσα εργασία λαμβάνεται η παρακάτω μέση ποιοτική σύσταση των οικιακών αποβλήτων του πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ, νυν ΥΠΕΚΑ.

Διάγραμμα 6: Μέση ποιοτική σύσταση των οικιακών αποβλήτων



Πηγή: Ε.Ε.Δ.Σ.Α.

4.5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα αστικά απόβλητα αποτελούνται από τα παρακάτω συστατικά και τα αντίστοιχα ειδικά βάρη.

Πίνακας 8: Ειδικό βάρος διαφόρων συστατικών απορριμμάτων

Συστατικό	Ειδικό βάρος [kg/m ³]
Υπολείμματα τροφών	130-490
Χαρτί	40-130
Χαρτόνι	40-80
Πλαστικά	40-130
Υφάσματα	40-100
Ελαστικά	100-200
Δέρματα	100-265
Απορρίμματα κήπων	60-230
Ξύλο	130-325
Γυαλί	160-485
Αλουμίνιο	65-240
Σιδηρούχα κράματα	50-160
Σκόνη, τέφρες	325-1000

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998

Ως τιμή του ειδικού βάρους του κάθε συστατικού λαμβάνεται ο μέσος όρος. Όπως έχει προαναφερθεί, κάθε Έλληνας παράγει 400 kg αστικά απόβλητα το έτος. Χρησιμοποιώντας τον τύπο της φυσικής, όπου το φυσικό μέγεθος πυκνότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της ύλης και συμβολίζεται με το γράμμα d και ορίζεται ως το πηλίκο της μάζας του ανά μονάδα όγκου:

$$d = \frac{m}{V}$$

προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 9: Ετήσιος όγκος αστικών αποβλήτων για κάθε πολίτη

	ΜΕΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΜΕΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	ΜΑΖΑ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ/ΠΟΛΙΤΗ	ΟΓΚΟΣ
	%	kg/m ³	kg	m ³
ΖΥΜΩΣΙΜΑ	46%	360	184	0,511
ΧΑΡΤΙ	19%	80	76	0,950
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	9%	85	36	0,424
ΜΕΤΑΛΛΟ	5%	130	20	0,154
ΓΥΑΛΙ	5%	320	20	0,063
ΑΛΛΑ	16%	150	64	0,427
			400	3

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Επομένως, ο ετήσιος όγκος αστικών αποβλήτων που παράγει κάθε άνθρωπος υπολογίζεται σε 3 m³.

4.6 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα πληθυσμιακά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία, προέρχονται από την απογραφή του 2001 που πραγματοποίησε η Ελληνική Στατιστική Αρχή και με βάση την περιοχή μελέτης, είναι κυρίως Καποδιστριακοί Δήμοι των Νομών Φθιώτιδας, Φωκίδας και Βοιωτίας.

Πιο συγκεκριμένα, από το νομό Βοιωτίας, χρησιμοποιήθηκαν πληθυσμιακά στοιχεία για το Δ. Δαύλειας. Από το νομό Φθιώτιδας, για τους Δ. Αμφίκλειας, Δ. Αταλάντης, Δ. Γοργοπόταμου, Δ. Υπάτης, Δ. Μακρακώμης, Δ. Λαμιέων, Δ. Μώλου, Δ. Τιθορέας, Δ. Ελάτειας, Δ. Λειανοκλαδίου και της Κ. Παύλιανης, ενώ από το νομό Φωκίδας για τους Δ. Αμφίσσης, Δ. Γραβιάς, Δ. Παρνασσού, Δ. Δελφών, Δ. Αραχόβης, Δ. Καλλιέων.

Πίνακας 10: Πληθυσμιακά δεδομένα περιοχής μελέτης

ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ							
ΔΗΜΟΣ ΑΜΦΙΚΛΕΙΑΣ	4.676	ΔΗΜΟΣ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ	3.886	ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΕΩΝ	62.452	Δ.Δ.Φραντζή	649
Δ.Δ.Αμφικλείας	3.389	Δ.Δ.Μοσχοχωρίου	852	Δ.Δ.Λαμιέων	50.551	Φραντζής,ο	477
Αμφικλεια,η	3.371	Μοσχοχώριον,το	852	Λαμία,η	50.551	Ζακαίικα,τα	89
Μονή Δαδίου,η	6	Δ.Δ.Βαρδάτων	403	Δ.Δ.Αγίας Παρασκευής (Λιμογαρδίου)	1.035	Υδρόμυλος,ο	83
Περδικόβρυση,η	2	Άνω Βαρδάται,αι	403	Αγία Παρασκευή,η	970	ΔΗΜΟΣ ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ	9.584
Πευκόβρυση,η	0	Δ.Δ.Γοργοποτάμου (Αλεποσπίτων)	469	Αγραδούλα,η	2	Δ.Δ.Αταλάντης	5.970
Σταθμός,ο (Δ.Δ.Αμφικλείας)	2	Γοργοπόταμος,ο	440	Λιμογάрдιον,το	40	Αταλάντη,η	5.822
Φτερόλακκα,η	8	Μονή Γοργοπηκόου,η	29	Παλιοχώριον,το	23	Άγιος Βλάσιος,ο	13
Δ.Δ.Δρυμαίας	265	Δ.Δ.Δαμάστας	496	Δ.Δ.Ανθήλης	1.469	Μονή Αγίων Αναργύρων,η	0
Δρυμαία,η	265	Άνω Δαμάστα,η	185	Ανθήλη,η	1.469	Παλίρροια,η	24
Δ.Δ.Μπράλου	373	Κάτω Δαμάστα,η	214	Δ.Δ.Δίβρης	195	Σκάλα,η	111
Μπράλος,ο	95	Μονή Γενεσίου Θεοτόκου Δαμάστας,η	19	Δίβρη,η	195	Δ.Δ.Εξάρχου	899
Άνω Μπράλος,ο	165	Χαλβαντζαίικα,τα	78	Δ.Δ.Θερμοπυλών	556	Έξαρχος,ο	899
Σταθμός,ο (Δ.Δ.Μπράλου)	113	Δ.Δ.Δελφίνου	53	Θερμοπύλαι,αι	264	Δ.Δ.Καλαποδίου	583
Δ.Δ.Ξυλικών	112	Δελφίνον,το	53	Λουτρά Θερμοπυλών,τα	292	Καλαπόδιον,το	583
Ξυλικοί,οι	112	Δ.Δ.Δύο Βουνών	106	Δ.Δ.Καλαμακίου	258	Δ.Δ.Κυπαρισσίου	254
Δ.Δ.Παλιοχωρίου Δωριέων	383	Δύο Βουνά,τα	106	Καλαμάκιον,το	244	Κυπαρίσιον,το	238
Παλιοχώριον,το	383	Δ.Δ.Ελευθεροχωρίου	102	Μονή Αντινίτσης,η	14	Ευκάλυπτος,ο	16
Δ.Δ.Τιθωνίου	154	Ελευθεροχώριον,το	102	Δ.Δ.Κόμματος	696	Δ.Δ.Κυρτώνης (Κολάκας)	476
Τιθώνιον,το	154	Δ.Δ.Ηρακλείας	582	Κόμμα,το	696	Κυρτώνη,η (τ.Κολάκα,η)	476
ΔΗΜΟΣ ΤΙΘΟΡΕΑΣ	4.506	Ηράκλεια,η	582	Δ.Δ.Κωσταλέξη	439	Δ.Δ.Μεγαπλατάνου	411
Δ.Δ.Κάτω Τιθορέας	2.690	Δ.Δ.Κουμαρισίου	31	Κωσταλέξης,ο	439	Μεγαπλάτανος,ο	411
Κάτω Τιθορέα,η	2.690	Κουμαρίσιον,το	31	Δ.Δ.Λυγαριάς	786	Δ.Δ.Τραγάνας	991

Δ.Δ.Αγίας Μαρίνης Λοκρίδος	313	Δ.Δ.Νέου Κρικέλλου	558	Λυγαριά,η	541	Τραγάνα,η	980
Αγία Μαρίνα,η	313	Νέον Κρίκελλον,το	558	Αγριλιά,η	245	Μικρόβιβος,ο	11
Δ.Δ.Αγίας Παρασκευής	188	Δ.Δ.Οίτης	234	Δ.Δ.Μεγάλης Βρύσης	904	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΑΥΛΙΑΝΗΣ	287
Αγία Παρασκευή,η	188	Οίτη,η	135	Μεγάλη Βρύση,η	904	Κ.Δ.Παύλιανης	287
Δ.Δ.Μοδίου	505	Σκαμνός,ο	99	Δ.Δ.Ροδίτσης	2.687	Παύλιανη,η	232
Μόδιον,το	505			Ροδίτσα,η	2.687	Νέα Παύλιανη,η	55
Δ.Δ.Τιθορέας	810			Δ.Δ.Σταυρού	2.227		
Τιθορέα,η	810			Σταυρός,ο	2.227		

ΔΗΜΟΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ	5.869	ΔΗΜΟΣ ΜΩΛΟΥ	5.926	ΔΗΜΟΣ ΥΠΑΤΗΣ	5.351	Νεοχώριον,το	69
Δ.Δ.Μακρακώμης	1.958	Δ.Δ.Μώλου	3.006	Δ.Δ.Υπάτης	766	Δ.Δ.Περιστερίου	75
Μακρακώμη,η	1.958	Μώλος,ο	3.006	Υπάτη,η	646	Περιστέριον,το	75
Δ.Δ.Αρχανίου	465	Δ.Δ.Αγίας Τριάδος	296	Αμαλώτα,η (τ. Αμαλιώτα,η)	120	Δ.Δ.Πύργου	144
Αρχάνιον,το	465	Αγία Τριάς,η	296	Δ.Δ.Αργυροχωρίου	304	Πύργος,ο	144
Δ.Δ.Ασβεστίου	77	Δ.Δ.Αγίου Σεραφείμ	984	Αργυροχώριον,το	304	Δ.Δ.Ροδωνιάς	535
Ασβέστιον,το	77	Άγιος Σεραφείμ,ο	984	Δ.Δ.Βασιλικών	129	Ροδωνιά,η	347
Δ.Δ.Γιαννιτσούς	381	Δ.Δ.Αγίου Χαραλάμπους	144	Βασιλικά,τα	129	Καρυά,η	188
Γιαννιτσού,η	381	Άγιος Χαραλάμπος,ο	144	Δ.Δ.Δάφνης	107	Δ.Δ.Συκά Υπάτης	334
Δ.Δ.Γραμμένης	362	Δ.Δ.Ανάβρας	135	Δάφνη,η	107	Συκά,η (τ. Συκάς,ο)	334
Γραμμένη,η	362	Ανάβρα,η	135	Δ.Δ.Καστανέας	181	ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΤΕΙΑΣ	3.842
Δ.Δ.Καστρίου	645	Δ.Δ.Καλλιδρόμου	139	Καστανέα,η	126	Δ.Δ.Ελάτειας	2.458
Καστρίον,το	507	Καλλιδρομον,το	139	Καπνοχώριον,το	55	Ελάτεια,η	2.458
Παλιούριον,το	138	Δ.Δ.Κομνίνης	319	Δ.Δ.Κομποτάδων	660	Δ.Δ.Ζελίου	846
Δ.Δ.Λιτοσέλου	59	Κόμνινα,η	319	Κομποτάδες,οι	660	Ζέλιον,το	846
Λιτόσελον,το	59	Δ.Δ.Μενδενίτσης	427	Δ.Δ.Λαδικούς	341	Δ.Δ.Λευκοχωρίου	182
Δ.Δ.Μάκρης	414	Μενδενίτσα,η	365	Λαδικού,η	341	Λευκοχώριον,το	182

Μάκρη,η	414	Καραβίδια,τα	62	Δ.Δ.Λουτρών Υπάτης	697	Δ.Δ.Παναγίτσας	182
Δ.Δ.Παλαιάς Γιαννιτσούς	241	Δ.Δ.Σκαρφείας	476	Λουτρά Υπάτης,τα	525	Παναγίτσα,η	182
Παλαιά Γιαννιτσού,η	241	Σκάρφεια,η	476	Βαρκά,τα	48	Δ.Δ.Σφάκας	174
Δ.Δ.Παππά (τ.Μεσοχωρίου Μακρακώμης)	113	ΔΗΜΟΣ ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ	2.963	Μαγούλα,η	56	Σφάκα,η	154
Παππάς,ο (τ.Μεσοχώριον,το)	113	Δ.Δ.Λειανοκλαδίου	1.353	Νέα Υπάτη,η	68	Κατάλυμα,το	20
Δ.Δ.Πλατυστόμου	317	Λειανοκλάδιον,το	1.353	Δ.Δ.Λυχνού	137		
Πλατύστομον,το	314	Δ.Δ.Αμουρίου	381	Λυχνόν,το	120		
Λουτρά Πλατυστόμου,τα	3	Αμούριον,το	381	Αλώνια,τα	6		
Δ.Δ.Ροβολιαρίου	224	Δ.Δ.Ζηλευτού	411	Ιερά Μονή Αγάθωνος,η	11		
Ροβολιάριον,το	224	Ζηλευτόν,το	411	Δ.Δ.Μεξιατών	757		
Δ.Δ.Τριλόφου	135	Δ.Δ.Μοσχοκαρυάς	302	Μεξιάται,αι	757		
Τρίλοφον,το	135	Μοσχοκαρυά,η	302	Δ.Δ.Μεσοχωρίου Υπάτης	115		
Δ.Δ.Τσούκκας	478	Δ.Δ.Στίρφακας	516	Μεσοχώριον,το	115		
Τσούκκα,η	478	Στίρφακα,η	516	Δ.Δ.Νεοχωρίου Υπάτης	69		

ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΟΣ				ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ			
ΔΗΜΟΣ ΑΜΦΙΣΣΗΣ	8.864	ΔΗΜΟΣ ΓΡΑΒΙΑΣ	2.274	ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΕΩΝ	848	ΔΗΜΟΣ ΔΑΥΛΕΙΑΣ	2.040
Δ.Δ.Αμφίσσης	7.212	Δ.Δ.Γραβιάς	699	Δ.Δ.Μαυρολιθαρίου	104	Δ.Δ.Δαυλείας	1497
Άμφισσα,η	7.212	Γραβιά,η	699	Μαυρολιθάριον,το	104	Δαύλεια,η	1493
Δ.Δ.Αγίας Ευθυμίας	429	Δ.Δ.Αποστολιά	83	Δ.Δ.Αθανασίου Διάκου	307	Μονή Κοιμήσεως Θεοτόκου Ιερουσαλήμ,η	4
Αγία Ευθυμία,η	429	Αποστολιάς,ο	83	Αθανάσιος Διάκος,ο	307	Δ.Δ.Μαυρονερίου	257
Δ.Δ.Αγίου Γεωργίου	120	Δ.Δ.Βαργιάνης	33	Δ.Δ.Καστριωτίσσης	52	Μαυρονέριον,το	246
Άγιος Γεώργιος,ο	120	Βάργιανη,η	33	Καστριώτισσα,η	52	Σταθμός Δαυλείας,ο	11
Δ.Δ.Αγίου Κωνσταντίνου	57	Δ.Δ.Καλοσκοπής	228	Δ.Δ.Μουσουνίτσης	81	Δ.Δ.Παρορίου	286

Άγιος Κωνσταντίνος,ο	57	Καλοσκοπή,η	228	Μουσουνίτσα,η	81	Παρόριον,το	286
Δ.Δ.Δροσοχωρίου	74	Δ.Δ.Καστελλίων	549	Δ.Δ.Πανουργιά	220		
Δροσοχώριον,το	74	Καστέλλια,τα	549	Πανουργιάς,ο	220		
Δ.Δ.Ελαιώνος	426	Δ.Δ.Μαριολάτας	569	Δ.Δ.Πυράς	13		
Ελαιών,ο	426	Μαριολάτα,η	569	Πυρά,η	13		
Δ.Δ.Προσηλίου	154	Δ.Δ.Οινοχωρίου	60	Δ.Δ.Στρόμης	71		
Βίνιανη,η	126	Οινοχώριον,το	60	Στρόμη,η	71		
Μοναστήριον,το	1	Δ.Δ.Σκλήθρου	53	ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ	1.913		
Προσήλιον,το	27	Σκλήθρον,το	53	Δ.Δ.Πολυδρόσου	1231		
Δ.Δ.Σερνικακίου	392	ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ	2.435	Πολύδροσος,η	1219		
Σερνικάκιον,το	392	Δ.Δ.Δελφών	1474	Άνω Πολύδροσος,η	11		
ΔΗΜΟΣ ΑΡΑΧΟΒΗΣ	3.236	Δελφοί,οι	1386	Λιβάδι,το	1		
Δ.Δ.Αραχόβης	3.236	Καλάνια,τα	36	Δ.Δ.Επταλόφου	407		
Αράχοβα,η	3.071	Κρόκι,το	52	Επτάλοφος,η	405		
Ζεμενό Αραχόβης,το	59	Δ.Δ.Χρισσού (Χρυσού)	961	Αλαταριές,οι	0		
Καλύβια Λιβαδίου Αραχόβης,τα	106	Χρισσό,το (τ.Χρυσόν,το)	952	Ζαμπειός, ο	0		
		Μονή Προφήτη Ηλία,η	9	Ιταμός,ο	2		
				Δ.Δ.Λιλαίας	275		
				Λιλαία,η	275		

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2001

4.7 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

4.7.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΧΥΤΑ

Η υγειονομική ταφή αποτελεί την πλέον ολοκληρωμένη, οικονομική, συμβατή με τον εθνικό σχεδιασμό και περιβαλλοντικά αποδεκτή μέθοδο διαχείρισης των απορριμμάτων (50% των παγκοσμίως παραγόμενων απορριμμάτων διατίθεται με αυτόν τον τρόπο). Η λειτουργικότητα των χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) εξαρτάται από:

- την ικανή έκταση για να καλύψει τις ανάγκες σε ορισμένο χρονικό διάστημα και την εύκολη πρόσβαση
- τη μικρή απόσταση από τον τόπο παραγωγής και συλλογής των απορριμμάτων
- την πρόσβαση σε δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος και υδρευτικό δίκτυο
- την ύπαρξη υδροφόρων οριζόντων
- την ύπαρξη σε μικρή απόσταση υλικού κατάλληλου για επικάλυψη
- την καταλληλότητα της τοπογραφίας και την ευστάθεια των πρανών
- τις καλές γεωτεχνικές ιδιότητες του χώρου
- την τεκτονική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής
- τη σεισμικότητα
- την πιθανότητα εκδήλωσης πλημμυρικών απορροών

Η σωστή εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί:

- Χωροθέτηση κατάλληλου χώρου
- Καθημερινή συμπίεση και επικάλυψη των αποτιθέμενων απορριμμάτων
- Έλεγχο και συλλογή του παραγόμενου στραγγίσματος
- Απομάκρυνση του παραγόμενου βιοαερίου
- Αποκατάσταση του χώρου μετά το τέλος των εργασιών απόθεσης (~25 έτη).

Σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων δεν γίνονται δεκτά τα ακόλουθα απόβλητα:

- Υγρά απόβλητα
- Απόβλητα που είναι διαβρωτικά, εκρηκτικά, οξειδωτικά ή εύφλεκτα
- Απόβλητα νοσοκομείων και συναφή που είναι μολυσματικά
- Ολόκληρα ή τεμαχισμένα μεταχειρισμένα ελαστικά αυτοκινήτων
- Απόβλητα που εκπέμπουν ενοχλητικές οσμές
- Χημικά απόβλητα που έχουν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα

Πρέπει να τονισθεί ότι επιβάλλεται ο περιορισμός τόσο της ποσότητας όσο και του επικίνδυνου χαρακτήρα των απορριμμάτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή. Οι πρόσφατες προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης επιτάσσουν τον διαχωρισμό και την ειδική επεξεργασία των επικίνδυνων απορριμμάτων όπως, τα ραδιενεργά, τα νοσοκομειακά, τα ελαστικά αυτοκινήτων, οι μπαταρίες, τοξικά στερεά απόβλητα, κ.ά. Επίσης η οδηγία 199/31/ΕΚ της Ε.Ε. επιτάσσει ότι στους ΧΥΤΑ θα πραγματοποιείται διάθεση μόνο των αποβλήτων που έχουν υποστεί επεξεργασία. Τα επικίνδυνα απόβλητα και τα αδρανή διατίθενται σε ειδικούς χώρους. Κάθε χώρος υγειονομικής ταφής αποβλήτων κατατάσσεται σε: ΧΥΤ μη επικίνδυνων αποβλήτων, ΧΥΤ επικίνδυνων αποβλήτων και ΧΥΤ αδρανών.

4.7.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΧΥΤΑ

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων σχετίζονται με:

- Παραγωγή διασταλαζόντων υγρών και πιθανή ρύπανση των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων και του εδάφους
- Ρύπανση επιφανειακών νερών
- Εκπομπή αερίων (CH₄, CO₂, SO₂, NH₃, H₂S κ.ά)
- Εμφάνιση διαφόρων ζωικών ειδών (ποντίκια, έντομα, πτηνά)
- Επιπτώσεις στην πανίδα και ειδικά σε ευαίσθητα φυτά και δένδρα
- Αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος και αισθητική όχληση
- Δυσοσμία, Σκόνη, Διασπορά μικρών αντικειμένων με τον άνεμο
- Θόρυβοι από τη λειτουργία μηχανημάτων μεταφοράς και συμπίεσης
- Κίνδυνος ανάφλεξης

- Κίνδυνος κατολίσθησης
- Κίνδυνος καθίζησης και διάβρωσης του υλικού επικάλυψης.

4.7.3 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η πρώτη διάταξη για τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα σύμφωνα με την Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ), ήταν η ΥΑ ΕΙβ/301/64 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων», η οποία και καθόριζε τις τεχνικές προδιαγραφές για τη διαχείριση των απορριμμάτων και πιο συγκεκριμένα για τη συλλογή αλλά και τη διάθεση αυτών, Σύμφωνα με το άρθρο 7 «Επιτρέπονται κατόπιν αποφάσεως του Νομάρχου εκδιδόμενη μετά σύμφωνον γνώμην του Υγειονομικού Κέντρου τη αιτήσει του Δήμου ή της Κοινότητας, αι κάτωθι παρεκκλίσεις των δια της παρούσης καθοριζομένων όρων», δινόταν ουσιαστικά ή δυνατότητα για παρέκκλιση από τα άρθρα της ρύθμισης με απλή απόφαση νομάρχη.

Λίγα χρόνια αργότερα ψηφίζονται οι Νομοθετικές ρυθμίσεις Ν.Δ. 703/1970, Ν. 25/1975, Ν. 429/1976, Ν. 1080/1980 οι οποίες καθορίζουν τον υπολογισμό των δημοτικών τελών καθαριότητας (αποκομιδή απορριμμάτων) με βάση τα τ.μ. του νοικοκυριού. Με βάση τις προαναφερθείσες ρυθμίσεις καθορίζονται σε ετήσια βάση τα δημοτικά τέλη που καλούνται να πληρώσουν οι πολίτες. Η σύνδεση των τελών διαχείρισης απορριμμάτων με το μέγεθος του οικοπέδου και όχι με την παραγωγή αυτών, έχει ως αποτέλεσμα ο πολίτης είτε να μη γνωρίζει είτε δε να μην έχει κίνητρο να μειώσει τα παραγόμενα απορρίμματα.

Το 1985 ψηφίζεται ο Νόμος 1650 «για την προστασία του Περιβάλλοντος», ο οποίος και θέτει το γενικό πλαίσιο αλλά και τους στόχους και τα μέσα για την προστασία του Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το άρθρο 12 ορίζονταν αρμόδιοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, οι ΟΤΑ η οποίοι όμως είχαν τη δυνατότητα να μην διαχειρίζονται απόβλητα που λόγω της σύστασής τους δεν μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά απορρίμματα. Σε αυτή την περίπτωση αρμόδιος για τη διαχείριση με βάση το Νόμο, είναι τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα από τις δραστηριότητες των οποίων παράγονται τα συγκεκριμένα απόβλητα.

Σήμερα και σύμφωνα με το αρμόδιο υπουργείο, το ΥΠΕΚΑ, το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται πλέον από :

- το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10

(ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012,

- το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα,
- τις ειδικές προβλέψεις του Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Στο εθνικό δίκαιο έχουν επίσης ενσωματωθεί βασικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα και Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ), όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ,

ενώ έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Για τη ρύθμιση επιμέρους θεμάτων έχει εκδοθεί σειρά κοινών υπουργικών αποφάσεων, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι:

- ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β) «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»
- ΚΥΑ με αρ. 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012
- ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας

91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991», όπως έχει τροποποιηθεί με το Ν. 4042/2012

- ΚΥΑ Η.Π. 4641/232/2006 (ΦΕΚ 168 Β) «Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών ΧΥΤΑ σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 (παρ. 4) σε συνδυασμό με το άρθρο 20 (Παρ. Ι) της υπ' αριθμ. 29407/3508/2002 ΚΥΑ»
- Κανονισμός (ΕΚ) 1013/2006 Για τις μεταφορές αποβλήτων, όπως έχει τροποποιηθεί, συμπληρωθεί και ισχύει.
- ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ Β'287/2-3-2007): Έγκριση Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ), σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Α) της υπ' αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ.» (Β' 383) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της υπ' αριθμ. 91/156/ΕΚ οδηγίας του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991. Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 13588/725/2006 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 383) και της υπ' αριθμ. 24944/1159/206 κοινή υπουργική απόφαση «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων ... κ.λπ.» (Β' 791).
- ΚΥΑ με αρ. Κ.Υ.Α. 146163/2012 «Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων 1991», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 38, παρ. 7 του ν. 4042/2012.

4.8 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ ΧΥΤΑ

Ένας σωστά σχεδιασμένος ΧΥΤΑ πρέπει να εξασφαλίζει στεγανότητα, σταθερότητα των γεωλογικών σχηματισμών, να μην επηρεάζει τους υδροφόρους ορίζοντες της περιοχής, να είναι μακριά από αρχαιολογικούς χώρους, βιότοπους, αεροδρόμια κ.λπ. Για την επιλογή της θέσης υπεισέρχονται και άλλοι παράγοντες όπως, το κλίμα, η μορφολογία, η απόσταση από την πηγή γένεσης των απορριμμάτων, οι υδρογεωλογικές συνθήκες, η σεισμικότητα της περιοχής και η κοινωνική αποδοχή. Πολλοί επιστήμονες έχουν ασχοληθεί με τη δημιουργία των κατάλληλων κριτηρίων για τη χωροθέτηση ενός ΧΥΤΑ, όπως ο Καλλέργης (2000), ο οποίος υποστηρίζει πως η διερεύνηση για την επιλογή της κατάλληλης θέσης γίνεται σε 3 στάδια. Για τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ εφαρμόζονται επιπλέον μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης επί των κριτηρίων αξιολόγησης (Karagiannidis et al., 2003, Κοντός κ.ά., 2004). Ο Δημόπουλος (2001), υποστηρίζει πως τα κριτήρια επιλογής μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 4 κατηγορίες. Η επιλογή της κατάλληλης θέσης χωροθέτησης

ΧΥΤΑ μπορεί να γίνει με την αλληλεπίθεση χαρτών, που απεικονίζουν περιοχές αποκλεισμού ή περιοχές επιλογής πάνω στον τοπογραφικό χάρτη της περιοχής.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω κριτήρια, τα οποία προήλθαν από την ποσότητα και ποιότητα των αρχικών δεδομένων και εφαρμόστηκε η μέθοδος της αλληλεπίθεσης χαρτών.

➤ Γεωλογικά κριτήρια

Εξετάζεται η λιθολογία και στρωματογραφία (σύνθεση και ποιότητα εδάφους, φύση υποβάθρου, βάθος από τον πυθμένα του αποδέκτη, πάχος αποσαθρωμένου μανδύα, ύπαρξη καρστικών εγκοίλων), καθώς και η τεκτονική (ρήγματα, σεισμικότητα). Απαγορευτικές συνθήκες από γεωλογική άποψη είναι: η παρουσία ασβεστόλιθων και διαρρηγμένων πετρωμάτων σε μικρό βάθος από τον πυθμένα και η ύπαρξη ενεργών ρηξιγενών ζωνών (λόγω αυξημένης διαπερατότητας και πιθανών μετακινήσεων).

➤ Υδρογεωλογικά κριτήρια

Το γεωλογικό υπόβαθρο θεωρείται κατάλληλο για ΧΥΤΑ, όταν ο συντελεστής υδροπερατότητας του είναι $k \leq 10^{-7}$ m/s, ώστε μετά την επεξεργασία να πάρει την επιθυμητή τιμή $k \leq 10^{-9}$ m/s. Το πάχος της ακόρεστης ζώνης πρέπει να έχει ένα ελάχιστο πάχος 5 m για τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών αυτοκαθαρισμού και αποτροπή πιθανής ρύπανσης. Το βάθος και οι διακυμάνσεις της στάθμης του υπόγειου νερού από τον πυθμένα του ΧΥΤΑ πρέπει να εξετάζονται πριν τη χωροθέτηση του. Ελέγχονται επίσης οι υδραυλικές παράμετροι των υδροφόρων, η γεωμετρία τους, οι πιθανές εισροές από γειτονικές λεκάνες, οι ζώνες προστασίας υδροληπτικών έργων και ιαματικών νερών, η ποιότητα των υπόγειων νερών και το υδρολογικό ισοζύγιο της λεκάνης απορροής. Η παρουσία υδροφορέων σε μικρό βάθος, ειδικά στην περίπτωση που εκμεταλλεύονται για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για την εγκατάσταση ΧΥΤΑ. Προτιμούνται κύρια περιοχές στις οποίες η στάθμη του υπόγειου νερού είναι σε μεγάλο βάθος, με μικρή διακύμανση της στάθμης και ποιοτικά υποβαθμισμένες (π.χ. λόγω υφαλμύρισης). Επιπλέον προτιμούνται σχηματισμοί με μικρή υδροπερατότητα (στεγανοί), με υψηλό pH (μεγαλύτερη ικανότητα προσρόφησης βαρέων μετάλλων) και μεγάλη ικανότητα κατιοανταλλαγής (εξασθενεί τους ρύπους μέσω προσρόφησης και ανταλλαγής κατιόντων).

➤ Γεωτεχνικά κριτήρια

Ελέγχονται η ευστάθεια, η διαβρωσιμότητα του εδάφους, η πιθανότητα εκδήλωσης καθιζήσεων και φαινομένων ερπυσμού (creep), καθώς και τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφών. Ο έλεγχος της ευστάθειας γίνεται με την εκτίμηση των

εξής παραμέτρων: τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υποστρώματος έδρασης, τις κλίσεις των πρανών, το βάρος των απορριμμάτων, το είδος της επιφανειακής κάλυψης. Γενικά προτιμούνται περιοχές οριζόντιες ή με μικρές κλίσεις (<15%) και γενικά αποφεύγονται ασταθείς περιοχές, που είναι επιρρεπείς σε κατολισθήσεις, με φτωχές συνθήκες θεμελίωσης. καθώς και σεισμικά ευάλωτες περιοχές.

➤ Κριτήρια χωροταξίας

Αποστάσεις από οικισμούς και απόκρυψη. Απόσταση από πηγές, οδούς, μνημεία, χώρους αναψυχής, αρχαιολογικούς χώρους, πολιτιστικούς χώρους και δραστηριότητες κ.λπ.

Γενικά απαγορεύεται η εγκατάσταση ΧΥΤΑ σε περιοχές:

- αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, δηλ. κηρυγμένοι αρχαιολογικοί χώροι.
- παραδοσιακούς οικισμούς
- οικιστικές περιοχές, που περιλαμβάνει περιοχές εντός ορίων σχεδίου πόλης και εντός ορίων οικισμών με πληθυσμό κάτω των 2.000 κατοίκων, περιοχές εντός ορίων οικοδομικών συνεταιρισμών Α ή και Β κατοικίας, περιοχές ιδιωτικής πολεοδόμησης του Ν. 1947/91 για οικιστική χρήση.
- Η ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση από ποταμούς είναι 100 m, από λίμνες 300 m, από εθνικές οδούς 300 m, από αεροδρόμια 3.000 m και από υδρευτικές γεωτρήσεις 400 m.

➤ Περιβαλλοντικά κριτήρια

Αξιολογούνται οι επιδράσεις στην πανίδα και χλωρίδα και η αισθητική κατάσταση του κυρίως χώρου του ΧΥΤΑ, σε σχέση με τη δυνατότητα αναβάθμισής του. Τηρούνται οι αποστάσεις από υπάρχοντες βιότοπους ή υγροβιότοπους. Δεν είναι επιλέξιμες θέσεις για την κατασκευή ΧΥΤΑ οι υγροβιότοποι. Σε νησιά, σύμφωνα με κοινή απόφαση των Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ και Οικονομίας (2006), θα μπορούν να δημιουργηθούν μικροί ΧΥΤΑ και σε προστατευόμενες περιοχές (δίκτυο NATURA, Ramsar) με αυστηρούς περιβαλλοντικούς όρους.

➤ Κλιματικά-υδρολογικά κριτήρια

Εξετάζονται και αξιολογούνται τα παρακάτω:

- Η ένταση και διεύθυνση του ανέμου γιατί ρυθμίζουν τη μεταφορά των οσμών.

- Μέγεθος λεκάνης απορροής, επιφανειακή απορροή.
 - Η ένταση και κατανομή των βροχοπτώσεων (πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας και ανάγκη αποστράγγισης).
 - Η εξατμισοδιαπνοή. Περιοχές με έντονη εξάτμιση ξηραίνουν και ρηγματώνουν τις αργιλικές μεμβράνες.
 - Στοιχεία μικροκλίματος της περιοχής (π.χ. συχνότητα και διάρκεια θερμοκρασιακών αναστροφών, συχνότητα και διεύθυνση μεταβατικών ρευμάτων).
- Οικονομικά κριτήρια

Από οικονομική άποψη πρέπει να προσμετρηθούν και συνεκτιμηθούν τα εξής κόστη:

- Κόστος μεταφοράς των απορριμμάτων
 - Αγορά (αξία γης) και διαμόρφωση του χώρου
 - Έργα για τη στεγανοποίηση του πυθμένα και των πρανών και συλλογής στραγγισμάτων
 - Διαθεσιμότητα δικτύων (ύδρευση, ηλεκτρική ενέργεια κ.ά.).
 - Ευχέρεια εκτέλεσης έργων υποδομής (τάφρος όμβριων υδάτων, οδοποιία κ.ά.).
 - Ο απαιτούμενος χώρος ταφής των απορριμμάτων σχετίζεται με τον πληθυσμό, την παραγόμενη ποσότητα ανά κάτοικο, την πυκνότητα, τον αριθμό των στρωμάτων (ταμπάνια) και το λόγο συμπίεσης.
- Λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω δεδομένα:
- Χωρητικότητα (δηλ. διάρκεια ζωής) του ΧΥΤΑ
 - Ευχέρεια απόκτησης του χώρου, σε σχέση με τον χαρακτήρα της περιοχής και το ιδιοκτησιακό του καθεστώς
 - Διαθεσιμότητα υλικού επικάλυψης.

5. ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΒΩΞΙΤΗ

5.1 ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Από την ανεξαρτησία του Ελληνικού Έθνους μέχρι το έτος 1861 δεν υπήρχε στην Ελλάδα ειδικό για τα μεταλλεία δίκαιο, αλλά οι σχέσεις σχετικά με τα μεταλλεία καλυπτόταν από το κοινό δίκαιο, δηλαδή το ρωμαϊκό αστικό δίκαιο, σύμφωνα με τις διατάξεις του οποίου τα μεταλλεία δεν είχαν νομική αυτοτέλεια, αλλά υπάγονταν στην ιδιοκτησία του εδάφους, ως μέρος και προϊόν του.

Πρώτος ο Νόμος ΧΗ του 1861 καθιέρωσε τον νομικό χωρισμό της μεταλλείας από την εδαφική ιδιοκτησία, πράγμα το οποίο επανέλαβε και ο Νόμος ΓΦΚΔ του 1910. Με τους νόμους αυτούς καθιερώθηκε στη χώρα μας ειδικό δίκαιο που ρύθμιζε τα σχετικά με την μεταλλεία, το μεταλλευτικό δίκαιο.

Και οι δύο αυτοί Νόμοι απορρέουν από την αρχή του Κράτους, να μεριμνούν για την ανάπτυξη της μεταλλείας της χώρας προς εξυπηρέτηση του γενικού συμφέροντος. Χάρης στο γενικό συμφέρον οι παραπάνω μεταλλευτικοί Νόμοι περιορίζουν την εδαφική ιδιοκτησία, στην οποία κατά το κοινό δίκαιο, υπάγονται τα ορυκτά, ως συστατικά του εδάφους, εξαιρούνται από αυτήν εκείνα τα ορυκτά που είχαν ιδιαίτερη σημασία για την εθνική οικονομία θέτοντας την αναζήτηση και εκμετάλλευση αυτών σε ειδική ρύθμιση. Η επέμβαση αυτή του Κράτους στα θέματα των Μεταλλείων δεν αποτελεί διαχείριση Κρατικής Περιουσίας αλλά περιορίζεται στην προστασία των δημοσίων συμφερόντων.

Έπειτα από τα παραπάνω ως μεταλλευτικό δίκαιο μπορεί να ορισθεί το σύνολο των νομικών κανόνων με τους οποίους ορισμένα ορυκτά χωρίζονται νομικά από την ιδιοκτησία εδάφους και ρυθμίζεται ειδικά η αναζήτηση και η εκμετάλλευση αυτών.

Στις χώρες που δεν ισχύει ο νομικός χωρισμός της μεταλλείας από την ιδιοκτησία του εδάφους (Αγγλία, ΗΠΑ), ο ιδιοκτήτης του εδάφους έχει και το δικαίωμα διαθέσεως των απαντώμενων ορυκτών, η εκμετάλλευσή τους δηλαδή ρυθμίζεται με τους κανόνες του κοινού δικαίου και ο όρος “Μεταλλεία” είναι όρος οικονομικός και τεχνικός, χωρίς νομική σημασία.

Στο μεταλλευτικό δίκαιο ανήκουν οι διατάξεις περί μεταλλευτικών ερευνών, περί μεταλλειοκτησίας, περί σχέσεων της μεταλλειοκτησίας προς την εδαφική ιδιοκτησία κ.λπ. 9Ν. ΧΗ (ΦΕΚ 44/Α/24-8-1861) “Περί Μεταλλείων” 10Ν. ΓΦΚΔ 3524/1910 (ΦΕΚ 11/Α/13-1-1910) “Περί Μεταλλείων”

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου ΧΗ που ακολουθούσαν το σύστημα του Γαλλικού Μεταλλευτικού Νόμου του 1810, οι παραχωρήσεις γινόταν με Βασιλικά Διατάγματα σε εκείνο τον εκμεταλλευτή που έκρινε κατάλληλο η Διοίκηση, έπειτα

από απόφαση του Συμβουλίου. Για ένα Κράτος όμως που πρόσφατα είχε συσταθεί όπως το Ελληνικό όπου υπήρχαν έντονες κομματικές έριδες και ανταγωνισμοί, συνήθως αυτοί που έπαιρναν τα μεταλλεία δεν ήταν κατά κανόνα και οι πιο κατάλληλοι εκμεταλλευτές αλλά αυτοί που είχαν κομματική ισχύ και φίλους στην κρατική μηχανή. Έτσι η αποτυχία του ήταν τέτοια όπου επί Πρωθυπουργίας Χαριλάου Τρικούπη (1882) ψηφίστηκε νόμος (Νόμος 980) που προέβλεπε την έκδοση ειδικού νόμου για κάθε παραχώρηση μεταλλείου. Με τον Νόμο αυτό δεν αποφεύχθηκε το κακό, επιπρόσθετα δε επέφερε επιβράδυνση και αναστολή της μεταλλευτικής δραστηριότητας. Το 1910 εκδόθηκε ο Νόμος ΓΦΚΔ που είχε ως βάση των πρωσικό γενικό μεταλλευτικό νόμο του 1865 που ακολουθεί την αρχή της μεταλλευτικής ελευθερίας όπως και ο Νόμος ΧΗ αλλά εφαρμόζεται το σύστημα προτεραιότητας, βάσει του οποίου χορηγείται στον πρώτο αιτητή το αποκλειστικό δικαίωμα: α) μεταλλευτικής έρευνας και β) κτήσεως της μεταλλειοκτησίας υπό τον όρο της εκ μέρους του αιτητή αποδείξεως υπάρξεως μεταλλεύματος έπειτα από αιτιολογημένη απόφαση του αρμοδίου Επιθεωρητού Μεταλλείων.

Ο Νόμος ΓΦΚΔ με το σύστημα της προτεραιότητας εξαφάνισε μεν τα μειονεκτήματα του Νόμου ΧΗ πλην όμως παρουσίασε τα μειονεκτήματα της συγκεντρώσεως πολλών μεταλλείων στα χέρια ανίκανων μεταλλευτικά προσώπων, στερουμένων των απαραίτητων από οικονομική και τεχνική άποψη στοιχείων για την εκμετάλλευση των μεταλλείων. Το παραπάνω μειονέκτημα σε συνδυασμό και προς την μη εφαρμογή από τη Διοίκηση των νομίμων κυρώσεων κατά των αμελών ή ανίκανων εκμεταλλευτών, παρόλο που προβλεπόταν τέτοιες από τις διατάξεις του ΓΦΚΔ καθώς και από νεότερες διατάξεις, περιόρισε αισθητά την ανάπτυξη της μεταλλείας στη χώρα. Το μειονέκτημα αυτό περιορίσθηκε στη συνέχεια με τις διατάξεις του Νομοθετικού Διατάγματος 4029/195912. Μετά το Νόμο ΓΦΚΔ που μπορεί να υποστηριχθεί ότι υπήρξε ένα άρτιο νομοθέτημα, απόδειξη του οποίου αποτελεί ότι και μέχρι σήμερα ισχύουν οι βασικές αρχές του, εκδόθηκαν αφενός διάφοροι μεταλλευτικοί νόμοι που τον τροποποίησαν και τον συμπλήρωσαν, αφετέρου πλήθος αυτοτελών μεταλλευτικών διατάξεων που συμπεριλήφθηκαν σε νόμους όχι καθαρά μεταλλευτικού περιεχομένου, σε τρόπο που απέβαινε πολύ δυσχερής η πλήρης και ακριβής γνώση και εφαρμογή της μεταλλευτικής νομοθεσίας.

Ακολούθησαν πολλοί νόμοι που συμπλήρωναν και τροποποιούσαν τους υπάρχοντες χωρίς κανένα αποτέλεσμα. Η προσπάθεια αυτή παρουσίαζε σοβαρά μειονεκτήματα ουσιαστικής φύσεως όπως έλλειψη σαφήνειας, ενότητας, ομοιογένειας και συμφωνίας προς τις καθιερωμένες αρχές καθώς και πολλά νομοθετικά κενά. Από το έτος 1950 καταβλήθηκαν από τη Διοίκηση προσπάθειες για την έκδοση νέου ενιαίου μεταλλευτικού νόμου, απαλλαγμένο από τα ελαττώματα και τα κενά που προαναφέρθηκαν, που να μπορεί να ανταποκριθεί πληρέστερα στις σύγχρονες

απαιτήσεις της οικονομικής εξελίξεως και προόδου. Η παραπάνω προσπάθεια ολοκληρώθηκε το έτος 1973 με την έκδοση του Νομοθετικού Διατάγματος 210/7313 η ισχύς του οποίου άρχισε στις 6-4-1974.

Ο Μεταλλευτικός Κώδικας περιέχει διατάξεις που αφορούν στα μεταλλευτικά ορυκτά, την κυριότητά τους, την μεταλλευτική έρευνα (αίτηση, άδεια ερευνών), την παραχώρηση των μεταλλείων (αίτηση παραχώρησης, οριοθέτηση μεταλλείου), την μεταλλειοκτησία (δικαίωμα μεταλλειοκτησίας, περιεχόμενο - έκταση), τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα των μεταλλειοκτητών, βασικές για το νομοθετικό πλαίσιο της μεταλλευτικής δραστηριότητας και πολλές άλλες διατάξεις. Κατά τη σύνταξη αυτού του Ν. Δ/τος κρίθηκε σκόπιμο, από την συντακτική ομάδα του, να μην απομακρυνθεί ο νέος νόμος από την αρχή της μεταλλευτικής ελευθερίας και του συστήματος της προτεραιότητας από τα οποία διεπόταν και ο Νόμος ΓΦΚΔ που αποτέλεσε καταστατικό νόμο της μεταλλείας για εξήντα περίπου χρόνια. Σοβαρή καινοτομία του Μεταλλευτικού Κώδικα είναι η καθιέρωση της οικονομοτεχνικής μελέτης σαν απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτηση του μεταλλείου και σκοπός της οποίας είναι η ορθολογική εκμετάλλευση των μεταλλείων.

Επίσης ο περιορισμός του χρόνου ισχύος της παραχώρησης σε πενήντα χρόνια με δικαίωμα παρατάσεως και όχι στο διηνεκές όπως ίσχυε πρωτύτερα. Άλλη σοβαρή καινοτομία είναι ότι σε περίπτωση εκπτώσεως του μεταλλειοκτητού ή παραιτήσεως αυτού καταργείται η μεταλλειοκτησία και ελευθερώνεται ο χώρος που είναι δεκτικός νέας δηλώσεως και δεν περιέρχεται στην κυριότητα του Δημοσίου όπως ίσχυε παλαιότερα. Οι διατάξεις του Ν.Δ/τος 210/73 τροποποιήθηκαν με τις διατάξεις του Νόμου 274/76.14.

Ο τελευταίος Νόμος που εκδόθηκε είναι ο “Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΚΜΛΕ), ο οποίος καταργεί τον προηγούμενο του 1984, καθώς και κάθε σχετική τροποποιητική του απόφαση, έχουν ενσωματωθεί οι διατάξεις των Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αναφέρονται σε θέματα ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων και περιοίκων, ενώ περιέχονται και οι διατάξεις που αφορούν στην ορθολογική μεταλλευτική και λατομική δραστηριότητα, με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος και διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων, κατά την έρευνα και αξιοποίηση του ορυκτού πλούτου.

Ήδη το μεταλλευτικό δίκαιο που ισχύει σήμερα στη χώρα μας στηρίζεται και πάλι στην αρχή της μεταλλευτικής ελευθερίας κατά την οποία η έρευνα ανατίθεται στην ιδιωτική πρωτοβουλία και στην εφαρμογή του συστήματος της προτεραιότητας δηλαδή στη παραχώρηση του μεταλλείου του πρώτου αιτητή. Παρέκκλιση της παραπάνω μεταλλευτικής ελευθερίας μπορεί να θεωρηθούν οι διατάξεις με τις οποίες εξαιρούνται μεταλλευτικά ορυκτά, λόγω της ιδιαίτερης σημασίας που έχουν για την εθνική μας οικονομία (υδρογονάνθρακες, λιγνίτης, τύρφης, φυσικοί ατμοί,

γηγενή αέρια, ραδιενεργά στοιχεία κ.λπ.), στα οποία το δικαίωμα αναζητήσεως και εκμεταλλεύσεως ανήκει αποκλειστικά στο Δημόσιο.

5.2 ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Ένα πολύ σημαντικό θέμα για την Νομοθεσία του Περιβάλλοντος είναι τα εξορυκτικά απόβλητα από τις μεταλλευτικές δραστηριότητες και η διαχείρισή τους από τις εταιρείες.

Ο Μεταλλευτικός Κώδικας 89 αναφέρει στο Άρθρο 68: «Ο μεταλλειοκτήτης ή ο διάδοχος αυτού ή ο εξ αυτών έλκων δικαιώματα δικαιούται, άνευ αποζημιώσεως του ιδιοκτήτου του εδάφους, να χρησιμοποιή δια τας ανάγκας εκμεταλλεύσεως του μεταλλείου του ή να διαθέτη ελευθέρως τα λατομικά ορυκτά άτινα εξορύσσονται κατά την εκμετάλλευσιν των μεταλλευτικών τοιούτων και τα εκ μηχανικής ή της χημικής επεξεργασίας των μεταλλευτικών ορυκτών προερχόμενα τοιαύτα, ως και τα εμπιερχόμενα εις τας εκ της καμινείας των μεταλλευτικών ορυκτών προκύπτουσας σκωρίας».

Στη συνέχεια το ανωτέρω άρθρο (Άρθρο 68, §1) τροποποιήθηκε με το Άρθρο 3, παρ.7 του Ν.1428/198490: «[Τα αδρανή υλικά που εξορύσσονται κατά την εκμετάλλευση των μεταλλευτικών ορυκτών ανήκουν στο Δημόσιο και είναι δυνατό, με απόφαση του αρμόδιου Νομάρχη, να διατίθενται για τις ανάγκες της Νομαρχίας ή των Ο.Τ.Α. ή να εκχωρούνται σε αμιγείς δημοτικές ή κοινοτικές επιχειρήσεις για εκμετάλλευση ή να πωλούνται με πλειοδοτική δημοπρασία]. Κατ εξαίρεση, για τις ανάγκες της εκμετάλλευσης του μεταλλείου ή της αποκατάστασης του τοπίου, μπορεί ο εκμεταλλευτής να χρησιμοποιήσει τις προς τούτο αναγκαίες ποσότητες».

Το δε εντός [] εδάφιο, τροποποιήθηκε με την παρ. 4 του Άρθρου 49 του Ν.1832/198991. Το Άρθρο 3 του Νόμου 1428/198479 αντικαταστάθηκε από το Άρθρο 3 του Νόμου 2115/199392, παρ. 6, χωρίς ρητή αναφορά στη διάταξη του Μεταλλευτικού Κώδικα, (αναφέρεται σε οποιαδήποτε κατηγορία ορυκτών και όχι μόνο μεταλλευτικών), και πάλι ως προς τα αδρανή υλικά τα εξορυσσόμενα κατά την εκμετάλλευση των μεταλλευτικών ορυκτών, έχει εφαρμογή η παράγραφος αυτή, η οποία έχει ως εξής: «Τα αδρανή υλικά, που εξορύσσονται κατά την εκμετάλλευση οποιασδήποτε κατηγορίας ορυκτών, διατίθεται ελεύθερα από τον εκμεταλλευτή, ο οποίος υποχρεούται στην καταβολή αναλογικού μισθώματος στον ιδιοκτήτη της εκτάσεως του χώρου εκμετάλλευσης και για όσο χρόνο έχει το δικαίωμα εκμετάλλευσης. Το ανωτέρω μίσθωμα ανέρχεται σε ποσοστό 10% στην τιμή πώλησης επί δαπέδου των ακατέργαστων υλικών ή 5% της τιμής πωλήσεως επί δαπέδου των επεξεργασμένων υλικών».

Ως «εξορυκτικά απόβλητα», εννοούμε τα απόβλητα που προκύπτουν από την αναζήτηση, την εξόρυξη, την επεξεργασία και την αποθήκευση ορυκτών πόρων και από την εκμετάλλευση λατομείων.

Ως «εξορυκτικές βιομηχανίες», ορίζονται όλες οι εγκαταστάσεις και επιχειρήσεις που ασχολούνται με την επιφανειακή ή υπόγεια εξόρυξη ορυκτών πόρων για εμπορικούς σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της εξόρυξης μέσω γεώτρηση ή της επεξεργασία του εξορυχθέντος υλικού.

Ως «εγκαταστάσεις αποβλήτων», ορίζεται κάθε τόπος που επιλέγεται για τη συσσώρευση ή την εναπόθεση εξορυκτικών αποβλήτων, υπό στερεά ή υγρά μορφή ή υπό μορφή διαλύματος ή αιωρήματος για τις διάφορες χρονικές περιόδους.

Τα παραγόμενα εξορυκτικά ορυκτά ποικίλουν ανάλογα με το προϊόν εξόρυξης. Τα κριτήρια τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν για την ταξινόμηση των εξορυκτικών αποβλήτων και την κατάταξή τους ως προς τους εν δυνάμει κινδύνους για τα περιβαλλοντικά μέσα που προσλαμβάνουν τη ρύπανση αφορούν στα ακόλουθα:

1. Τύποι μεταλλευτικών-μεταλλουργικών εξορυκτικών αποβλήτων. Σε γενικές γραμμές τα μεταλλευτικά-μεταλλουργικά εξορυκτικά απόβλητα μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Υπερκείμενα
- Στείρα εξόρυξης
- Προσωρινές αποθέσεις μεταλλεύματος
- Τέλματα εμπλουτισμού
- Άλλα απορρίμματα εμπλουτισμού
- Ιλύες μεταλλουργικής επεξεργασίας
- Σκωρίες

Η κατηγοριοποίηση αυτή αντιστοιχεί στην προέλευση του κάθε εξορυκτικού αποβλήτου και σχετίζεται αφενός με την πρώτη ύλη και αφετέρου με τη μέθοδο επεξεργασία που εφαρμόστηκε για την παραγωγή του. Η κατηγοριοποίηση αυτή παραπέμπει άμεσα σε μια κατ' αρχήν εκτίμηση τόσο για τα φυσικά χαρακτηριστικά του υλικού όσο και για τα αντίστοιχα γεωχημικά. Για παράδειγμα, τα υπερκείμενα και τα στείρα εξόρυξης είναι συνήθως υλικά με μεγάλο μέγεθος κόκκων και σχετικά μικρή συγκέντρωση συστατικών του μεταλλεύματος, άρα και μικρή συγκέντρωση ρύπων. Αντίθετα, τα τέλματα εμπλουτισμού είναι λεπτομερή, συνήθως στην κοκκομετρική διαβάθμιση της αργίλου και

ιλύος και μπορούν εύκολα με μηχανισμούς αιολικής διάβρωσης ή και υδάτινης μεταφοράς τους να μεταναστεύσουν σε γειτονικές περιοχές. Οι μεταλλουργικές σκωρίες είναι συνήθως υλικά με μεσαίο ή μεγάλο μέγεθος κόκκων που εξαρτάται από τις συνθήκες ψύξης τους, υαλώδους μορφής όπου συνήθως οι ρύποι που μπορεί να υπάρχουν είναι εγκλωβισμένοι στην υαλώδη μήτρα και επομένως δύσκολα μεταναστεύουν.

2. Σύσταση εξορυκτικών αποβλήτων. Πέραν της παραπάνω ταξινόμησης ως προς τον τύπο των εξορυκτικών αποβλήτων, επιβάλλεται η περαιτέρω ταξινόμηση τους με βάση γενικά χαρακτηριστικά της σύστασής τους. Βασικό στοιχείο στην ταξινόμηση αυτή είναι η παρουσία ή όχι θειούχων ορυκτών τα οποία μπορούν να οξειδωθούν και να οδηγήσουν σε παραγωγή όξινης απορροής. Επίσης, σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η παρουσία τοξικών στοιχείων, όπως για παράδειγμα ιόντων κυανίου. Κατά συνέπεια, με βάση τη χημική τους σύσταση, τα απορρίμματα διακρίνονται σε:
 - Θειούχα
 - Μη θειούχα
 - Περιέχοντα τοξικά στοιχεία
3. Εκχυλισιμότητα & περιεκτικότητα στοιχείων. Η εκχυλισιμότητα (συνολική διαλυτότητα) στοιχείων που περιέχονται στα εξορυκτικά απόβλητα μπορεί να προσδιορισθεί με την εφαρμογή αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών, αποτελεί δε σημαντικό στοιχείο για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας τους και επομένως για την ταξινόμηση και κατάταξή τους. Στις περιπτώσεις εκείνες που οι περιεχόμενοι ρύποι μπορούν να διαλυτοποιηθούν και δε λαμβάνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα προστασίας, οι ρύποι είναι πιθανόν να μεταναστεύουν και να καταλήξουν στον υδροφόρο ορίζοντα, στα επιφανειακά ύδατα και στα εδάφη θέτοντας σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και τα οικοσυστήματα.
4. Όγκος αποθέσεων. Ο όγκος των αποθέσεων αποτελεί μια επίσης σημαντική παράμετρο που σε συνδυασμό με τον τύπο, τη σύσταση και την εκχυλισιμότητα των αποβλήτων καθορίζουν τη δυναμική ποσότητα των ρύπων που θα μπορούσαν να μεταναστεύσουν από τα απορρίμματα και να ρυπάνουν την ευρύτερη περιοχή. Συνήθως οι όγκοι των εξορυκτικών αποβλήτων είναι μεγάλοι σε σύγκριση με άλλα αντίστοιχα π.χ. οικιακά απορρίμματα. Ενδεικτικά, η ταξινόμηση των όγκων των αποθέσεων των εξορυκτικών αποβλήτων μπορεί να γίνει με βάση την εξής κλίμακα:
 - Μικρού όγκου αποθέσεις αποβλήτων

- Μεσαίου όγκου αποθέσεις αποβλήτων
 - Μεγάλου όγκου αποθέσεις αποβλήτων
 - Πολύ μεγάλου όγκου αποθέσεις αποβλήτων.
5. Θέση αποθέσεων. Σημαντικό στοιχείο το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψη σε ποιοτικές και ποσοτικές εκτιμήσεις επικινδυνότητας αποτελεί η θέση απόθεσης σε σχέση με:
- Υδάτινους πόρους
 - Πηγές υδροληψίας
 - Επιφανειακά ύδατα (ποτάμια, λίμνες)
 - Υδροφόρο ορίζοντα
 - Πόλεις - οικισμούς - χωριά κλπ.
 - Προστατευόμενες περιοχές (NATURA, κ.λπ.)
 - Αρχαιολογικές περιοχές
6. Άλλα στοιχεία. Άλλα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εκτίμηση επικινδυνότητας είναι:
- Υπόβαθρο της περιοχής απόθεσης
 - Τοπογραφικό ανάγλυφο
 - Μετεωρολογικά στοιχεία (π.χ. συχνοί άνεμοι που μπορούν να οδηγήσουν στην αιολική διάβρωση και μεταφορά)
 - Σεισμικότητα της περιοχής απόθεσης.

5.2.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων πρέπει γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να μην τίθεται σε κίνδυνο η ανθρώπινη υγεία.
- Να μην χρησιμοποιούνται μέθοδοι που μπορούν να βλάψουν το περιβάλλον, και ειδικότερα τα ύδατα, τον αέρα, το έδαφος, την πανίδα και τη χλωρίδα.
- Να μην προκαλείται όχληση από θόρυβο ή οσμές ούτε να επηρεάζεται αρνητικά το τοπίο και οι τοποθεσίες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.

Απαγορεύεται η εγκατάλειψη, εκφόρτωση ή ανεξέλεγκτη εναπόθεση εξορυκτικών αποβλήτων. Ο φορέας διαχείρισης υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα:

- Για την κατά το δυνατόν πρόληψη ή μείωση παντός είδους δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία που προκύπτουν κατά τη διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων αλλά και μετά το κλείσιμο της εγκατάστασης αποβλήτων.
- Για την πρόληψη σοβαρών ατυχημάτων που αφορούν την εγκατάσταση αποβλήτων, και τον περιορισμό των συνεπειών τους για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Ο φορέας διαχείρισης υποχρεούται να καταρτίζει σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων για την μείωση στο ελάχιστο, την επεξεργασία, την αξιοποίηση και τη διάθεση των εξορυκτικών αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι στόχοι του είναι: Η πρόληψη ή μείωση της παραγωγής αποβλήτων και των επιβλαβών της, επιπτώσεων λαμβάνοντας υπόψη:

- Τη διαχείριση των αποβλήτων κατά το στάδιο σχεδιασμού και κατά την επιλογή της μεθόδου εξόρυξης και επεξεργασίας του ορυκτού
- Τις μεταβολές που δύναται να υποστούν τα εξορυκτικά απόβλητα λόγω αύξησης της έκτασης που καταλαμβάνουν και της έκθεσής τους στις συνθήκες επιφάνειας
- Την επαναφορά των εξορυκτικών αποβλήτων εντός της κοιλότητας εκσκαφής μετά την εξόρυξη του ορυκτού (εφόσον είναι τεχνικά, οικονομικά εφικτό και περιβαλλοντικά ορθό)
- Την επαναφορά του επιφανειακού χώματος στην αρχική του θέση μετά το κλείσιμο των εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων ή, εφόσον αυτό δεν είναι πρακτικώς εφικτό, την εκ νέου χρήση του επιφανειακού χώματος αλλού
- Την χρησιμοποίηση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών για την επεξεργασία των ορυκτών πλούτων.
- Η προαγωγή της αξιοποίησης των εξορυκτικών αποβλήτων μέσω της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης ή της ανάκτησής τους, εφόσον αυτό είναι περιβαλλοντικά ορθό σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις της νομοθεσίας και τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης.
- Η εξασφάλιση ασφαλούς βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης διάθεσης των εξορυκτικών αποβλήτων, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας εγκατάστασης αποβλήτων τη διαχείριση κατά τη διάρκεια λειτουργίας της καθώς και μετά το κλείσιμό της και επιλέγοντας τη λύση που:

- Απαιτεί ελάχιστη και, εάν είναι δυνατόν, κανενός είδους παρακολούθησης, έλεγχο και διαχείριση της εγκατάστασης αποβλήτων που έκλεισε.
- Αποτρέπει ή τουλάχιστον ελαχιστοποιεί οποιεσδήποτε μακροπρόθεσμες αρνητικές επιπτώσεις που μπορούν, για παράδειγμα, να αποδοθούν στη διασπορά αερομεταφερόμενων ή υδατικών ρύπων από την εγκατάσταση αποβλήτων και
- Εξασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη γεωτεχνική σταθερότητα οποιωνδήποτε φραγμάτων ή σωρών που υψώνονται πάνω από την προϋπάρχουσα επιφάνεια του εδάφους.

Έτσι συντάσσεται από το φορέα διαχείρισης το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων, το οποίο περιλαμβάνει τα στοιχεία που περιγράφονται στο Άρθρο 6 της ίδιας ΥΑ. Ο φορέας διαχείρισης υποβάλλει στην αρμόδια αρχή, το σχέδιο διαχείρισης μαζί με την ΜΠΕ ως αυτοτελές παράρτημα αυτής, για την ΑΕΠΟ. Ακολουθεί η διαδικασία αξιολόγησης (εφαρμόζεται αναλόγως η διαδικασία αξιολόγησης της ΜΠΕ) από την αρμόδια υπηρεσία, η οποία ζητάει την γνωμοδότηση από συναρμόδιες υπηρεσίες όπως τις νομαρχιακές, τις περιφερειακές, φορείς, τη Κεντρική ή Περιφερειακής Υπηρεσίας Υδάτων κ.α. προκειμένου να διατυπώσουν τις παρατηρήσεις τους επί του περιεχομένου του.

Στη συνέχεια ο φορέας διαχείρισης της εγκατάστασης αποβλήτων, υποβάλλει αίτηση για τη λειτουργία της εγκατάστασης, στην αρμόδια αρχή. Για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αποβλήτων εξορυκτικής δραστηριότητας απαιτείται ομοίως ΑΕΠΟ. Η διαδικασία περιγράφεται αναλυτικά στο Άρθρο 11 της ίδιας ΥΑ. Σημαντικό επίσης είναι το στάδιο κατά το οποίο ενημερώνεται και συμμετέχει το κοινό κατά την διαδικασία έκδοσης της ΑΕΠΟ.

Η διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων είναι ένα πολύ σοβαρό θέμα και θα πρέπει να τηρούνται όλοι οι όροι που ορίζονται στην νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Οι συνήθως εφαρμοζόμενες μέχρι σήμερα στην Ελλάδα πρακτικές, που αφορούν στην διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων περιλαμβάνουν:

- Απόθεση των εξορυκτικών αποβλήτων σε βαθμιδωτούς σωρούς, σε χώρους εκτός της εκσκαφής.
- Απόθεση των εξορυκτικών αποβλήτων σε χώρους εντός της εκσκαφής (γέμισμα κενών εκσκαφής).
- Χρησιμοποίηση των εξορυκτικών αποβλήτων ως εδαφικό υλικό για αποκαταστάσεις ή διαστρώσεις δρόμων.

- Χρησιμοποίηση των εξορυκτικών αποβλήτων ως υλικού λιθογόμωσης κενών υπογείων εκσκαφών.
- Παροχέτευση των εξορυκτικών αποβλήτων σε ιδιαίτερους Χώρους Απόθεσης Τελμάτων.

Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Μεταλλευτικών Εταιρειών (ΣΜΕ), που αφορούν μέσους όρους της τριετίας 2006-2008, τα παραγόμενα εξορυκτικά απόβλητα στο Νομό Φωκίδας ανά εταιρεία και ο τρόπος διαχείρισης αυτών έχουν ως ακολούθως:

1. **Δελφοί-Δίστομο Α.Μ.Ε.** Ασβεστολιθικά αδρανή που παράγονται από υπόγεια έργα κατά τη φάση της προσπέλασης ή περιχάραξης. Παράγονται 250.000 τόνοι ετήσια, 60% των οποίων αποτίθενται εντός εκσκαφής.
2. **S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.** Παράγονται 3.600.000 τόνοι ασβεστολιθικά αδρανή κυρίως από αποκαλύψεις επιφανειακών έργων. Από αυτά 1.400.000 τόνοι αποτίθενται εντός εκσκαφής.
3. **ΕΛΜΙΝ Α.Ε.** Στην περιοχή Οίτης και Γκιώνας παράγονται ετήσια 26.000 τόνοι ασβεστολιθικών στείρων, κατά την φάση της περιχάραξης και αποτίθενται εντός εκσκαφών. Συνολικά στο Νομό Φωκίδας, 1.576.000 τόνοι εξορυκτικών αποβλήτων αποτίθενται εντός των εκσκαφών και 2.300.000 εκτός των εκσκαφών από τις δραστηριοποιούμενες εταιρείες.

5.2.2 ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΠΟΘΕΣΗ ΕΞΟΡΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ένας άλλος τρόπος απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων είναι η υποθαλάσσια απόθεση (Submarine mine waste disposal). Είναι μια πρακτική που εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες. Στο Νομό Φωκίδας αποτίθενται στον πυθμένα του Κορινθιακού Κόλπου. Η έκχυση της κόκκινης λάσπης στον Κόλπο πραγματοποιείται με υποθαλάσσιους μεταλλικούς αγωγούς μήκους δύο χιλιομέτρων (2km) οι οποίοι εκβάλουν σε βάθος νερού περίπου εκατόν δέκα μέτρων (110m). Ιδιαίτερη επιβάρυνση αποτελεί η αποβολή των στερεών αποβλήτων του εργοστασίου αλουμινίου (Αλουμίνιο της Ελλάδας Α.Ε.-Α.τ.Ε.) που λειτουργεί στον Κόλπο των Αντικύρων που βρίσκεται στις βόρειες ακτές του Κορινθιακού Κόλπου (στην οποία πωλείται το σύνολο της παραγωγής της εταιρείας «Δελφοί-Δίστομο» και μέρος της παραγωγής των εταιρειών «ΕΛΜΙΝ Α.Ε.» και «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.»). Το εργοστάσιο επεξεργάζεται τους βωξίτες της περιοχής Παρνασσού και Γκιώνας και απέρριπτε στον Κορινθιακό τη γνωστή «κόκκινη λάσπη», η οποία είναι το στερεό απόβλητο της επεξεργασίας του βωξίτη. Στις εγκαταστάσεις της «Α.τ.Ε.», προκύπτουν 1,06 τόνοι ερυθράς ιλύος ανά τόνο παραγόμενης αλουμίνιας και η μέση ετήσια παραγωγή κόκκινης λάσπης ανέρχεται σήμερα σε περίπου 800.000 τόνους.

5.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΒΩΞΙΤΗ (ΚΥΑ 69269)

Ο βωξίτης συνιστά ένα εθνικό μη ανανεώσιμο μεταλλευτικό πόρο που για πολλές δεκαετίες συνιστά μια σοβαρή συναλλαγματογαφόρο πηγή για τη χώρα και ταυτόχρονα αποτελούσε και αποτελεί τον κύριο εργοδοτικό φορέα μετά την κτηνοτροφία και γεωργία για την ευρύτερη περιοχή της Φωκίδας. Τα οικονομικά, κοινωνικά και ίσως εθνικά πλεονεκτήματα από την εκμετάλλευση των μεταλλευτικών πόρων είναι και πολλά και γνωστά.

Εντούτοις όμως όπως κάθε δράση του ανθρώπου δημιουργεί επιπτώσεις, έτσι και με την εκμετάλλευση του βωξίτη δημιουργούνται επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ιδιαίτερα η επιφανειακή εκμετάλλευση είναι εκείνη που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον δεδομένου ότι είναι αυτή που δημιουργεί και τις περισσότερες κοινωνικές αντιδράσεις. Είναι γνωστό ότι οι μεταβολές στο περιβάλλον που δημιουργούν οπτική επίπτωση πάντοτε συγκεντρώνουν και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Οι υπόγειες εκμεταλλεύσεις κατά γενική παραδοχή παρότι και εκείνες δημιουργούν επιπτώσεις κύρια στη γεωλογική και υδρογεωλογική δομή της περιοχής παρουσιάζουν λιγότερες επιπτώσεις έναντι των επιφανειακών και συναντούν λιγότερες αντιδράσεις.

Οι εταιρείες, οι οποίες εκμεταλλεύονται το βωξίτη, εδώ και πολλές δεκαετίες καταβάλλουν προσπάθειες ώστε όπου αυτό είναι οικονομοτεχνικά εφικτό αλλά και τοπιολογικά αναγκαίο να εκμεταλλεύονται τον βωξίτη με υπόγειες εκμεταλλεύσεις. Αυτό όμως ούτε είναι πάντα εφικτό αλλά και συχνά λόγοι ασφαλείας των εργαζομένων δεν επιτρέπουν την υπόγεια εκμετάλλευση. Εκ των πραγμάτων λοιπόν είναι αναγκαία η εξόρυξη να γίνεται με επιφανειακή εκμετάλλευση.

Προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι επιπτώσεις από την επιφανειακή εκμετάλλευση είναι χρήσιμο να εντοπιστούν οι κυριότερες από αυτές και κύρια να εξετασθούν ανάμεσα σε δύο σημαντικές διαστάσεις. Σ' αυτές δηλαδή της «σπουδαιότητας» και αυτές του «μεγέθους».

Την «σπουδαιότητα» μιας επίπτωσης την προσδίδει ο βαθμός που εκτιμάται ότι η επίπτωση αυτή έχει για το περιβάλλον και για τον άνθρωπο. Το «μέγεθος» το προσδίδει η ποσότητα της επίπτωσης δηλ. η έκταση και ένταση της.

Η σπουδαιότητα συνιστά μια διάσταση που δύσκολα μπορεί να μετρηθεί και αποτιμηθεί. Συνήθως η σπουδαιότητα ανταποκρίνεται σ' αυτό που ονομάζουμε «αξία» περιβαλλοντολογική (environmental value) και προέρχεται από συγκριτικά δεδομένα, εμπειρίες και γενικότερα πολιτισμικές αξίες ή προτεραιότητες που ο

άνθρωπος προσδίδει στο περιβάλλον και στις μεταβλητές του. Η σπουδαιότητα μιας επίπτωσης στην εκτίμηση της έχει συχνά «υποκειμενικό» ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα αποτίμησης γι' αυτό και δεν μπορεί να μπει σε μετρητική κλίμακα. Αντίθετα το μέγεθος της επίπτωσης και μετράται και ποσοτικοποιείται και εκτιμάται.

Κατά συνέπεια στην προσπάθεια καταγραφής των επιπτώσεων από την επιφανειακή εκμετάλλευση θα επιχειρηθεί αυτή η διάκριση στις κατηγορίες των επιπτώσεων, προκειμένου να διευκολυνθεί και το επόμενο στάδιο που ακολουθεί την επίπτωση, αυτό της αποκατάστασης.

Οι επιπτώσεις λοιπόν αναφορικά στο περιβάλλον έχουν ως εξής:

➤ **Στάδιο ερευνών:**

Κατά την έρευνα οι επιπτώσεις λόγω της φύσης των εργασιών είναι ελάχιστες. Η ανάγκη ανάπτυξης οδικού δικτύου για την διακίνηση των διατρητικών μηχανημάτων συνιστά γραμμική επίπτωση στο τοπίο που όμως λόγω του πρόχειρου της διάνοιξης συχνά αναλαμβάνει μόνη της με εξαιρέσεις όπου θα απαιτηθούν τυχόν εκσκαφές.

Τα σημεία των γεωτρήσεων δεν δημιουργούν ουσιαστικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Προσωρινές μόνον επιπτώσεις έχουμε λόγω θορύβων και σκόνης που ενδεχόμενα επηρεάζουν την πανίδα όλης στη ζώνη ερευνών.

➤ **Επιφανειακές εκμεταλλεύσεις:**

Στην επιφανειακή εκμετάλλευση οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι οι εξής:

1. Μεταβολή στη φυσιογραφία του χώρου
2. Πλήρης απομάκρυνση εδαφών
3. Πλήρης απομάκρυνση βλαστήσεως
4. Επηρεασμός των υπόγειων υδροφορέων
5. Απομάκρυνση της πανίδας
6. Αυξημένοι θόρυβοι από εκρήξεις και μηχανήματα και σκόνη
7. Διάνοιξη οδών μεταφοράς μεταλλεύματος
8. Μεταβολή των χώρων απόθεσης στείρων και αλλοίωση της φυσιογραφίας
9. Διακοπή φυσικών οδών απορροής (ρευμάτων)
10. Αισθητική αλλοίωση του τοπίου
11. Αναταραχή των γειτνιαζόντων με την εκμετάλλευση οικοσυστημάτων
12. Αλλαγές στις χρήσεις γης - γεωργικοί, βοσκότοποι, εδάφη
13. Αυξημένα διαβρωτικά φαινόμενα στις ζώνες εκμετάλλευσης

Το μέγεθος των ανωτέρω επιπτώσεων ποικίλει αναλόγως των θέσεων και της έκτασης των εκμεταλλεύσεων. Εκείνο που συνιστά σοβαρή επίπτωση στο περιβάλλον είναι το συνολικό και αθροιστικό αποτέλεσμα των επιπτώσεων για μια ευρύτερη περιοχή από το σύνολο των εκμεταλλεύσεων.

Η σπουδαιότητα των επιπτώσεων είναι συνυφασμένη με το είδος της περισσότερο θιγόμενης περιβαλλοντικής μεταβλητής. Η επίπτωση γενικά στο τοπίο (φυσιογραφία κλπ.) αλλά και στους υπόγειους υδροφορείς συνιστούν σημαντικές επιπτώσεις. Βέβαια εφόσον θίγονται τυχόν ειδικά οικοσυστήματα η habitat πανίδος, τότε η σπουδαιότητα είναι μεγάλη. Για το σκοπό αυτό περιοχές και θέσεις με αποδεδειγμένες αξίες, τοπικά σύνολα ή μοναδικά οικοσυστήματα εξαιρούνται των εκμεταλλεύσεων και προστατεύονται επαρκώς, ώστε να μην υπάρχει επίπτωση από γειτονικές εκμεταλλεύσεις.

Γενικά η καταγραφή των επιπτώσεων, η εκτίμησή τους από πλευρά τόσο του μεγέθους, όσο και σπουδαιότητας και η προτεραιότητα προστασίας και αποφυγής σημαντικών αλλοιώσεων στο περιβάλλον, συνιστούν μία πάγια μελετητική προσέγγιση για την εταιρεία, προκειμένου να εφαρμοσθεί μία προληπτική περιβαλλοντική πολιτική στα μεταλλεία του βωξίτη.

5.3.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ

Η εξορυκτική δραστηριότητα βωξίτη, στην ζώνη Παρνασσού - Γκιώνας αποτελεί σε συνδυασμό με τις δασικές πυρκαγιές, την παράνομη υλοτομία και τη βόσκηση, τη σημαντικότερη από τις πιέσεις, που δέχονται τα οικοσυστήματα της βορειοανατολικής Γκιώνας. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιήθηκε μέχρι σήμερα η εξόρυξη του βωξίτη, με πλημμελή σχεδιασμό και με κυρίαρχη την υπαίθρια (επιφανειακή) μέθοδο εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων, οδήγησε στη δημιουργία μιας ιδιόμορφης ενότητας περιβάλλοντος, η οποία εκτείνεται και καταλαμβάνει σημαντικά τμήματα δασών και δασικών εκτάσεων και αποτελείται από εναλλασσόμενες, εκσκαφές (νταμάρια), αποθέσεις "στείρων" υλικών και πυκνό δίκτυο οδών προσπέλασης των μεταλλείων.

Τώρα όσον αφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την μεταλλευτική δραστηριότητα κατατάσσονται σε μόνιμες και προσωρινές. Σαν μόνιμες θεωρούνται η αλλαγή της μορφολογίας του εδάφους, η αλλοίωση τοπίου και η καταστροφή της πανίδας και της χλωρίδας. Σαν προσωρινές θεωρούνται η μόλυνση της ατμόσφαιρας και των υπογείων υδάτων καθώς και η ηχορύπανση.

Αναλυτικά, οι κυριότερες επιπτώσεις (αναστρέψιμες ή μη) που έχουν προκληθεί στο φυσικό περιβάλλον της ζώνης Παρνασσού - Γκιώνας, από την εξορυκτική

δραστηριότητα του βωξίτη και ιδιαίτερα από τις επιφανειακές εκμεταλλεύσεις, αναφέρονται στη συνέχεια και είναι:

1. Μεταβολές στα γεωλογικά - υδρογεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, εξαιτίας της δημιουργίας τεχνητών κοιλοτήτων, εξάρσεων από την εναπόθεση των "στείρων" και από τη διάνοιξη πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης, οι οποίες αντιπροσωπεύονται κυρίως από τη διαταραχή της μορφολογίας του ανάγλυφου, τις αλλαγές στο καθεστώς διάβρωσης-απόθεσης του εδάφους, τη δημιουργία επίκτητων ασταθών καταστάσεων εδάφους ή αλλαγών στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων καθώς και τις διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπιέσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους και των γεωλογικών σχηματισμών.

Οι μεταβολές στη γεωλογική - γεωμορφολογική δομή και τις υδρογεωμορφολογικές διεργασίες, του ορεινού όγκου της Γκιώνας συγκεκριμένα, οφείλονται κυρίως στην εφαρμογή της επιφανειακής μεθόδου εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων βωξίτη, και ειδικότερα αποδίδονται στη τεχνητή διαμόρφωση μεγάλου ύψους μετώπων (νταμαριών) και ογκωδών εξάρσεων από την εναπόθεση "στείρων" υλικών εκσκαφής καθώς και στη διάνοιξη πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης των μεταλλείων. Εκτιμάται ότι η επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα "στείρα", είναι πολλαπλάσιου μεγέθους από την έκταση του "νταμαριού" και ξεπερνάει, κατά μέσο όρο το μέγεθος του, κατά 3,5 φορές. Αναλυτικότερα οι μεταβολές αυτές περιγράφονται στη συνέχεια, ενώ επισημαίνεται ότι, το μέγεθος, η διάρκεια και η δυνατότητα ανάταξης, των μεταβολών (επιπτώσεων) αυτών, βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με τη θέση και τις τοπικές παραμέτρους του περιβάλλοντος, της περιοχής στην οποία βρίσκεται χωροθετημένο το κάθε μεταλλείο, καθώς και με τα χαρακτηριστικά της εξόρυξης (μέγεθος εκσκαφών και μπαζών, μέθοδος εξόρυξης κ.λπ.):

- Αύξηση των ρυθμών διάβρωσης του εδάφους. Οι μεγάλοι μεγέθους εκσκαφές στα μέτωπα εξόρυξης, με τεχνητή διαμόρφωση κατακόρυφων κλίσεων, της τάξης του ύψους 90%, σε σχέση με το προϋπάρχον ανάγλυφο, και η απογύμνωση του εδάφους από τη βλάστηση, σε συνδυασμό με την κατασκευή του πυκνού δικτύου χωματόδρομων προσπέλασης, με νέες κλίσεις οδοστρώματος (7-10%) και με επιμήκη εκχώματα, έχουν προκαλέσει μεταβολές στην κατεύθυνση της κίνησης και στις φυσιολογικές συνθήκες ροής των επιφανειακών υδάτων, που κινούνται, στα ανάντη τμήματα των λεκανών, σύμφωνα με τις διεργασίες της υδροστρωματοροής και σε μικρής τάξης κλάδους του υδρογραφικού δικτύου. Κατά συνέπεια, τα επιφανειακά απορρέοντα ύδατα, υποχρεώνονται να εγκαταλείψουν τη φυσιολογική τους διαδρομή, εξαιτίας της συμπύκνωσης και αδιαβροχοποίησης του οδοστρώματος και ακολουθούν τη κλίση του ή υπερχειλίζουν από τα επιχωματωμένα πρηνή, με αποτέλεσμα την

ενίσχυση των φαινομένων της κατά βάθος - χαραδρωτικής και οπισθοδρομούσας διάβρωσης.

- Αύξηση των επίκτητων φαινομένων εδαφικών θραύσεων και αστάθειας, στα ακάλυπτα από βλάστηση πρηνή των εναποθέσεων των "στείρων". Οι εκτεταμένες και μεγάλου ύψους αποθέσεις "στείρων", οι οποίες έχουν διαμορφωθεί, με αυξημένες κλίσεις πρηνών (περί το 70-90%) και χαμηλά εδαφομηχανικά χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με την απουσία πυκνής βλάστησης και ειδικών προστατευτικών έργων, αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας επίκτητων φαινομένων αστάθειας και διαβρώσεων. Τα φαινόμενα αυτά στη περιοχή έρευνας, είναι περιορισμένης έκτασης και αντιμετωπίζονται κυρίως με τη διαμόρφωση αναβαθμίδων και φύτευση των πρηνών των αποθέσεων.
 - Αύξηση της στερεοπαροχής, στους ποταμούς και χειμάρρους. Η απόθεση των "στείρων", σε θέσεις διαφορετικές, από την αρχική και τα επιχωματωμένα πρηνή του πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης των μεταλλείων, ευνοούν την ανάπτυξη επίκτητων διεργασιών διάβρωσης και την εκλεκτική μεταφορά των λεπτομερέστερων κοκκομετρικών κλασμάτων, κατάντη. Τα προϊόντα αυτά, προκαλούν αύξηση των στερεοπαροχών στους υδάτινους αποδέκτες, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των ραγδαίων βροχοπτώσεων και οδηγούνται κατάντη, μέσα από το υδρογραφικό δίκτυο, όπου και αποτίθενται, σε θέσεις όπου η μορφολογία το επιτρέπει. Αποτέλεσμα των διεργασιών αυτών είναι η σταδιακή ενίσχυση της συσσώρευσης ιζημάτων στην κοίτη του ποταμού Φωκικού Κηφισού, στη περιοχή μεταξύ Κάτω Τιθορέας και Κάστρου, όπου για τους παραπάνω λόγους και την αποφυγή πλημμύρων, διενεργούνται κατά θέσεις, εκβαθύνσεις στην κοίτη του, ενώ ταυτόχρονα, δεν αποκλείονται μεταβολές της σύστασης των καλλιεργούμενων εδαφών, των προαναφερθέντων περιοχών.
 - Απόφραξη της κοίτης χειμάρρων. Η απόθεση "στείρων", εντός της κοίτης ροής χειμάρρων, διακόπτει τη φυσιολογική απορροή των υδάτων και σε πολλές περιπτώσεις, οδηγεί στη δημιουργία μικρών, περιστασιακών λιμνών. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της απόθεσης ογκώδους σωρού στείρων εντός της κοίτης του ρέματος Κρανόρρεμα.
2. Μεταβολές στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, που αντιστοιχούν στη διαφοροποίηση της πορείας ή κατεύθυνσης της κίνησής τους, της ποιότητας και ποσότητάς τους καθώς και στις αλλαγές του ρυθμού απορρόφησης των επιφανειακών υδάτων και των οδών αποστράγγισης ή του ρυθμού και της ποσότητας έκπλυσης του εδάφους.

3. Αλλοίωση του τοπίου, της βορειοανατολικής Γκιώνας, λόγω της διαφοροποίησης της φυσιογνωμίας και της δημιουργίας τοπικών αλλαγών, από την καταστροφή των φυσικών στοιχείων του (βλάστηση, έδαφος, βραχώδεις σχηματισμοί). Η καταστροφή φυσικών στοιχείων, συνοδεύεται από την εξαφάνιση των οπτικών χαρακτηριστικών του φυσικού τοπίου (γραμμές, υφή, χρώμα). Συγκεκριμένα, αλλοιώνονται οι ακανόνιστες μορφές του φυσικού ανάγλυφου και δημιουργούνται κανονικές γεωμετρικές μορφές. Επίσης εμφανίζονται άκαμπτα ευθύγραμμα τμήματα σε αντικατάσταση των ομαλών καμπυλών του φυσικού τοπίου και ανοικτά και έντονα χρώματα των εκσκαφών σε αντιπαράθεση με τα σκούρα χρώματα των φυσικών στοιχείων. Στο τοπίο λοιπόν προστίθενται νέοι ανθρωπογενείς οπτικοί χαρακτήρες λόγω της αφαίρεσης όγκου από τον χώρο του ορύγματος και της εναπόθεσης "στείρων", σε σωρούς κατάντη. Σε πολλά σημεία της ζώνης Παρνασσού-Γκιώνας έχουν πραγματοποιηθεί εξορύξεις και έκτοτε το τοπίο έχει μείνει «πληγωμένο», ενώ κάποιες εταιρείες έχουν εγκαταλείψει τη δραστηριότητα, με αποτέλεσμα σήμερα κανείς να μην ευθύνεται για τα εγκαταλελειμμένα νταμάρια. Τα πρώτα χρόνια υπεύθυνο για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος μετά την εκμετάλλευση του κοιτάσματος ήταν το ελληνικό κράτος σήμερα είναι οι μεταλλευτικές εταιρείες.
4. Μεταβολές στη ποιότητα του αέρα, που οφείλεται στη δημιουργία σκόνης, την εκπομπή καυσαερίων από τα βαρέα οχήματα διακίνησης του μεταλλεύματος και των "στείρων" καθώς και κατά τη διαδικασία της εξόρυξης του βωξίτη (εκσκαφές, διατρήσεις, εκρήξεις) και οι οποίες είναι δυνατόν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των εργαζομένων που εκτίθενται συνεχώς σε αυτά.
5. Μεταβολές στο μικροκλίμα, που οφείλονται στις ακάλυπτες επιφάνειες των μετώπων εξόρυξης και των αποθέσεων των "στείρων" οι οποίες λειτουργούν ως συλλέκτες θερμότητας, με αποτέλεσμα την εμφάνιση υψηλών θερμοκρασιών, ιδιαίτερα κατά τις μεσημβρινές ώρες της θερινής περιόδου. Στο φαινόμενο αυτό αποδίδεται και η ξήρανση φυτωρίων ελάτης, σε μεταλλείο της Γκιώνας.
6. Πρόκληση θορύβου και δονήσεων, εξ αιτίας των εκρήξεων και των εξορυκτικών διαδικασιών από τις οποίες παράγεται θόρυβος.
7. Μεταβολές στη χλωρίδα και στη πανίδα, με σημαντικότερη τη συρρίκνωση δασών, δασικών εκτάσεων και βοσκότοπων, λόγω της δημιουργίας διαδοχικών κενών βλάστησης, από τις εκσκαφές και την εναπόθεση των "στείρων". Σημαντικό στοιχείο αποτελούν, η εξαφάνιση των πολλαπλών λειτουργιών που ασκούσε το δάσος, το οποίο αποψιλώθηκε, (παραγωγή ξύλου και δευτερογενών καρπώσεων, αντιδιαβρωτική προστασία του εδάφους και ρύθμιση της υδατικής οικονομίας, παροχή τροφής και καταφυγίου στα άγρια ζώα και πτηνά, κλιματική ρύθμιση και αισθητική). Παράλληλα με την εξορυκτική δραστηριότητα, οι αλληπάλληλες πυρκαγιές,

επιδείνωσαν τις αρνητικές συνέπειες για τη πανίδα της περιοχής, καθώς εξαφανίστηκαν θέσεις φωλιάσματος και τροφοληψίας για πολλά είδη παρασύροντας μαζί τους και τα είδη αυτά, με αποτέλεσμα και τον περιορισμό των ειδών της πανίδας.

5.3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ

1. Υδρολογικές επιπτώσεις. Η υπόγεια εξόρυξη μαστεύει τα νερά της ευρύτερης περιοχής, τα οποία διαφεύγουν προς τα χαμηλότερα επίπεδα των στοών, όπου επιβαρύνονται με ευδιάλυτες ορυκτές ουσίες. Τα νερά αυτά αντλούνται από τα υπόγεια έργα επειδή εμποδίζουν τις εργασίες εξόρυξης και απορρίπτονται επιβαρυσμένα σε επιφανειακούς αποδέκτες. Συχνά πριν την έναρξη της εκμετάλλευσης διανοίγεται μία σειρά από γεωτρήσεις περιφερειακά του κοιτάσματος, από τις οποίες αντλείται όλος ο υδροφόρος ορίζοντας για να μην δημιουργήσει προβλήματα στην εξόρυξη. Όσο πιο βαθιά κάτω από την επιφάνεια είναι το υπόγειο μέταλλο, τόσο πιο βαθιά πρέπει να πάνε οι γεωτρήσεις άντλησης των νερών.
2. Καθιζήσεις. Το φαινόμενο της καθίζησης του εδάφους στις περιοχές των υπόγειων εξορύξεων είναι αναπόφευκτο, όποια και αν είναι η μέθοδος εξόρυξης. Μπορεί να είναι εκτεταμένη ή περιορισμένη, μπορεί να εμφανιστεί με μεγάλη χρονική καθυστέρηση (έχουν καταγραφεί περιπτώσεις καθιζήσεων 100 χρόνια μετά το πέρας της εκμετάλλευσης), όμως είναι ένας κίνδυνος που δεν μπορεί να εξαλειφθεί. Οι καθιζήσεις κάνουν την περιοχή ασταθή και επικίνδυνη και την αποκλίνουν από κάθε μελλοντική χρήση. Η άντληση των υπόγειων υδάτων που γίνεται για να διευκολυνθεί η εξόρυξη δημιουργεί κενά εκεί που άλλοτε υπήρχαν θύλακες νερού και είναι η ίδια μία σημαντική αιτία πρόκλησης καθιζήσεων.

5.4 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ

Με τον όρο αποκατάσταση του τοπίου δεν εννοούμε την επαναφορά του χώρου στην προ εκμετάλλευσης του κατάσταση. Εξάλλου, στις περισσότερες των περιπτώσεων επέρχεται τόσο ισχυρή διατάραξη των οικολογικών συνθηκών, ώστε να είναι αδύνατη η επαναφορά στην αρχική κατάσταση και χρήση. Συχνότερα όμως, ένα τέτοιο εγχείρημα είναι ασύμφορο λόγω υπερβολικά υψηλού κόστους. Γενικά, με τον όρο αυτό εννοείται η δημιουργία συνθηκών μετά την εκμετάλλευση, που θα επιτρέψει την εγκατάσταση κατά προσέγγιση των προϋπαρχόντων φυτικών και ζωικών οργανισμών στο άμεσο ή στο απώτερο μέλλον. Αυτό σημαίνει ότι και άλλα είδη πέραν των προϋπαρχόντων μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Με τον όρο αποκατάσταση νοείται η δημιουργία μιας σταθερής κατάστασης και η εγκατάσταση της χρήσης που έχει προεπιλεγεί. Για να μπορέσει όμως, μια αποκατάσταση να έχει επιτυχή κατάληξη, θα πρέπει να ξεκινά με τον σχεδιασμό της εκμετάλλευσης και να αποτελεί λειτουργικό της μέρος. Η διαμόρφωση του χώρου αλλά και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του εδάφους θα δημιουργούνται σταδιακά, ώστε να ανταποκρίνονται αισθητικά και λειτουργικά στις απαιτήσεις της χρήσης που έχει επιλεγεί. Ανάλογα με τη φύση της εκμετάλλευσης και τις συνθήκες που δημιουργούνται άλλες εκμεταλλεύσεις με την αποκατάσταση μπορούν να εξυπηρετήσουν παραγωγικούς σκοπούς, ενώ σε άλλες τα μέτρα αποκατάστασης έχουν προστατευτικό χαρακτήρα, διευκολύνουν την αναψυχή και την εγκατάσταση της άγριας ζωής.

Η ενσωμάτωση της αποκατάστασης στο μεταλλευτικό σχεδιασμό, έχει ως αποτέλεσμα την αποφυγή δημιουργίας ακραίων συνθηκών ή φαινομένων, την ταχύτερη αποκατάσταση του χώρου και τη σημαντική ελάττωση του κόστους της. Η ενσωμάτωση αυτή στο σχεδιασμό και την εκμετάλλευση του μεταλλείου σημαίνει ότι, ο αποκαταστάτης μελετητής θα πρέπει να είναι παρών από τη σύνταξη της τεχνικής μελέτης εκμετάλλευσης και όχι να καλείται να προτείνει έργα αποκατάστασης αφού έχει τελειώσει αυτή η μελέτη αυτή. Η ενσωμάτωση της αποκατάστασης σημαίνει ακόμη ότι, οι εμπλεκόμενοι στην εκμετάλλευση θα πρέπει να γνωρίζουν τη διαδικασία, τις απαιτήσεις και τους σκοπούς της αποκατάστασης, ώστε να προσαρμόζουν καθημερινά τα έργα και να χρησιμοποιούν τα προκύπτοντα υλικά όπως επίσης και τα κάθε φορά διαθέσιμα μηχανήματα, για την επιτυχία των σκοπών της αποκατάστασης.



Εικόνα 11: Μεταλλείο βωξίτη πριν από την αποκατάσταση

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.



Εικόνα 12: Μεταλλείο βωξίτη μετά την αποκατάσταση

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.

Η αποκατάσταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις εκμεταλλεύσεις των βωξιτικών κοιτασμάτων επιφανειακών και υπόγειων συνιστά μία νομοθετική υποχρέωση της εταιρείας εκμετάλλευσης και μία πάγια πολιτική της εδώ και δεκαετίες. Είναι σαφές ότι η μεταλλευτική δραστηριότητα δημιουργεί σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ιδιαίτερα στο τοπίο. Για τις μεταλλευτικές εκμεταλλεύσεις στη χώρας μας που αναπτύσσονται σε δασικές εκτάσεις, η αποκατάσταση είναι συνώνυμη με την αναδάσωση, ενώ μπορεί να περιληφθούν και κάποια μικρά κοινωφελή έργα που ο Νόμος 998/79 επιτρέπει. Βέβαια στις μη δασικές εκτάσεις η επιλογή της χρήσης δεν είναι δεσμευτική και πρακτικά μπορεί να περιλάβει οποιαδήποτε χρήση.

Οι προσπάθειες της αποκατάστασης στοχεύουν στο να δημιουργήσουν όλες εκείνες τις προϋποθέσεις, ώστε ο χώρος μετά το πέρας των εργασιών εκμετάλλευσης σταδιακά να επαναφέρει την περιβαλλοντική ηρεμία του και η φύση να αρχίσει να επαναλειτουργεί. Επειδή οι χρόνοι που η φύση θα απαιτούσε για να επαναφέρει τους ρυθμούς της είναι πολύ μεγάλοι γι' αυτό οι παρεμβάσεις στοχεύουν στην επίσπευση αυτών των χρόνων αφ' ενός και στην εγκατάσταση βλαστήσεως προηγμένων σταδίων αντί της αρχικής βλάστησης.

Η αποκατάσταση περιβάλλοντος στην περιοχή βωξιτών λαμβάνει χώρα σε τρεις κύρια μορφές παρεμβάσεων:

1. Αποκατάσταση των θέσεων (μεταλλείων) με επιφανειακή εκμετάλλευση
2. Αποκατάσταση των θέσεων όπου έχουν αποτεθεί στείρα
3. Αποκατάσταση μετώπων εκμετάλλευσης, οδικού δικτύου, θέσεων, υπόγειων εκμεταλλεύσεων

Τα κριτήρια για την αποκατάσταση των περιοχών εκμεταλλεύσεων είναι:

- Η μείωση των οπτικών αισθητικών αντιθέσεων (χρώμα, υφή, γραμμή)
- Η δημιουργία της κατάλληλης φυσικής υποδομής για την ανάπτυξη και επιβίωση της βλάστησης στο διηλεκές.
- Η επιλογή των κατάλληλων ειδών βλάστησης για την αποκατάσταση του τοπίου με ιδιαίτερη έμφαση στην επιλογή ενδημικών ειδών με τις καλλίτερες προσαρμοστικές δυνατότητες στο τοπικό κλίμα της περιοχής.
- Ο σχεδιασμός των φυτεύσεων αποκατάστασης ως συνέχειας της φυσιογνωμίας του ευρύτερου χώρου.
- Ειδικές παρεμβάσεις σε θέσεις με αυξημένη αισθητική ευαισθησία όπως κορυφογραμμές (sky line), πλησίον δρόμων ή και θέσεων ορατών από χώρους υψηλής ευαισθησίας.

Με τις ανωτέρω γενικές αρχές υπόψη η αποκατάσταση των χώρων εκμετάλλευσης εξειδικεύεται ανά τομέα και θέση εκμετάλλευσης τόσο στην έκταση αποκατάστασης όσο και στην έντασή της.

Τέλος, Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι οι εκμεταλλεύσεις πέρα από την πρόκληση δυσμενών επιπτώσεων, σε ορισμένες περιπτώσεις δημιουργούν συνθήκες που επιτρέπουν νέες και επιθυμητές χρήσεις στη περιοχή, αποκαλύπτουν γεωλογικά φαινόμενα, έχουν ιστορική ή εκπαιδευτική αξία κ.λπ., στοιχεία που καλόν είναι να αξιοποιούνται και να ενσωματώνονται στην αποκατάσταση. Εκτός όμως από την τελική χρήση της έκτασης, αυτή μπορεί να χρησιμεύει για μια περίοδο και για ενδιάμεσες χρήσεις, όπως απόθεση στείρων υλικών, απορριμμάτων κ.λπ. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η αποκατάσταση του τοπίου μιας μεταλλευτικής περιοχής διαρκεί από 3 έως 4 χρόνια και εξαρτάται από το κλίμα, την τοπογραφία και το έδαφος της περιοχής. Η διαδικασία της αποκατάστασης αποτελείται από έξι στάδια και κάθε ένα από αυτά εξαρτάται από την επιτυχή έκβαση του προηγούμενου σταδίου:

- Ανάπλαση και διαμόρφωση των επιφανειών προς αποκατάσταση
- Χωματοκαλύψεις με φυτική γη

- Υδροσπορά με αχυροκάλυψη
- Φύτευση δενδρυλλίων
- Περιφράξεις των αποκατεστημένων εκτάσεων
- Συντήρηση των φυτών μέσω άδρευσης και παροχής λιπασμάτων όπου απαιτείται.

5.4.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑΔΙΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η σειρά εργασιών αποκατάστασης για όλες τις ανωτέρω μορφές παρεμβάσεων έχει ως εξής (Τοπιοτεχνική ΕΠΕ, 1999):

1. Ανάπλαση-Διαμόρφωση. Η διαμόρφωση του χώρου εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων, όπως είναι το είδος των πετρωμάτων, το βάθος των εκμεταλλεόμενων ορυκτών, η μέθοδος εκμετάλλευσης, η ποσότητα και το είδος των παραγόμενων υποπροϊόντων και βέβαια η χρήση για την οποία προορίζεται η έκταση. Γενικά, μια εκμετάλλευση οδηγεί στη δημιουργία εκσκαφής και ταυτόχρονα στην ανάγκη για εξεύρεση λύσης ως προς το χώρο απόθεσης των στείων υλικών.

Ανάπλαση έχουμε κυρίως σε παλιούς χώρους αποθέσεως στείων όπου σε μεγάλα πρηνή δημιουργούνται βαθμίδες ύψους 10-20m με κλίση πρηνών 40°-45°. Στις νέες εκμεταλλεύσεις, δηλαδή από το 1990 και μετά, οι αποθέσεις των στείων γίνονται βαθμιδωτά και έτσι αποφεύγονται οι εργασίες αναπλάσεως. Όσον αφορά τις εκσκαφές, αυτές αποτελούνται από ένα περισσότερο ή λιγότερο εκτεταμένο κλιμακωτό μέτωπο και την πλατεία που αναπτύσσεται στη βάση του μετώπου. Σε κάποιες περιπτώσεις η εκσκαφή πληρούται εν μέρει, και σπανιότερα εξολοκλήρου με στείρα υλικά. Συνήθως όμως παραμένει ως έχει, με τα επίπεδα τμήματα των βαθμίδων να διαστρώνονται με έδαφος, το πάχος του οποίου δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 30cm.

Τα στείρα υλικά αποτελούνται από το θρυμματισμένο υπερκείμενο του εκμεταλλεόμενου ορυκτού πέτρωμα, στο οποίο αναμιγνύονται και οι όποιες ποσότητες επιφανειακού χώματος, συνήθως ελάχιστες. Τα υλικά αυτά αποτίθενται σε σωρούς, με βαθμίδες ή όχι, το άνω μέρος των οποίων είναι περίπου οριζόντιο, ενώ η κλίση των πρηνών καθορίζεται από τη γωνία ισορροπίας των στείων υλικών.

Γενικά εφόσον η αποκατάσταση αποτελεί μέρος της εκμετάλλευσης, είναι δυνατή και σχετικά εύκολη η επιθυμητή από άποψη μορφής και κλίσης

διαμόρφωση. Συνήθως όμως σε εξαιρετικές περιπτώσεις τα πρηνή διαμορφώνονται με ηπιότερες κλίσεις. Η διαμόρφωση βέβαια ηπιότερων κλίσεων δημιουργεί τη συνέχεια της επιφάνειας και διευκολύνει την αφομοίωση των σωρών από το τοπίο, επιτρέπει περισσότερες και αποδοτικότερες χρήσεις και βελτιώνει την ευστάθειά τους. Επίσης, περιορίζει τα φαινόμενα επιφανειακής διάβρωσης. Τα υλικά αυτά παρουσιάζουν προβλήματα σε μία ή περισσότερες από τις χημικές και φυσικές τους ιδιότητες. Ως προς τις φυσικές τους ιδιότητες, χαρακτηρίζονται από μικρές ποσότητες λεπτόκοκκων υλικών, με μικρή ικανότητα υδατοσυγκράτησης στην περίπτωση χονδρόκοκκων υλικών, ενώ στις επίπεδες επιφάνειες παρατηρούνται φαινόμενα συμπίεσης. Ως προς τις χημικές τους ιδιότητες, παρατηρείται έλλειψη οργανικής ουσίας και θρεπτικών στοιχείων. Επίσης εμφανίζονται προβλήματα τοξικότητας σε ορισμένες περιπτώσεις και αναφέρονται στην παρουσία βαρέων μετάλλων και σε ακραίες τιμές pH, κυρίως χαμηλές.

Τα παραπάνω προβλήματα καθιστούν την εγκατάσταση της βλάστησης προβληματική και στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αδύνατη χωρίς βελτιωτικές επεμβάσεις. Εξάιρεση αποτελούν κάποιες αποθέσεις που περιέχουν μεγάλες ποσότητες λεπτού υλικού και κυρίως επιφανειακού, αλλά και από βαθύτερα στρώματα εδάφους.



Εικόνα 13: Χώρος εκμετάλλευσης πριν τη διαμόρφωση χώρου

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.



Εικόνα 14: Χώρος εκμετάλλευσης μετά τη διαμόρφωση χώρου

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.

Η επίλυση ή ο περιορισμός των προβλημάτων των διαταραγμένων επιφανειών είναι περισσότερο ή λιγότερο εφικτός. Η συμπίεση αίρεται με αναμόχλευση σε βάθος μέχρι 30-40cm και στην περίπτωση υλικών με μικρή περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκη γη (<2mm) προστίθενται οργανικά υλικά ή λεπτόκοκκα υλικά της εκμετάλλευσης στην περίπτωση όπου δεν υπάρχει επιφανειακό χώμα.

Για την βελτίωση της υδατοσυγκράτησης χρησιμοποιούνται ακόμη πολυμερή συνθετικά προϊόντα, γνωστά ως υδροζελατίνες ή υπεραπορροφητικά, ενώ η χρήση βαθύρριζων ειδών βοηθάει στην άμεση παράκαμψη της ελλειμματικής υγρασίας του εδάφους. Η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων αντιμετωπίζεται με λίπανση. Το χαμηλό pH (<4,5) αντιμετωπίζεται με την προσθήκη ασβεστίου, ενώ το υψηλό με προσθήκη οργανικής ουσίας.

2. Χωματοκάλυψη

Η χωματοκάλυψη περιλαμβάνει την απόθεση χώματος στα πρηνή και στα οριζόντια τμήματα των αποθέσεων σε ικανό πάχος προκειμένου να βοηθήσει την ανάπτυξη των χορτολιβαδικών φυτών που σπέρνονται με υδροσπορά και αχυροκάλυψη και των δενδρυλλίων που φυτεύονται σε αραιό σύνδεσμο χειρωνακτικά.

Στην συνέχεια πραγματοποιείται η εγκατάσταση της βλάστησης, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως και έχει πολλαπλούς σκοπούς να εκπληρώσει. Η απόκρυψη επιφανειών ή εγκαταστάσεων, η σταθεροποίηση των εδαφών, η προστασία από τη διάβρωση, η παροχή τροφής και καταφυγίου στην πανίδα, η βελτίωση του εδάφους και των οπτικών χαρακτηριστικών του τοπίου, είναι οι κυριότερες λειτουργίες της βλάστησης που θα εγκατασταθεί.

Τα είδη που θα επιλεγούν θα πρέπει να μπορούν να εκπληρώσουν τις παραπάνω λειτουργίες, ενώ παράλληλα θα πρέπει να είναι ικανά να προσαρμοστούν στις συγκεκριμένες εδαφοκλιματικές συνθήκες.

3. Υδροσπορά

➤ Μέθοδοι και τεχνικές σποράς

Τις τελευταίες δεκαετίες χρησιμοποιείται κυρίως η υδροσπορά, η οποία θα μπορούσε να θεωρηθεί ως βελτιωμένη και εξειδικευμένη μέθοδος ευρυσποράς. Η υδροσπορά είναι μια εξειδικευμένη μέθοδος σποράς που επινοήθηκε για ασταθείς, κεκλιμένες και δυσπρόσιτες ή απρόσιτες επιφάνειες, η χρησιμοποίησή της όμως έχει γενικευτεί. Συνίσταται στην εκτόξευση υδατικού διαλύματος που περιέχει σπόρους, λιπάσματα και διάφορα άλλα βοηθητικά προϊόντα, στις προς σπορά επιφάνειες. Τα προϊόντα αυτά ποικίλλουν, ανάλογα με την παραλλαγή της μεθόδου και την τεχνολογία των διάφορων εταιρειών υδροσποράς.

Γενικά μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κύριες παραλλαγές:

- Την απλή υδροσπορά, το υδατικό διάλυμα της οποίας περιέχει σπόρους και λιπάσματα, ενδεχόμενα δε και κάποιο στερεωτικό (κόλλα).
- Την υδροσπορά που ακολουθεί επικάλυψη με άχυρο και στερέωση του άχυρου με κάποια συγκολλητική ουσία, συνήθως ασφαλτικό γαλάκτωμα, ενώ έχουν χρησιμοποιηθεί και δίκτυα πλαστικά.
- Την υδροσπορά με κυτταρίνη, το υδατικό διάλυμα της οποίας περιέχει σπόρους και λιπάσματα, κυτταρίνη, ενδεχόμενα δε και κάποιο στερεωτικό.

Από τις παραπάνω παραλλαγές, η δεύτερη είναι περισσότερο αποτελεσματική, αλλά έχει πολύ υψηλό κόστος και είναι επίπονη στην εφαρμογή, με αποτέλεσμα να έχει περιοριστεί η χρήσης της μόνο σε δύσκολες συνθήκες και σε μεγάλα υψόμετρα. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος έχει αρχίσει να κερδίζει σημαντικό έδαφος, διότι δεν παρουσιάζει τα μειονεκτήματα της προηγούμενης.



Εικόνα 15: Υδροσπορά σε μεταλλείο βωξίτη του νομού Φωκίδας

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.

4. Αχυροκάλυψη

Αμέσως μετά την υδροσπορά ακολουθεί η αχυροκάλυψη, όπου από ειδικό μηχάνημα εκτοξεύεται άχυρο πάχους κατ'εκτίμηση 3cm και στην συνέχεια το άχυρο διαβρέχεται με διάλυμα ασφαλτικού γαλακτώματος για την συγκόλλησή του, με σκοπό να μην παρασύρεται από τον αέρα ή την βροχή. Το άχυρο από την πλευρά του προστατεύει τους σπόρους να μην τους παρασύρει η βροχή και δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας.

5. Φύτευση



Εικόνα 16: Φύτευση

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.

Χρησιμοποιούνται φυτά μονοετή αλλά εύρωστα, αναπτυγμένα σε σακουλάκια, ενώ αποφεύγονται τα γυμνόριζα αλλά και τα αναπτυγμένα σε χαρτογλαστρίδια. Για την καλύτερη επιτυχία της φύτευσης, καλό είναι το υπέργειο τμήμα να μην είναι πολύ αναπτυγμένο και η σχέση του μήκους του με το αντίστοιχο του ριζικού συστήματος να είναι μικρότερο ή ίσο με τη μονάδα. Η εγκατάσταση των δένδρων και θάμνων γίνεται με φύτευση, είτε με κλασική χειρωνακτική μέθοδο είτε με τη χρήση κατάλληλα προσαρμοσμένων γεωργικών μηχανημάτων. Καλά αποτελέσματα επιβίωσης των φυτών έχει δώσει και η κάλυψη του λάκκου συντήρησης με πλαστικό διαμέτρου 40-50cm, από την οπή στο κέντρο του οποίου διέρχεται το φυτό. Το πλαστικό στη συνέχεια καλύπτεται με έδαφος για να προστατεύεται από τον ήλιο, επίσης προστατεύει αποτελεσματικά το νερό του εδάφους από την εξάτμιση.

Η σπορά και η φύτευση πραγματοποιούνται το φθινόπωρο για τα χαμηλά υψόμετρα και τις θερμές περιοχές και την άνοιξη για τα μεγαλύτερα και πιο ψυχρά υψόμετρα. Πρανή όμως που διαμορφώνονται πριν το φθινόπωρο, πρέπει να σπέρνονται το φθινόπωρο ανεξαρτήτως υψομέτρου. Αυτό δε, γιατί θα δεχθούν όλες τις βροχοπτώσεις του φθινοπώρου και του χειμώνα και θα υποστούν έντονη διάβρωση. Συνήθως φυτεύονται πεύκα, κυπαρίσσια κοινά και αριζόνας, ακακίες, σπάρτα και ευκάλυπτοι.

6. Περίφραξη και Συντήρηση

Τέλος, προκειμένου να προστατευτούν τα φυτά και τα δενδρύλλια από τα ζώα που βόσκουν ελεύθερα στην περιοχή, οι αποκατασταθείσες επιφάνειες περιφράσσονται με δικτυωτό πλέγμα και συντηρούνται τα δενδρύλλια για τρία μέχρι πέντε χρόνια με σκάλισμα, λίπανση και πότισμα στάγδην.

5.5 ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΒΩΞΙΤΗ

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, δραστηριοποιούνται 3 εταιρείες εκμετάλλευσης του βωξίτη, οι οποίες είναι οι «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.», «Δελφοί-Δίστομο Α.Μ.Ε.» και «ΕΛΜΙΝ Α.Ε.». Στην πρώτη εταιρεία ανήκουν οι πρώην «Βωξίτες Παρνασσού» του ομίλου Ηλιόπουλου, η δεύτερη ανήκει στον Όμιλο Μυτιληναίου (πρώην Pechiney) και η τρίτη κατέχει τις εγκαταστάσεις και τα μεταλλευτικά δικαιώματα του πρώην συγκροτήματος Σκαλιστήρη. Όλες διαθέτουν μεταλλουργικά συγκροτήματα αλλά μόνο η Pechiney παράγει τελικό προϊόν (αλουμίνα-αλουμίνιο). Η παραγωγή των μεταλλείων της «Δελφοί-Δίστομο Α.Μ.Ε.» τροφοδοτεί αποκλειστικά το εργοστάσιο της Αντίκυρας, στο Νομό Βοιωτίας. Οι δύο άλλες εταιρείες εξάγουν το εμπλουτισμένο μέταλλευμα κυρίως στις πρώην ανατολικές χώρες (Ρουμανία, Ρωσία). Στην παρούσα εργασία θα γίνει λόγος μόνο για τα λατομεία της εταιρείας «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.».

Η εταιρεία αυτή αποτελεί έναν πολυμετοχικό όμιλο εταιρειών με εκτεταμένη διεθνή δραστηριότητα. Ο Όμιλος απαρτίζεται από θυγατρικές και συνδεδεμένες εταιρείες και δραστηριοποιείται σε περισσότερες από εβδομήντα πέντε χώρες σε πέντε ηπείρους. Διαθέτει είκοσι έξι (26) ορυχεία, σαράντα έξι (46) εργοστάσια και μονάδες, είκοσι έξι (26) κέντρα διανομής και απασχολεί 1.983 εργαζομένους.

Το κέντρο της μεταλλευτικής δραστηριότητας της εταιρείας είναι η θέση 51 χιλιόμετρο σε υψόμετρο 850m επί του Εθνικού δρόμου Λαμίας-Αμφισσας, 200km περίπου βορειοδυτικά των Αθηνών και 36km από το λιμάνι φόρτωσης των πλοίων στην Ιτέα. Στο 51 χιλιόμετρο βρίσκονται οι κεντρικές εγκαταστάσεις της εταιρείας που περιλαμβάνουν το κτίριο Εκπαιδεύσεως, Διοικήσεως και Ερευνών, τις αποθήκες υλικών και ανταλλακτικών, καθώς και τα κεντρικά συνεργεία συντηρήσεως και επισκευών του μηχανικού εξοπλισμού. Στη συνέχεια, στο λιμάνι της Ιτέα υπάρχουν επίσης γραφεία, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας του εμπλουτισμού και φορτώσεως του βωξίτη, συνεργεία για συντηρήσεις και επισκευές των εγκαταστάσεων και των μηχανημάτων και αποθήκες καυσίμων, υλικών και ανταλλακτικών.

Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1933, τότε «ΑΕΜ Βωξίται Παρνασσού», η έναρξη της δραστηριότητάς της στη Φωκίδα ξεκίνησε το 1934. Το πρώτο συμβόλαιο εξαγωγής βωξίτη υπογράφηκε το 1935 με τη γαλλική τσιμεντοβιομηχανία Lafarge. Το 1938 η παραγωγή βωξίτη έφτασε το 5% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής. Το 1941 διακόπηκε η λειτουργία της λόγω του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου και της γερμανικής κατοχής και το 1946 η εταιρεία επαναλειτούργησε.

Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα συμβόλαια που υπογράφηκαν την περίοδο 1956-1958 με τη Σοβιετική Ένωση για αγορά δέκα εκατομμυρίων τόνων βωξίτη για τα επόμενα τριάντα πέντε χρόνια και το 1963 όπου ανέλαβε το μεγαλύτερο μέρος του εφοδιασμού της πρώτης Ελληνικής Βιομηχανίας Αλουμίνας-Αλουμινίου («Αλουμίνιον της Ελλάδος ΑΕΒΕ» στα Άσπρα Σπίτια Βοιωτίας) που ιδρύθηκε από το

Ελληνικό Κράτος σε συνεργασία με τη γαλλική εταιρεία Pechiney. Το 1967 πραγματοποίησε επέκταση των εγκαταστάσεών της με νέες εγκαταστάσεις επεξεργασίας-φόρτωσης βωξίτη στην Ιτέα.

Η παραγωγή της εταιρείας στο χρονικό διάστημα 1893-1992 ανήλθε κατά μέσο όρο σε 1,4 εκατομμύρια τόνους ετησίως, το 60% περίπου της συνολικής παραγωγής βωξίτη στην Ελλάδα.



Εικόνα 17: Εγκαταστάσεις επεξεργασίας-φόρτωσης βωξίτη στην Ιτέα

Πηγή: «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.», Γρίβα Ε. 2012

Το 1996 η βωξιτική δραστηριότητα απορροφήθηκε μέσω συγχώνευσης από την «ΑΕΕ Αργυρομεταλλευμάτων και Βαρυτίνης». Το 2000 δημιουργήθηκε η «S&B North America Inc.» στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής καθώς και η εταιρεία πιστοποιήθηκε με το ISO 14001 “Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης”, από τις πρώτες στην Ελλάδα. Το 2003 μετονομάστηκε σε «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.». Το Σεπτέμβριο της ίδιας χρονιάς ανοίγει τις πύλες του στο κοινό το «Vagonetto-Μεταλλευτικό Πάρκο Φωκίδας», αφού έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής και έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας. Το τρενάκι που χρησιμοποιούσαν οι μεταλλωρύχοι για τη μεταφορά του βωξίτη γίνεται το μεταφορικό μέσο των επισκεπτών στον τόπο εκκίνησης της περιπατητικής διαδρομής τους στην ιστορία του βωξίτη.

Σήμερα η εταιρεία αυτή, εκμεταλλεύεται βωξίτη στους Νομούς Φωκίδας, Φθιώτιδας και Βοιωτίας. Στους Νομούς Φωκίδας και Φθιώτιδας είναι μισθώτρια Δημόσιων Μεταλλείων και έχει μεταλλευτικά δικαιώματα σε ιδιόκτητες παραχωρήσεις. Σήμερα η εξόρυξη γίνεται μόνο από τα Δημόσια μεταλλεία ΧΑΝΣΑ και ΟΤΑΒΙ, τα οποία βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή των ορεινών όγκων Παρνασσού και Γκιώνας.

Η «S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.» είναι η μεγαλύτερη παραγωγός βωξίτη στην Ελλάδα και κατ' επέκταση στην Ευρώπη. Μεγάλο μέρος της σημερινής παραγωγής βωξίτη της εξάγεται, ενώ εξακολουθεί να τροφοδοτεί το εργοστάσιο παραγωγής αλουμινίου στα Άσπρα Σπίτια, σύμφωνα με τη δεκαετή συμφωνία που υπογράφηκε

το 2006. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2010 η δραστηριότητα του βωξίτη παρουσίασε ζημίες της τάξης των δέκα εκατομμυρίων ευρώ, εξαιτίας συσσωρευμένων καθυστερήσεων νέων αδειοδοτήσεων κοιτασμάτων και παύση εργασιών από το ΣΤΕ (Συμβούλιο της Επικράτειας) σε ένα επιφανειακό κοίτασμα. Σαν αποτέλεσμα η παραγωγή του μεταλλείου έφτασε τις 766.904 τόνους και οι συνολικές πωλήσεις τις 816.390 τόνους. Για πρώτη φορά η εταιρεία αναγκάστηκε να εισάγει στην Ιτέα βωξίτη περίπου 100.000 τόνους από την Τουρκία και την Σαρδηνία για να ικανοποιήσει μέρος των συμβατικών υποχρεώσεών της. Στόχος της εταιρείας για το 2011 ήταν η επαναφορά της παραγωγής σε φυσιολογικά επίπεδα της τάξης των 1.200.000 τόνων βωξίτη.

Στρατηγική της εταιρείας είναι να αναπτύσσει βιομηχανικές λύσεις μετατρέποντας φυσικούς πόρους σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας. Οι στρατηγικοί άξονές της για βιώσιμη κερδοφόρα ανάπτυξη είναι τρεις, η δημιουργία αξίας από το υφιστάμενο χαρτοφυλάκιο των βιομηχανικών της λύσεων, η διαφοροποίηση για την αύξουσα της διεύρυνσής της σε αγορές πέραν της μεταλλουργίας και η γεωγραφική επέκταση προς τις αναπτυσσόμενες χώρες. Για να διασφαλίζει υπευθυνότητα στην λειτουργία και μακροπρόθεσμη επιτυχία των δραστηριοτήτων της, επιδιώκει την ισόρροπη επίτευξη οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιταγών (Γρίβα Ε. 2012).

5.6 ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα στοιχεία των μεταλλείων της περιοχής μελέτης της παρούσας εργασίας, προέρχονται από τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τις εξορυκτικές δραστηριότητες των μεταλλείων βωξίτη στο νομό Φωκίδας, την οποία πραγματοποίησε η Τοπιοτεχνική ΕΠΕ, το 1999.



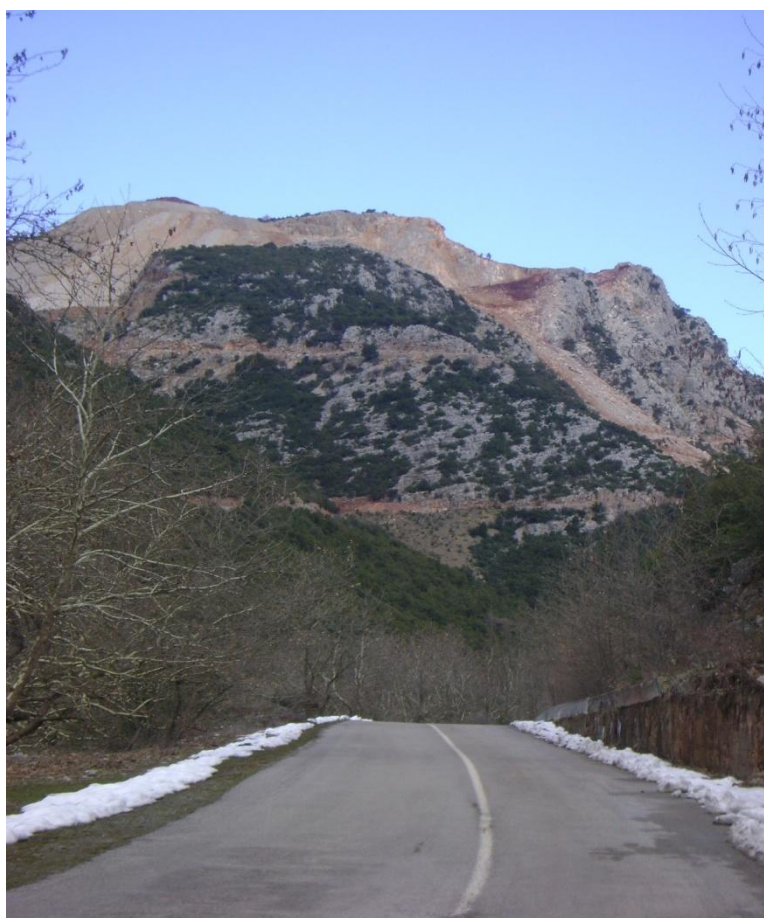
Εικόνα 18: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Εικόνα 19: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Εικόνα 20: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Εικόνα 21: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 11: Στοιχεία μεταλλείων περιοχής μελέτης

id	ΟΝΟΜΑ	X	Y	H	XCOORD	YCOORD	Ektasi	Ektasi_70	Ogkos	Erif_ypog	Eksof_ypoekm	Enarksi	Liksi
1	ΣΠΙΘΑΡΙΑ Δ	-18959	-20759		347447,84	4269527,37	62128	43489,6	217448	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2012	2025
2	ΔΡΑΓΑΤΙΑ	-19777	-21925		346610,73	4268375,33	761,646	533,1522	2665,761	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1982	2025
3	ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ Β1 Β2	-11740	-20695		354665,32	4269470,83	119673,5	83771,45	418857,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1981	1988
4	ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ ΑΟ ΑΟ'	-12180	-19780		354240,72	4270392,90	137776	96443,2	482216	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1982	1994
5	ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ Α1	-12652	-21085		353747,16	4269096,15	25907,5	18135,25	90676,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1981	1988
6	ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ ΑΟ2	-12716,2	-19984,5		353701,31	4270197,41	43581,38	30506,966	152534,83	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2015	2016
7	ΛΕΙΑΝΟΚΛΑΔΙ Α3Α4Α13	-12317	-21443		354076,07	4268732,67	347379,5	243165,65	1215828,25	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	2015	2025
8	ΑΣΠΡΟΞΥΛΑ 1,2	-12545	-16740		353926,49	4273438,14	27018	18912,6	94563	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1979	2015
9	ΑΜΑΡΑΝΘΟΣ	-14692	-22542		351683,65	4267673,59	38358	26850,6	134253	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1982	2010
10	ΣΚΛΑΒΩΤΑ	-16487	-23891		349866,85	4266354,90	91190,5	63833,35	319166,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2025	2026
11	ΓΑΡΔΙΝΙΤΣΟΥΛΑ Α1Α6	-15142	-23500		351217,86	4266723,36	134448,5	94113,95	470569,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2012	2014
12	ΓΑΡΔΙΝΙΤΣΑ Α2Α3	-17126	-22915		349244,32	4267341,31	240919,5	168643,65	843218,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2010	2012
13	ΒΛΑΧΟΘΑΝΑΣΗ	-17636	-23651		348722,26	4266614,01	238043	166630,1	833150,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1988	2005
14	ΑΓ. ΤΡΙΑΔΑ ΑΠΟΣΚΙΟ	-17135	-25110		349198,80	4265147,04	977033,5	683923,45	3419617,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1984	2015
15	ΟΔΟΣ ΝΟ 4	-12371	-13118		354160,77	4277056,24	166953,5	116867,45	584337,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1982	1989
16	ΚΑΙΛΟΡΕΜΜΑ 2 7 ΚΟΡΟΜΗΛΙΟΥΛΑ Ε	-9469	-12015		357080,14	4278110,43	179544	125680,8	628404	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2010	2016
17	ΟΔΟΣ 3Α	-9976	-12142		356571,20	4277991,94	21106	14774,2	73871	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1981	2015
18	ΦΤΕΡΙΑ 2Α 2Β 2Γ ΟΔΟΣ ΝΟ4	-9915	-11920		356635,88	4278212,86	19753,5	13827,45	69137,25	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1997	2015
19	ΤΡΟΥΠΑ Α4	-11529	-12276		355016,51	4277883,93	19885,5	13919,85	69599,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005

20	ΛΑΚΚΕΣ ΛΥΡΙΤΣΑΣ 14 17 26 27 28	-12238	-11474		354321,12	4278697,57	472782	330947,4	1654737	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2003	2016
21	ΛΥΡΙΤΣΑ	-10537	-10148		356043,64	4279994,76	8805,5	6163,85	30819,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1979	2014
22	ΜΑΓΓΑΝΙΑΡΑ - ΤΡΙΠΟΛΑΚΚΑΣ	-9685	-10597		356887,86	4279531,64	248676	174073,2	870366	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2010	2022
23	ΣΚΛΑΒΟΥΛΑ	-10281	-9863		356304,31	4280275,40	81033,5	56723,45	283617,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2012	2014
24	ΤΡΟΥΠΑ 5 6	-12473	-12443		354070,06	4277732,76	230343,5	161240,45	806202,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005
25	ΛΑΚΚΕΣ ΛΥΡΙΤΣΑΣ	-12764	-9890		353821,70	4280289,95	206259	144381,3	721906,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1979	2005
26	Δ ΝΕΡΑ 4 ΣΤΟΑ	-6731	-6485	596	359909,42	4283593,09	161161	112812,7	564063,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	2000	2015
27	Δ ΝΕΡΑ 4 ΣΤΟΑ	-6926	-6938	530	359706,93	4283143,48	161161	112812,7	564063,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	2000	2015
28	ΝΕΡΑ 9	-6102	-4944		360563,92	4285123,13	98509	68956,3	344781,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2005	2014
29	ΚΑΝΙΑΝΗ Δ	-6153	-4516		360520,08	4285551,86	292357,5	204650,25	1023251,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2000	2005
30	ΝΕΡΑ 8 ΝΕΡΑ 11	-6800	-5115		359863,31	4284963,85	430104	301072,8	1505364	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1994	2016
31	ΒΑ ΝΕΡΑ 7	-5605	-5965		361043,71	4284094,12	139238	97466,6	487333	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1988	2009
32	ΝΕΡΑ 4 5 6 7	-6765	-6381		359877,17	4283697,63	815764	571034,8	2855174	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1988	2002
33	ΤΣΟΥΚΑ ΣΙΔΕΡΙΤΗΣ 2	-4888	-9762		361697,09	4280286,28	397708,5	278395,95	1391979,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005
34	ΜΑΝΔΡΙ ΤΣΑΚΝΗ	-6298	-9076	595	360299,04	4280995,61	16648,5	11653,95	58269,75	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	2008	2020
35	ΑΣΦΑΚΟΛΑΚΚΑ	-5343	-8692		361260,10	4281363,55	134019,5	93813,65	469068,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2005	2010
36	ΑΣΦΑΚΟΛΑΚΚΑ ΣΙΔΕΡΙΤΗΣ 1	-5300	-9811		361284,42	4280244,17	108996,5	76297,55	381487,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2005	2010
37	ΣΙΔΕΡΙΤΗΣ	-5091	-8682		361512,18	4281369,34	21420	14994	74970	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	2005	2010
38	ΧΛΩΜΟΣ	-5561	-9506		361028,60	4280553,43	55063	38544,1	192720,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2008	2010
39	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 730 770 780	-5273	-7300		361353,31	4282753,97	33936,5	23755,55	118777,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010
40	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 690 700	-5100	-7468		361523,45	4282583,13	32205,5	22543,85	112719,25	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010

Μελέτη αξιοποίησης του αδρανοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής «Τιθορέας-Λειανοκλαδίου» με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

41	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 660	-4948	-7656		361672,25	4282392,64	9753	6827,1	34135,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010
42	ΚΛΕΙΣΟΥΡΑ 670	-6892	-8111		359721,35	4281970,25	659246,5	461472,55	2307362,75	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1985	2005
43	ΣΙΛΑ ΣΤΟΑ 1240 3Ε ΣΙΔΗΡΟΠΟΡΤΟ 1 2 3 4 5 6 10	-9860	-13033	1240	356672,31	4277099,25	176977,5	123884,25	619421,25	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1986	1988
44	"6/68"	-6675	-11564		359880,67	4278514,65	104246,5	72972,55	364862,75	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1977	1985
45	49 ΧΛΜ Β ΦΑΣΗ	-6758	-12648		359779,61	4277432,36	177097,5	123968,25	619841,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1983	1989
46	44 ΚΑΙ 46 ΧΛΜ	-4930	-11605		361624,35	4278444,54	8137,5	5696,25	28481,25	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1976	1994
47	ΚΟΥΚΟΥΒΙΤΣΑ 1Α 5	-7503	-10273		359074,50	4279819,09	616899,5	431829,65	2159148,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1969	1991
48	ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΔΙ 2	-6816	-11716		359737,18	4278365,05	13001,5	9101,05	45505,25	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1978	1990
49	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΣΤΕΙΡΩΝ	-7420	-12215		359125,08	4277876,28	8378	5864,6	29323				
50	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗ	-7651	-12859		358883,42	4277236,32	5815	4070,5	20352,5	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1989	1989
51	ΣΙΛΑ 2Κ/1	-12072	-14826		354431,21	4275343,71	101210	70847	354235	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1987	1990
52	ΔΥΤ. ΣΙΛΑ 1 2	-10612	-15073		355886,57	4275072,39	43780	30646	153230	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1979	1992
53	ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΔΙ 3 49 ΧΛΜ	-7108	-12334		359434,98	4277752,10	99116	69381,2	346906	Επιφανειακό	Εξοφλημένο	1988	1993
54	ΣΙΛΑ 1Β/7,8	-9019	-16257	580	357459,26	4273862,15	14921,82	10445,274	52226,37	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1987	2007
55	ΣΤΟΑ Σ 692 ΣΤΟΑ Σ597 54 ΧΛΜ 54ΧΛΜ1	-8348	-15822	692	358137,27	4274285,83	29216,5	20451,55	102257,75	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1997	2006
56	ΚΟΥΚΟΥΒΙΤΣΑ 2 2Α	-7857	-11745		358696,07	4278353,43	130040	91028	455140	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2010	2016
57	ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΔΙ 4Η 4Θ ΦΤΕΡΙΑΣ 1Α	-8573	-11818		357979,11	4278292,41	161044	112730,8	563654	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	1994	2000
58	ΣΙΔΗΡΟΠΟΡΤΟ 1 2 3 4 5 6 7	-9860	-13033		356672,31	4277099,25	106825	74777,5	373887,5	Επιφανειακό	Υπό εκμετάλλευση	2005	2010
59	ΚΑΤΩ ΒΑΡΙΑΝΗ ΚΑΜΑΡΑ	-5442	-12231	592	361102,09	4277827,27	1227	858,9	4294,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1994	2010
60	ΔΕΚΑ ΔΕΝΔΡΑ Β ΚΑΙΛΟΡΕΜΜΑ 1Α	-8400	-12400	1073	358142,34	4277707,69	3654	2557,8	12789	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1996	1998
61	ΔΕΚΑ ΔΕΝΔΡΑ Β ΚΑΙΛΟΡΕΜΜΑ 1Α	-8400	-12400	1090	358142,34	4277707,69	3654	2557,8	12789	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1996	1998
62	ΟΔΟΣ ΒΙΝΙΑΝΗ 1Α 2 3	-8675	-14498	770	357832,46	4275614,89	34550	24185	120925	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1982	1988
63	ΟΔΟΣ ΒΙΝΙΑΝΗ 1Α 2 3	-8675	-14498	800	357832,46	4275614,89	34550	24185	120925	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1982	1988
64	48 ΧΛΜ	-5854	-12349	595	360688,27	4277716,18	70679	49475,3	247376,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1990	2010
65	48 ΧΛΜ	-5854	-12349	610	360688,27	4277716,18	70679	49475,3	247376,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1990	2010

66	ΑΝΩ ΒΑΡΙΑΝΗ 2 3	-6683	-12685	617	359853,97	4277394,12	40598	28418,6	142093	Υπόγειο	Εξοφλημένο	1984	1987
67	ΑΝΩ ΒΑΡΙΑΝΗ 51 ΧΛΜ ΔΕΚΑ ΔΕΝΔΡΑ Ζ	-7096	-13018	715	359435,57	4277068,11	48226	33758,2	168791	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1982	2007
68	ΑΝΩ ΒΑΡΙΑΝΗ 51 ΧΛΜ ΔΕΚΑ ΔΕΝΔΡΑ Ζ	-7096	-13018	740	359435,57	4277068,11	48226	33758,2	168791	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1982	2007
69	ΣΙΛΑ 3Θ 3Ι 3Ι/1/3Κ	-10994	-14670	1209	355511,43	4275481,66	37402,5	26181,75	130908,75	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1979	2005
70	ΣΙΛΑ 3Θ 3Ι 3Ι/1/3Κ	-10994	-14670	1393	355511,43	4275481,66	37402,5	26181,75	130908,75	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1979	2005
71	ΣΙΛΑ 3Θ 3Ι 3Ι/1/3Κ	-10994	-14670	1394	355511,43	4275481,66	37402,5	26181,75	130908,75	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1979	2005
72	ΣΙΛΑ 2Θ 2Ι 2Ι/1	-11647	-15146	1012	354850,73	4275016,70	36107	25274,9	126374,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005
73	ΣΙΛΑ 2Θ 2Ι 2Ι/1	-11647	-15146	1120	354850,73	4275016,70	36107	25274,9	126374,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005
74	ΣΙΛΑ 2Θ 2Ι 2Ι/1	-11647	-15146	1178	354850,73	4275016,70	36107	25274,9	126374,5	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1980	2005
75	ΣΙΛΑ 1 2	-9195	-14868	820	357306,48	4275253,68	27136	18995,2	94976	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1977	1999
76	ΣΙΛΑ 1 2	-9195	-14868	880	357306,48	4275253,68	27136	18995,2	94976	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1977	1999
77	ΣΙΛΑ 1 1Α 1Δ 1Η	-10493,5	-15897	712	355991,30	4274246,65	39186	27430,2	137151	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1987	2007
78	ΣΙΛΑ 1 1Α 1Δ 1Η	-10493,5	-15897	802	355991,30	4274246,65	39186	27430,2	137151	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1987	2007
79	ΣΙΛΑ 1Β/1 2 3 4 6 11	-9066	-15928	627	357417,76	4274191,84	27273,5	19091,45	95457,25	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1987	2007
80	ΣΙΛΑ 1Β/1 2 3 4 6 11	-9066	-15928	802	357417,76	4274191,84	27273,5	19091,45	95457,25	Υπόγειο	Υπό εκμετάλλευση	1987	2007

Πηγή: Τοπιοτεχνική ΕΠΕ, 1999

6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

6.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Στην Ελλάδα, το θέμα της ορθολογικής διαχείρισης των αποβλήτων καθώς και το θέμα της αποκατάστασης των μεταλλείων, αντιμετωπίστηκε με σοβαρότητα μόλις τις τελευταίες δύο δεκαετίες, ενώ στην υπόλοιπη Ευρώπη και στις υπόλοιπες ανεπτυγμένες χώρες, τα θέματα αυτά αποτελούν παρελθόν εδώ και αρκετές δεκαετίες, αφού η νομοθεσία ορίζει με απόλυτη σαφήνεια και ακρίβεια, τόσο τη διαχείριση των αποβλήτων, όσο και την αποκατάσταση των μεταλλείων.

Προσπαθώντας να αξιοποιηθεί λοιπόν, μια σπουδαία υποδομή, δηλαδή το τμήμα του σιδηροδρομικού δικτύου Τιθορέα-Λειανοκλάδι και ταυτόχρονα να ελαχιστοποιηθούν, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα υπάρχοντα μεταλλεία βωξίτη, οι επιπτώσεις από την πιθανή-μελλοντική ύπαρξη ενός ΧΥΤΑ και οι επιπτώσεις από την πιθανή δημιουργία λατομείων αδρανών υλικών τοπικής χρήσης, προτείνεται και εξετάζεται με την παρούσα μελέτη, η παρακάτω δυνατότητα ή τμήμα αυτής.

Τα μεταλλεία βωξίτη, τα οποία υπάρχουν στην περιοχή του Όρους της Γκιώνας είναι δεκάδες και οι εκτάσεις τους ποικίλλουν αρκετά. Λαμβάνοντας υπόψη, τα στοιχεία του Πίνακα 11, τα οποία προέρχονται από την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τις εξορυκτικές δραστηριότητες των μεταλλείων βωξίτη στο νομό Φωκίδας (ΤΟΠΙΟΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΕ, 1999) και συγκεκριμένα τις επιμέρους εκτάσεις του κάθε μεταλλείου, υπολογίστηκε μόλις το 70% της έκτασης που παρουσιάζεται (γίνεται η παραδοχή ότι το 30% χάνεται στα όρια του καθενός μεταλλείου, στην είσοδο και στο δρόμο διάνοιξης του μεταλλείου και σε τυχόν άλλου τύπου σφάλματα που προκύπτουν). Για να βρεθεί ο όγκος, έγινε μια ακόμα παραδοχή, ότι δηλαδή το μέτωπο του κάθε μεταλλείου είναι 5 μέτρα, αφού αυτό έχει να κάνει τόσο με τις εκάστοτε κλίσεις της περιοχής μελέτης, όσο και με άλλα γεωτεχνικά και κοιτασματολογικά κριτήρια, όπως το πάχος και τη ζώνωση του μεταλλεύματος (στην πραγματικότητα είναι πολύ μεγαλύτερο).

Για τη δημιουργία ενός ΧΥΤΑ, πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν πληθυσμιακά δεδομένα της περιοχής (Κεφάλαιο 4.6 της παρούσης), να υπολογιστεί η ποιότητα και η ποσότητα των αποβλήτων που παράγει κάθε πολίτης (Κεφάλαιο 4.5.3 της παρούσης) και να αξιολογηθούν κάποια κριτήρια χωροθέτησης (Κεφάλαιο 4.8 της παρούσης).

Αξιοποιώντας όλες τις παραπάνω πληροφορίες και παρατηρώντας καλά την εικόνα τις ενεργού μεταλλείου βωξίτη και τις Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς τις μορφολογικές και γεωτεχνικές ομοιότητες.



Εικόνα 22: Μεταλλεία βωξίτη περιοχής μελέτης

Πηγή: S&B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.



Εικόνα 23: ΧΥΤΑ Φυλής

Πηγή: <http://xaidari.blogspot.gr>

Έτσι, λοιπόν, έγινε η σκέψη να χρησιμοποιηθεί το σιδηροδρομικό δίκτυο και κάποιες –παλιές ίσως- εμπορικές αμαξοστοιχίες για να μεταφέρουν τα αστικά απόβλητα των γύρω οικισμών στο σιδηροδρομικό σταθμό του Μπράλου (ή λίγο έξω από αυτόν), δηλαδή να προκύψει ένας σταθμός μεταφόρτωσης, από όπου τα απορριμματοφόρα οχήματα ή φορτηγά θα παίρνουν τα αστικά απόβλητα και θα τα μεταφέρουν στα ανενεργά(πλέον) μεταλλεία βωξίτη-ΧΥΤΑ. Από εκεί και προκειμένου να μην γυρίζουν χωρίς φορτίο τα ειδικά οχήματα, προτείνεται να αξιοποιηθούν τα εξορυκτικά απόβλητα των μεταλλείων και συγκεκριμένα τα στείρα υλικά, τα οποία θα φορτώνονται και θα μεταφέρονται πάλι στο σταθμό μεταφόρτωσης, από όπου θα μεταφέρονται μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου στην ευρύτερη περιοχή και θα χρησιμοποιούνται είτε στην τοπική οδοποιία είτε σε άλλους κατασκευαστικούς σκοπούς.

Με αυτόν τον τρόπο, θα επιτευχθεί, το ελάχιστο δυνατό κόστος με το ελάχιστο περιβαλλοντικό κόστος και τη μέγιστη κοινωνική προσφορά. Σε όλον αυτόν τον συλλογισμό, συμβάλλει αφενός το γεγονός της απουσίας περιοριστικής νομοθεσίας για τη χρήση του σιδηροδρομικού δικτύου και αφετέρου η ύπαρξη νομοθεσίας για τη χρήση των ανενεργών μεταλλείων για κοινωφελείς σκοπούς.



Εικόνα 24: Σιδηροδρομικός σταθμός Μπράλου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Εικόνα 25: Σιδηροδρομικός σταθμός Μπράλου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία



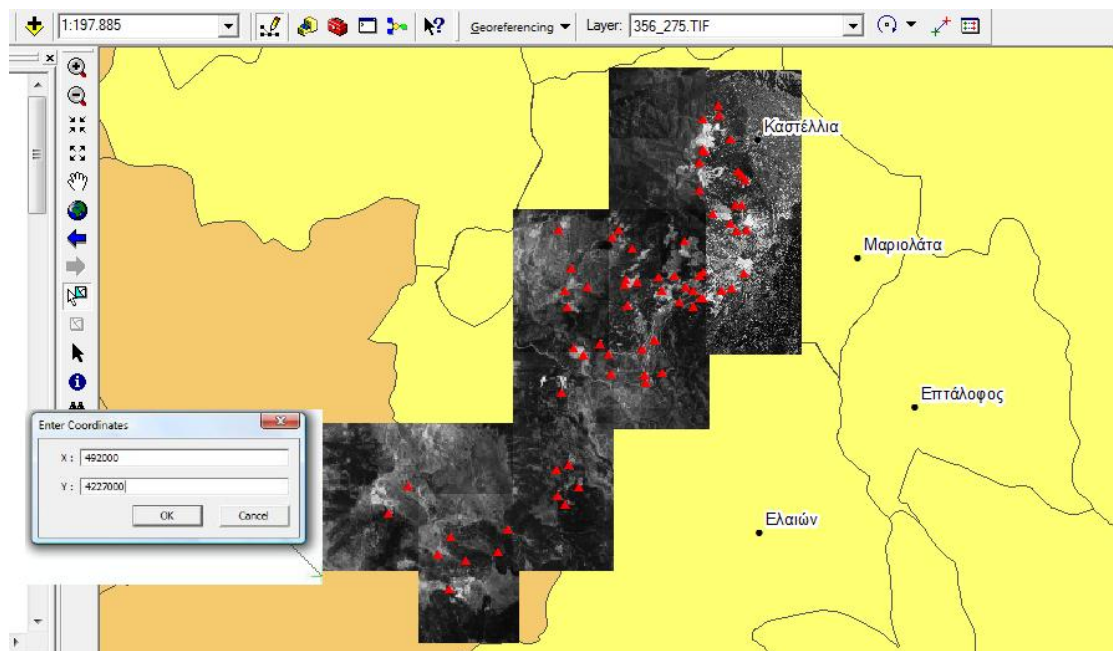
Εικόνα 26: Εγκαταλελειμμένες εμπορικές αμαξοστοιχίες στο σταθμό του Μπράλου

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

6.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Για τη δημιουργία του ψηφιακού υποβάθρου της περιοχής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακά δεδομένα, τα οποία προήλθαν από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων της Ελλάδας (ΟΚΧΕ), το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και την Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ). Τα περιγραφικά δεδομένα προέρχονται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ. ΣΤΑΤ), από την εταιρεία Τοπιοτεχνική ΕΠΕ και από την Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Ε.Ε.Δ.Σ.Α.).

Αρχικά και προκειμένου να επιβεβαιωθούν οι συντεταγμένες των μεταλλείων βωξίτη (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τις Εξορυκτικές Δραστηριότητες των Μεταλλείων Βωξίτη στο νομό Φωκίδας, Τοπιοτεχνική ΕΠΕ, 1999), οι οποίες ήταν σε κάποιο τοπικό σύστημα αναφοράς, έγινε η μετατροπή τους, μέσω του προγράμματος isoord, σε HATT και από εκεί στο κρατικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ '87. Μετά τη μετατροπή τους, έπρεπε να γίνει ότι η θέσεις των μεταλλείων βωξίτη, ταυτίζονταν με πραγματικούς χώρους μεταλλείων της περιοχής μελέτης. Έτσι, χρησιμοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες της περιοχής, οι οποίοι αφού εισήχθησαν στο λογισμικό του Arc Info, στο οποίο πραγματοποιήθηκε η γεωαναφορά τους.



Εικόνα 27: Γεωαναφορά στο Arc Info

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η γεωαναφορά είναι η διαδικασία με την οποία ορίζεται η θέση μιας οντότητας στο χώρο. Αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την απεικόνιση των δεδομένων στη

σωστή θέση. Στην παρούσα εργασία έγινε εισαγωγή συντεταγμένων Χ,Υ με χρήση της εντολής Georeferencing και αυτό γιατί υπάρχουν σημεία με γνωστές συντεταγμένες (σημεία ελέγχου). Όταν οι ορθοφωτοχάρτες γεωαναφέρθηκαν έγινε μόνιμη αποθήκευση των συντεταγμένων στο βασικό αρχείο της εικόνας με την βοήθεια της εντολής rectify.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η ψηφιοποίηση των περιοχών αυτών στο λογισμικό Arc/Info από την εργαλειοθήκη Editor → Start Editing σε ένα shapefile πολυγωνικής τοπολογίας που δημιουργήθηκε προηγουμένως στο ArcCatalog για το σκοπό αυτό.

Ψηφιοποίηση ή πιο συγκεκριμένα διανυσματοποίηση είναι η διαδικασία μετατροπής επιπέδων ψηφιδωτής μορφής σε διανυσματική μορφή. Πρόκειται για μια απλή διαδικασία που περιλαμβάνει τα εξής βήματα (Χατζηχρήστος 2012).

- Αναγνώριση των οντοτήτων προς ψηφιοποίηση (σημεία , γραμμές , πολύγωνα)
- Γεωαναφορά των ψηφιδωτών αρχείων
- Δημιουργία των αντίστοιχων επιπέδων
- Ψηφιοποίηση των γεωμετρικών και περιγραφικών χαρακτηριστικών των επιπέδων

6.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΧΥΤΑ

Προκειμένου να γίνουν πιο αντιληπτά τα αποτελέσματα των κριτηρίων χωροθέτησης ΧΥΤΑ, της παρούσης διπλωματικής εργασίας και εξαιτίας της μεγάλης έκτασης της περιοχής μελέτης, τα κριτήρια χωροθέτησης χωρίζονται σε 7 κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Γεωλογικά κριτήρια
2. Υδρογεωλογικά κριτήρια
3. Γεωτεχνικά κριτήρια
4. Χωροταξικά κριτήρια
5. Περιβαλλοντικά κριτήρια
6. Κλιματικά κριτήρια
7. Οικονομικά κριτήρια

Στην παρούσα μελέτη δεν θα εξετασθούν τα γεωτεχνικά και κλιματικά κριτήρια, λόγω έλλειψης επαρκών δεδομένων. Για τις υπόλοιπες 5 κατηγορίες, γίνεται ένωση των υδρογεωλογικών με τα γεωλογικά κριτήρια, γιατί συνήθως η ελληνική και

διεθνής βιβλιογραφία τείνει να τα εξετάζει σαν μια κατηγορία. Έτσι, καταλήγουμε να εξετάσουμε 4 κατηγορίες κριτηρίων: τα γεωλογικά-υδρογεωλογικά, τα χωροταξικά, τα περιβαλλοντικά και τα οικονομικά κριτήρια.

6.3.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

1^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ δεν πρέπει να βρίσκεται σε σεισμικά ενεργή περιοχή.

Η Ελλάδα είναι μέσα στις 10 πιο ενεργά σεισμικές χώρες του κόσμου. Παρόλα αυτά και ενώ στην περιοχή μελέτης υπάρχουν ρηξιγενείς ζώνες, αυτές δεν είναι σεισμικά ενεργές. Η μόνη εξαίρεση, είναι αυτή του ρήγματος της Αταλάντης, περιοχή η οποία είναι αρκετά μακριά (περίπου 15-20 χλμ.) από τα πιθανά σημεία χωροθέτησης του ΧΥΤΑ.

2^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Η απόσταση από το κύριο υδρογραφικό δίκτυο πρέπει να είναι πάνω από 100 μ.

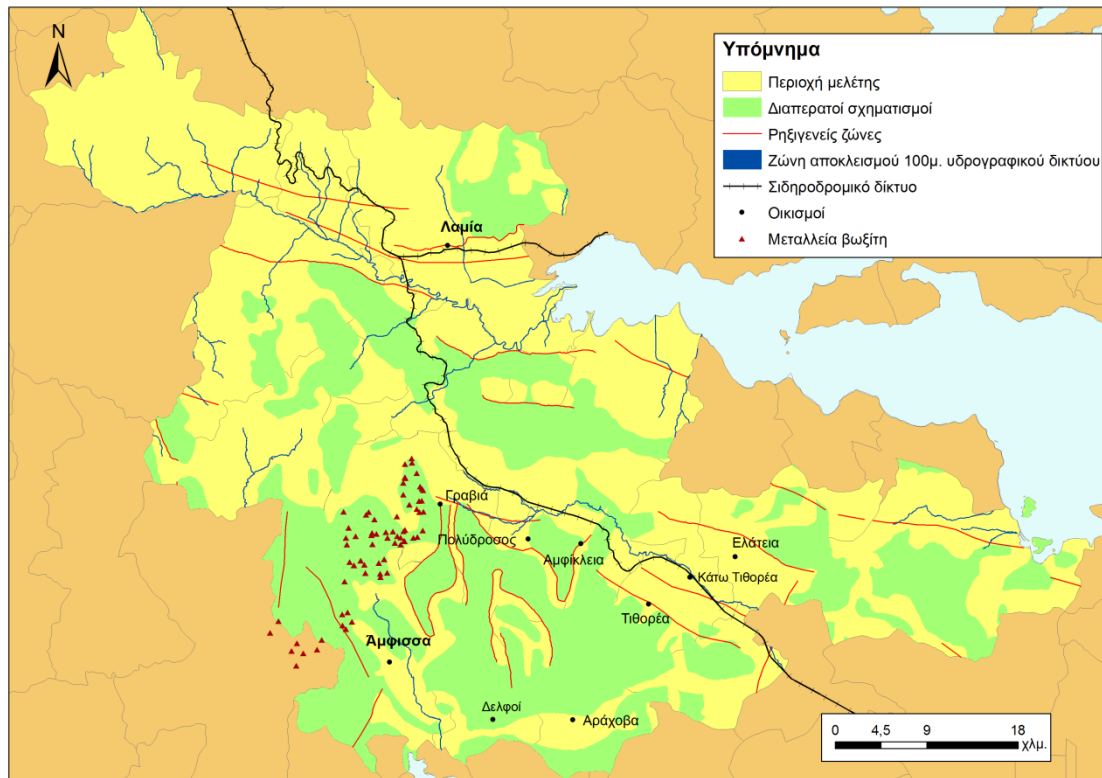
Η δημιουργία ζώνης είναι μια από τις πιο στοιχειώδεις διαδικασίες ανάλυσης του χώρου. Η ζώνη μπορεί να είναι είτε επιρροής είτε αποκλεισμού, ανάλογα με το αν το ζητούμενο είναι το εσωτερικό ή το εξωτερικό της. Οι ζώνες αποκλεισμού υλοποιήθηκαν από την εργαλειοθήκη ArcToolbox - Analysis Tools - Proximity - Buffers. Και σε αυτή την περίπτωση δε φαίνεται να εξαιρείται από τη διαδικασία χωροθέτησης κάποιο από τα μεταλλεία βωξίτη, αφού κανένα μεταλλείο δεν είναι σε απόσταση μικρότερη από 100 μ. από το κύριο υδρογραφικό δίκτυο.

3^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ θα πρέπει να είναι χωροθετημένος σε αδιαπέρατο γεωλογικό σχηματισμό.

Η επιλογή των χαρακτηριστικών αυτού του επιπέδου θα γίνει με τη χρήση της εντολής Select By Attribute. Με την εντολή αυτή δίνεται η δυνατότητα να επιλεγούν συγκεκριμένες εγγραφές από τον πίνακα του θεματικού επιπέδου της περατότητας των σχηματισμών, χωρίς να ανοιχτεί κάποιος πίνακας. Αρκεί μονάχα να τεθούν τα σωστά πεδία με βάση τα οποία θα γίνει η επιλογή περιοχών και τις επιθυμητές τιμές των πεδίων αυτών. Με τη συγκεκριμένη εντολή αποκλείονται, όλα τα μεταλλεία, γιατί αυτά βρίσκονται είτε σε περατούς, είτε σε ημιπερατούς σχηματισμούς εκτός από τα 4 παρακάτω τα οποία βρίσκονται αδιαπέρατους σχηματισμούς: ΚΑΝΙΑΝΗ Δ., ΧΛΩΜΟΣ, 6/68 και Α1.

Παρόλα αυτά, και επειδή τα ψηφιακά δεδομένα απεικονίζουν μόνο την επιφάνεια του εδάφους, χωρίς να δίνουν το βάθος-πάχος του σχηματισμού και λαμβάνοντας υπόψη ότι τα μεταλλεία βωξίτη είναι ήδη εκτάσεις «σκαμμένες» σε μεγάλο πάχος, δεν μπορούμε να είμαστε βέβαιοι για την ορθότητα των αποτελεσμάτων του κριτηρίου. Επίσης, πρέπει να τονισθεί, το γεγονός, ότι σε όλους τους ΧΥΤΑ, γίνονται πολύ αυστηρές στεγανοποιήσεις, προκειμένου να μην περάσουν οι μολυσμένες-επιβλαβείς χημικές ουσίες στον υδροφόρο ορίζοντα.



Χάρτης 9: Γεωλογικά-υδρογεωλογικά κριτήρια

Πηγή : Ιδία επεξεργασία

6.3.2 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

1^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ζώνη αποκλεισμού από τους οικισμούς άνω των 250 μ.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τους οικισμούς προήλθαν από την Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας, την ιστοσελίδα www.geodata.gov.gr και τα περιγραφικά- πληθυσμιακά δεδομένα από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Τα πρώτα προέρχονται από ψηφιοποίηση της διαφάνειας της Γεωγραφικής υπηρεσίας Στρατού και είναι πολυγωνικής τοπολογίας και περιλαμβάνουν πληροφορία για τον αριθμό των κατοίκων και το εμβαδόν των οικισμών. Αντίθετα, τα δεδομένα από το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων

του Ερευνητικού Κέντρου “Αθήνα” περιλαμβάνουν μόνο σημειακή πληροφορία και τα τοπωνύμια. Έτσι, χρησιμοποιήθηκε το υπόβαθρο των ορθοφωτοχαρτών, δημιουργήθηκε ένα shaperefile πολυγωνικής τοπολογίας στο ArcCatalog και πραγματοποιήθηκε η ψηφιοποίηση των οικισμών από την εργαλειοθήκη Editor - Start Editing. Στη συνέχεια εκτελέστηκε η εντολή Buffer. Από αυτή την εντολή δεν προκύπτει αποκλεισμός κάποιου μεταλλείου βωξίτη.

2° ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ απαγορεύεται να εγκατασταθεί σε αρχαιολογικούς χώρους και σε παραδοσιακούς οικισμούς.

Οι πιθανές εγκαταστάσεις ΧΥΤΑ απέχουν αρκετά χιλιόμετρα μακριά από το γνωστό αρχαιολογικό χώρο των Δελφών. Επιπλέον, ο οικισμός της Βάργιανης, ο οποίος παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα, είναι χαρακτηρισμένος ως «αξιόλογος οικισμός» και όχι ως «παραδοσιακός οικισμός».



Εικόνα 28: Αξιόλογος οικισμός Βάργιανης

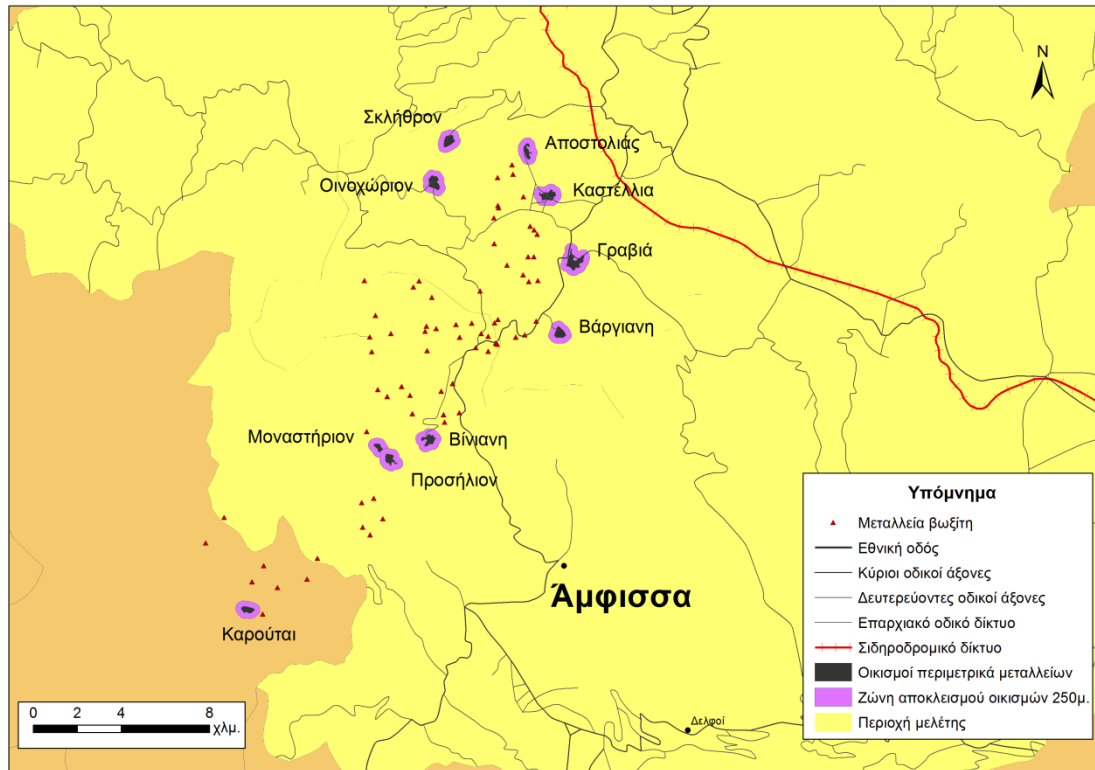
Πηγή: Ίδια επεξεργασία

3° ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ πρέπει να απέχει τουλάχιστον 300 μ. από λίμνες, 300 μ. από την εθνική οδό και 3 χλμ. από τα αεροδρόμια.

Στην περιοχή των μεταλλείων βωξίτη δεν υπάρχει καμία λίμνη, η εθνική οδός Αθηνών-Θεσσαλονίκης είναι αρκετά χιλιόμετρα μακριά από το κοντινότερο

μεταλλείο βωξίτη και το κοντινότερο αεροδρόμιο, είναι αυτό της πόλης της Λαμίας, το οποίο απέχει αρκετά δεκάδες χιλιόμετρα.



Χάρτης 10: Χωροταξικά κριτήρια

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

6.3.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

1^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ απαγορεύεται να βρίσκεται μέσα σε ευαίσθητες περιβαλλοντικές περιοχές, εξαίρεση αποτελούν μικρά νησιά, στα οποία είναι δυνατό να χωροθετηθεί ένας ΧΥΤΑ μέσα σε περιοχή του Δικτύου Natura 2000.

Από τα δεδομένα του Ινστιτούτου Πληροφοριακών Συστημάτων του Ερευνητικού Κέντρου “Αθήνα” (www.geodata.gov.gr) και με βάση τα δεδομένα του ΥΠΕΚΑ εισήχθησαν στο λογισμικό Arc/Info όλες οι κατηγορίες ευαίσθητων περιοχών που προστατεύονται νομοθετικά. Συγκεκριμένα, οι κατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι: οι περιοχές Natura, τα αισθητικά δάση, τα εθνικά πάρκα και οι δρυμοί. Με την εντολή Clip, η οποία βρίσκεται στην εργαλειοθήκη ArcToolbox - Analysis Tools - Extract -Clip. Με αυτό τον τρόπο επιλέχθηκαν τα μεταλλεία βωξίτη που βρίσκονται εκτός των περιοχών του δικτύου Natura 2000.

2° ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Ένας ΧΥΤΑ δεν μπορεί να είναι υπόγειος.

Οι υπόγειες εκμεταλλεύσεις μεταλλείων βωξίτη θα πρέπει να εξαιρεθούν από τη διαδικασία χωροθέτησης ΧΥΤΑ και αυτό γιατί, δεν υπάρχει κάποια αντίστοιχη αναφορά σε ελληνική ή διεθνή βιβλιογραφία. Επίσης, δεν υπάρχουν ψηφιακά δεδομένα για επιφάνειες κάτω από το έδαφος και άρα είναι άγνωστο, αν υπάρχουν καρστικά έγκοιλα, τα οποία επικοινωνούν με τον υδροφόρο ορίζοντα. Επιπλέον, γίνονται συνέχεια καθιζήσεις και δεν υπάρχει άμεση διαφυγή των οσμών ενός ΧΥΤΑ. Όλα αυτά σε συνδυασμό με τους κραδασμούς από τα ειδικά οχήματα, μέσα σε ήδη πολύπαθες στοές, μας οδηγούν στο να εξαιρεθούν της διαδικασίας χωροθέτησης, όλες οι υπόγειες εκμεταλλεύσεις βωξίτη. Η διαδικασία αυτή έγινε με το εργαλείο Select by Attribute.

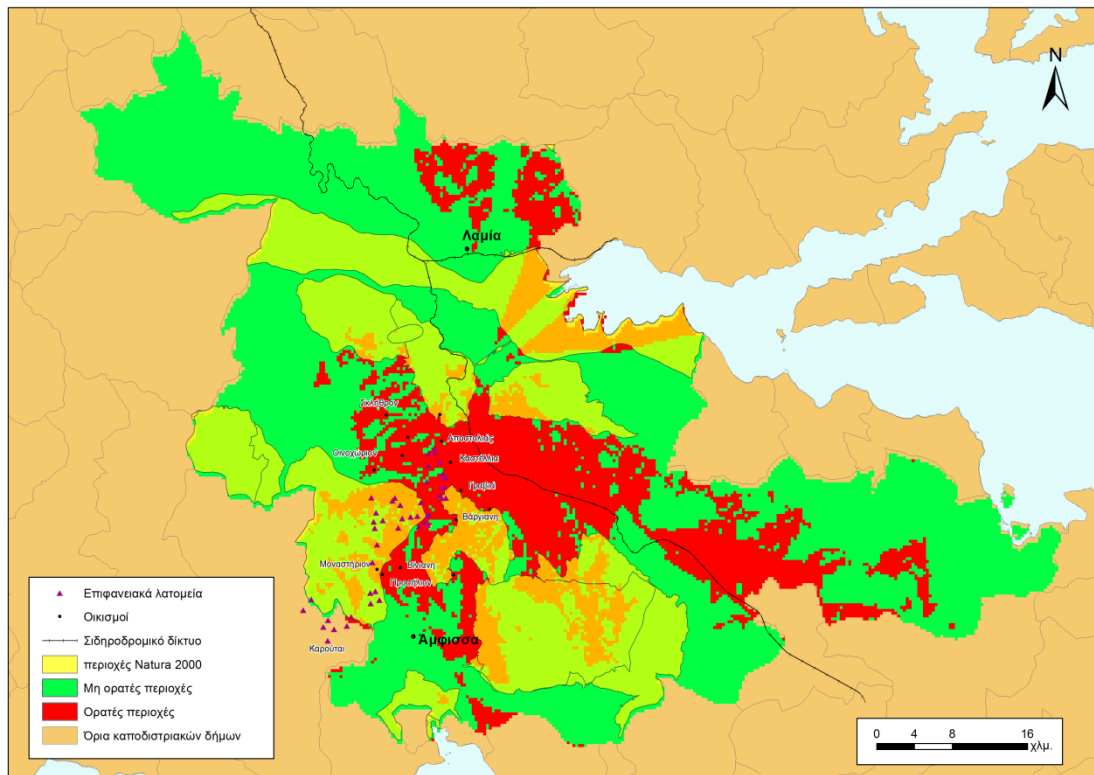
3° ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Προτείνεται η χωροθέτηση ΧΥΤΑ να υλοποιηθεί σε μεταλλεία βωξίτη που δεν είναι ορατά από οικισμούς.

Αρχικά, για το κριτήριο αυτό δημιουργήθηκε το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) (Χάρτης 3) με τη μέθοδο του TIN (Triangulated Irregular Network), η οποία βασίζεται στην δημιουργία ενός δικτύου τριγώνων μέσω ενός συνόλου κόμβων σύμφωνα με την μέθοδο Delaunay. Η επιλογή των κόμβων δεν είναι τυχαία καθώς χρησιμοποιούνται αυτοί που βρίσκονται σε σημεία αλλαγής της μορφής του ανάγλυφου, όπως είναι το υδρογραφικό δίκτυο ή η κορυφογραμμή. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν ως στοιχεία εισαγωγής τα υψομετρικά σημεία, οι ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση 100μ., το υδρογραφικό δίκτυο και το περίγραμμα της περιοχής μελέτης.

Η δημιουργία του χάρτη του ψηφιακού μοντέλου εδάφους πραγματοποιήθηκε από την εργαλειοθήκη 3D Analyst - Create Tin from Features, όπου επιλέχτηκαν τα παραπάνω θεματικά επίπεδα. Ο χάρτης ορατότητας που απεικονίζεται μαζί με τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά κριτήρια παρακάτω (Χάρτης 11), δημιουργήθηκε από την εργαλειοθήκη 3D Analyst - Surface Analysis - Viewshed και αποτελεί raster (ψηφιδωτό) αρχείο, μη επεξεργάσιμο. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκε νέο αρχείο shapfile που περιέχει πληροφορία για την ορατότητα, από την εργαλειοθήκη ArcToolbox, Conversion - From Tin - Tin Triangle και ως στοιχείο εισαγωγής το ψηφιακό μοντέλο εδάφους. Από το κριτήριο αυτό προκύπτει ότι όλα τα μεταλλεία είναι ορατά από τους γύρω οικισμούς, εκτός από το μεταλλείο ΚΛΕΙΣΟΥΡΑ 670 και το ΝΕΡΑ 8/ΝΕΡΑ 11. Το κριτήριο αυτό είναι περισσότερο αισθητικό και λιγότερο

περιβαλλοντικό, γιατί η παρούσα περιοχή ήδη είναι υπό μεταλλευτική εκμετάλλευση και άρα η οπτική όχληση προϋπάρχει της χωροθέτησης ΧΥΤΑ.



Χάρτης 11: Περιβαλλοντικά κριτήρια

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

6.3.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Οικονομικά επαρκή και ακριβή στοιχεία δεν υπάρχουν, γιατί η παρούσα πολυεπίπεδη μελέτη εμπλέκει τόσο ιδιωτικούς όσο και δημόσιους φορείς, οργανισμούς και εταιρείες, όπως την Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας, τον ΟΣΕ, την S&B Βιομηχανικά Ορυκτά και τους Δήμους, το ΥΠΕΚΑ και το Υπουργείο Μεταφορών.

Έτσι, τα οικονομικά στοιχεία που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο είναι περισσότερο κριτήρια απόστασης, αφού η απόσταση είναι εύκολα αντιληπτό πως μετατρέπεται σε οικονομικό κόστος.

1^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Προτείνεται ο αποκλεισμός των μεταλλείων που απέχουν πάνω από 20 χλμ. από το σιδηροδρομικό δίκτυο.

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται σε 3 νομούς και σε πολλές δεκάδες καποδιστριακούς δήμους. Τα μεταλλεία βωξίτη είναι δεκάδες και διάσπαρτα στο Όρος Γκιώνα. Όμως

το σημείο αναφοράς της παρούσας μελέτης είναι το σιδηροδρομικό δίκτυο. Έτσι και λαμβάνοντας ως σταθμό μεταφόρτωσης το σιδηροδρομικό σταθμό του Μπράλου και χρησιμοποιώντας την εντολή Buffer, αφαιρέσαμε από τα μεταλλεία βωξίτη αυτά που απέχουν περισσότερο από 20 χλμ. από το σιδηροδρομικό σταθμό του Μπράλου.

Είναι οικονομικά ασύμφορο να μεταφερθούν τα αστικά απόβλητα με ειδικά οχήματα για πάνω από 20 χλμ. προκειμένου να τοποθετηθούν, στα υπάρχοντα ανενεργά μεταλλεία βωξίτη. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί και να τονισθεί, ότι η απόσταση των 20 χλμ. είναι σε απόλυτη ευθεία ακτίνα από το σταθμό του Μπράλου, ενώ η πραγματικότητα της μορφολογίας του εδάφους και του οδικού δικτύου είναι εντελώς διαφορετική και άρα και αρκετά μεγαλύτερη.

2^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Προτείνεται ο αποκλεισμός των μεταλλείων στα οποία η εταιρεία έχει ήδη ξεκινήσει την αποκατάσταση ή τα έχει ήδη αποκαταστήσει.

Αυτό το κριτήριο έχει εισαχθεί προκειμένου να αποκλειστούν τα ήδη αποκατεστημένα μεταλλεία. Παρόλα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι η μελέτη αναφοράς είναι του 1999 και από την περιήγηση μου στην περιοχή μελέτης, φαίνεται πως έχουν υπάρξει και πολλές νέες άδειες μεταλλείων βωξίτη, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνουν και οι ορθοφωτοχάρτες. Το κριτήριο αυτό έγινε με την εντολή Select by Attribute.

3^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ

- Το οδικό δίκτυο πρέπει να είναι καλά και επαρκώς ανεπτυγμένο.

Το οδικό δίκτυο της περιοχής αποτελείται από κύριους και δευτερεύοντες δρόμους. Σκοπός του κριτηρίου είναι να ελαχιστοποιηθεί το κόστος δημιουργίας και λειτουργίας ενός ΧΥΤΑ, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί ότι θα υπάρχει εύκολη πρόσβαση από το υπάρχον οδικό δίκτυο ώστε να μη χρειασθεί η διάνοιξη νέων δρόμων, το οποίο συνεπάγεται οικονομική επιβάρυνση. Επειδή, οι συγκεκριμένες εκτάσεις είναι ήδη υπό εκμετάλλευση ή τελούσαν υπό εκμετάλλευση, υπάρχει πολύ ικανοποιητικό οδικό δίκτυο, αφού πληρούνται οι προϋποθέσεις για τη μεταφορά βωξίτη και κατά συνέπεια θα πληρούνται και οι αντίστοιχες για τη μεταφορά αστικών αποβλήτων.

6.4 ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Οι θέσεις χωροθέτησης του ΧΥΤΑ προέκυψαν από τη σύνθεση των κριτηρίων που τέθηκαν παραπάνω. Πιο αναλυτικά, ενοποιήθηκαν οι ζώνες αποκλεισμού με την

εντολή Merge που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό αυτό και η οποία βρίσκεται στην εργαλειοθήκη ArcToolbox - Data Management Tools - General. Με τη διαδικασία αυτή συνενώνονται δύο ή περισσότερα θεματικά επίπεδα ίδιου τύπου (π.χ. πολύγωνα), με σκοπό τη δημιουργία ενός νέου ενιαίου επιπέδου, το οποίο θα περιέχει τόσο τη γεωμετρία, όσο και την περιγραφική πληροφορία των συγχωνευμένων επιπέδων. Χρησιμοποιείται τόσο σε πολυγωνικά, όσο και σε σημειακά ή γραμμικά θεματικά δεδομένα ακόμα και για την ένωση πινάκων. Για την ορθή ένωση των επιπέδων είναι απαραίτητη η ταύτιση των γεωμετρικών τους στοιχείων, καθώς και η ταύτιση των παραμέτρων των περιγραφικών τους χαρακτηριστικών.

Εφόσον, διακρίνεται το εξωτερικό όριο του πολυγωνικού επιπέδου, όριο το οποίο επιθυμούμε να εξαλειφθεί θα χρησιμοποιηθεί η εντολή Dissolve μέσα από την εργαλειοθήκη Data Management Tools - Generalization του Arc Toolbox. Η εντολή Dissolve επιτυγχάνει την ενοποίηση γειτονικών πολυγώνων, τα οποία έχουν τις ίδιες τιμές σε ένα ή περισσότερα επιλεγμένα πεδία στα περιγραφικά τους χαρακτηριστικά. Γι' αυτό το σκοπό, πρέπει να οριστεί το πεδίο ή τα πεδία του πίνακα τα οποία θα συμμετέχουν στη διαδικασία.

Μετά τον προσδιορισμό των ζωνών επιρροής και αποκλεισμού, και την επιλογή των οντοτήτων σύμφωνα με τις ιδιότητες τους, ακολουθεί το σημαντικότερο ίσως βήμα στη διαδικασία προσδιορισμού της τελικής θέσης, η επικάλυψη επιπέδων. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της διαδικασίας επικάλυψης επιπέδων. Η ένωση αποτελεί την πιο γενική της μορφή (Union). Η ένωση δύο ή περισσότερων θεματικών επιπέδων αποτελεί μια χωρική διαδικασία, κατά την οποία προκύπτει ένα νέο θεματικό επίπεδο, το οποίο αποτελεί την ένωση τόσο των γεωμετρικών, όσο και των περιγραφικών χαρακτηριστικών των επιπέδων που ενώνονται. Επίσης, το όριο του νέου επιπέδου είναι το υπερσύνολο των ορίων των επιπέδων που ενώνονται.

Εκτός της ένωσης στην επικάλυψη πολυγώνων, εναλλακτικές αποτελούν η διαδικασία της τομής (Intersect). Η χωρική διαδικασία της τομής ενός πολυγωνικού επιπέδου με ένα άλλο επίπεδο, το οποίο εκτός από πολυγωνικό μπορεί να είναι γραμμικό ή σημειακό, έχει ως αποτέλεσμα ένα νέο θεματικό πολυγωνικό επίπεδο, του οποίου το γεωμετρικό όριο είναι η τομή των αρχικών επιπέδων. Συγκεκριμένα, στο περιβάλλον του Arc Map, είναι αναγκαίο στη συνέχεια να εμφανιστεί το παράθυρο της εντολής Intersect μέσα από το περιβάλλον του Arc Toolbox Analysis Tools - Overlay - Intersect. Ουσιαστικά με αυτό τον τρόπο φαίνεται ότι οι περιοχές που πληρούν τα κριτήρια είναι η εσωτερική στο πρώτο επίπεδο και η εξωτερική στο δεύτερο.

Διαπιστώνεται επίσης, ότι είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία για να σβηστούν τα χαρακτηριστικά του πρώτου επιπέδου με βάση το δεύτερο. Η διαδικασία αυτή είναι η Erase. Η διαγραφή θεματικών επιπέδων αποτελεί μια εξειδίκευση της χωρικής διαδικασίας της επικάλυψης. Χρησιμοποιείται για τη διαγραφή χαρακτηριστικών ενός θεματικού επιπέδου με τη χρήση ενός άλλου επιπέδου που παίζει το ρόλο της «γόμας». Με αυτό τον τρόπο, απομονώθηκαν οι επιτρεπόμενες περιοχές με την εντολή Erase που βρίσκεται στην εργαλειοθήκη ArcToolbox - Analysis Tools - Overlay.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω κριτήρια και χρησιμοποιώντας αλληπάλληλα τις εντολές που περιγράφηκαν παραπάνω, έγινε η οριστική σύνθεση, χρησιμοποιώντας ένα τελικό κριτήριο με 3 εκδοχές.

ΤΕΛΙΚΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ

Με κέντρο τους 8 σιδηροδρομικούς σταθμούς που επρόκειτο να αδρανοποιηθούν και οι οποίοι είναι η Τιθορέα, Αμφίκλεια, Λιλαία, Μπράλος, Ελευθεροχώρι, Αρπίνη, Γοργοπόταμος και Λειανοκλάδι, πρέπει να βρεθούν οι γύρω οικισμοί από τους οποίους θα γίνεται η αποκομιδή των απορριμμάτων με απορριμματοφόρα οχήματα, που θα κατευθύνονται στους συγκεκριμένους σταθμούς.

- Η απόσταση από τους σιδηροδρομικούς σταθμούς θα είναι 5 χλμ (εντολή Buffer).

Με το κριτήριο αυτό προκύπτει, ο παρακάτω χάρτης (Χάρτης 12), από τον οποίο προκύπτουν τα εξής:

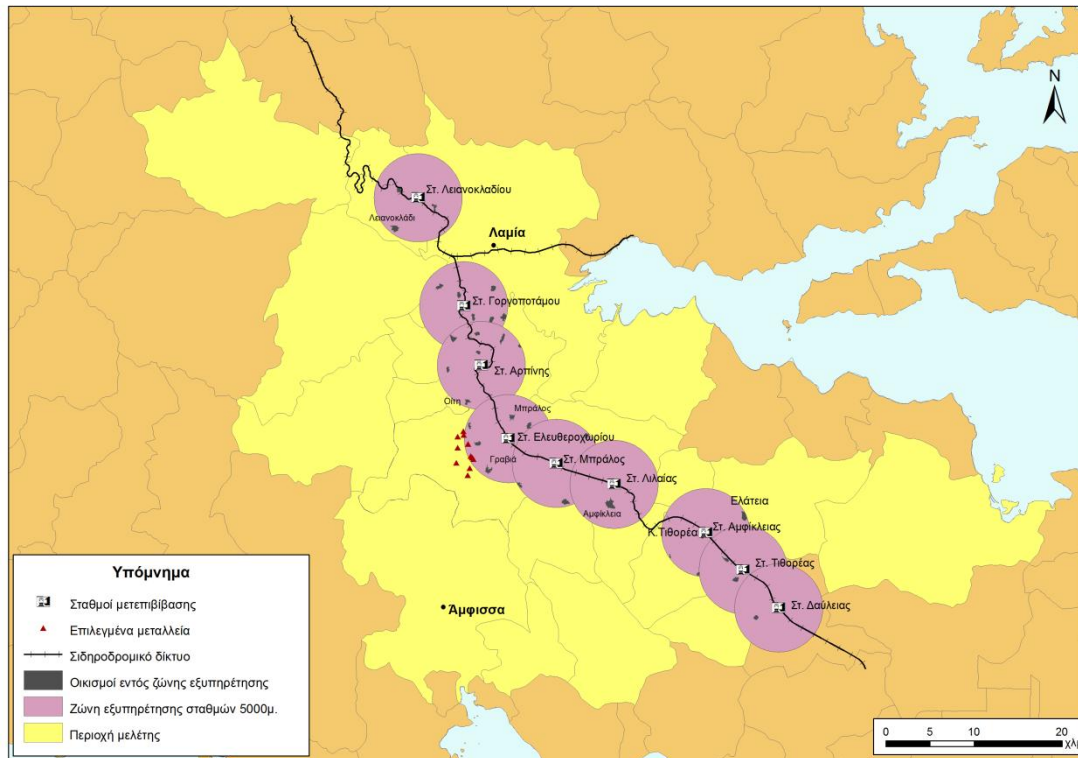
- ✓ 11 επιλεγμένα μεταλλεία βωξίτη
- ✓ 9450687,750 m³ χωρητικότητα απορριμμάτων
- ✓ 46 οικισμοί μπορούν να εξυπηρετηθούν
- ✓ 64.134 m³ όγκο σκουπιδιών ανά έτος
- ✓ 147 χρόνια βιωσιμότητα ΧΥΤΑ

Πίνακας 12: Επιλεγμένα μεταλλεία βωξίτη

ID	Shape *	id	ONOMA	X	Y	H	XCOORD	YCOORD	Ektasi	Ektasi 70	Oqkos	Epif ypog	Eksf ypog	Enarksi	Liksi
0	Point	28	NEPA 9	-6102	-4944		360563,919622	4285123,130989	98509	68956,3	344781,5	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2005	2014
1	Point	29	ΚΑΝΙΑΝΗ Δ	-6153	-4516		360520,080336	4286551,860891	292357,5	204650,25	1023251,25	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2000	2005
2	Point	30	NEPA 8 NEPA 11	-6800	-5115		359883,3056	4284963,853525	430104	301072,8	1505384	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	1994	2016
3	Point	31	BA NEPA 7	-5605	-5965		361043,707249	4284094,118753	139238	97466,6	487333	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	1988	2009
4	Point	32	NEPA 4 5 6 7	-6765	-6381		359877,168097	4283697,630901	815764	571034,8	2855174	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	1988	2002
5	Point	35	ΑΣΦΑΚΟ/ΛΑΚΚΑ	-5343	-8692		361260,104659	4281363,54982	134019,5	93813,65	469068,25	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2005	2010
6	Point	38	ΧΙΔΙΜΟΣ	-5981	-9506		361028,598686	4280553,434061	55083	38544,1	192720,5	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2008	2010
7	Point	39	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 730 770 780	-5273	-7300		361353,310115	4282753,96518	33936,5	23755,55	118777,75	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010
8	Point	40	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 690 700	-5100	-7468		361523,445043	4282583,125373	32205,5	22543,85	112719,25	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010
9	Point	41	ΑΛΕΦΑΝΤΩ 660	-4948	-7656		361672,253414	4282392,642831	9753	6827,1	34135,5	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	2006	2010
10	Point	42	ΚΛΕΙΣΟΥΡΑ 670	-6892	-8111		359721,347255	4281970,253931	659246,5	461472,55	2307362,75	Επιφανειακο	Υπό εκμετάλλευση	1985	2005

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Παρακάτω παρατίθεται, ο Χάρτης 12 του τελικού αυτού κριτηρίου με τα παραπάνω αποτελέσματα. Πιο αναλυτικά Παράρτημα Χαρτών (2).



Χάρτης 12: Τελικό κριτήριο 1 με Buffer 5 χλμ

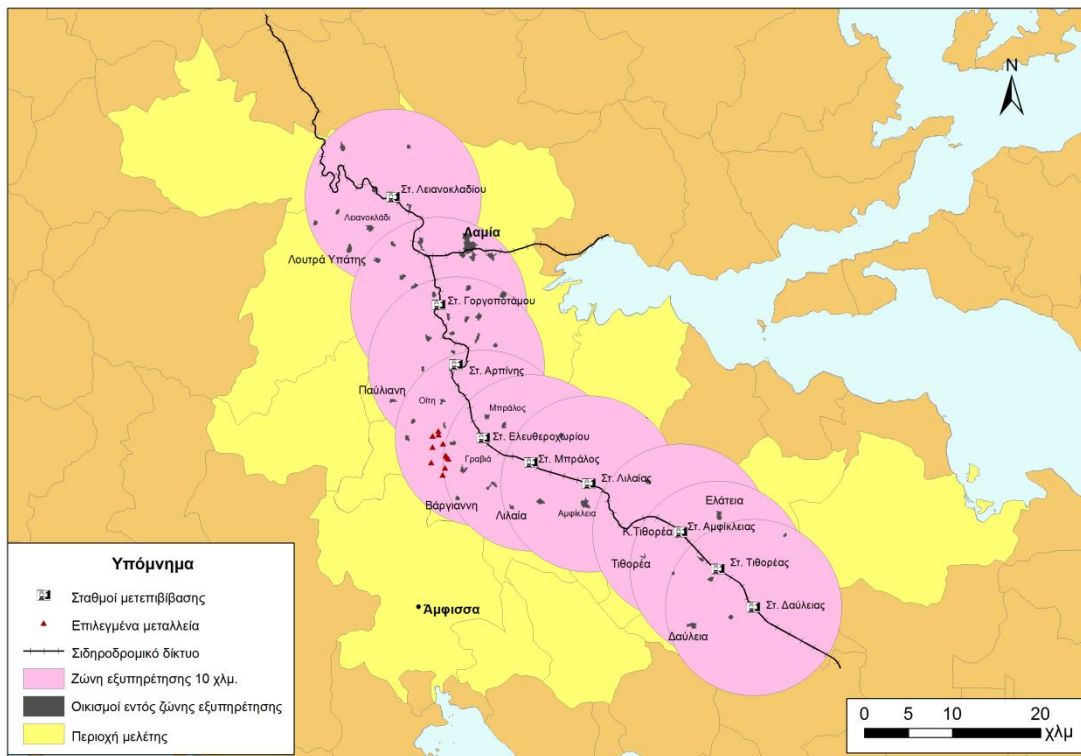
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

- Η απόσταση από τους σιδηροδρομικούς σταθμούς θα είναι 10 χλμ (εντολή Buffer).

Με το κριτήριο αυτό προκύπτει, ο παρακάτω χάρτης (Χάρτης 13), από τον οποίο προκύπτουν τα εξής:

- ✓ 11 επιλεγμένα μεταλλεία βωξίτη
- ✓ 9.450.687,750 m³ χωρητικότητα απορριμμάτων
- ✓ 56 οικισμοί μπορούν να εξυπηρετηθούν
- ✓ 245.925 m³ όγκο σκουπιδιών ανά έτος
- ✓ 38 χρόνια βιωσιμότητα ΧΥΤΑ

Παρακάτω παρατίθεται, ο Χάρτης 13 του τελικού αυτού κριτηρίου με τα παραπάνω αποτελέσματα. Πιο αναλυτικά Παράρτημα Χαρτών (3).



Χάρτης 13: Τελικό κριτήριο με Buffer 10 χλμ

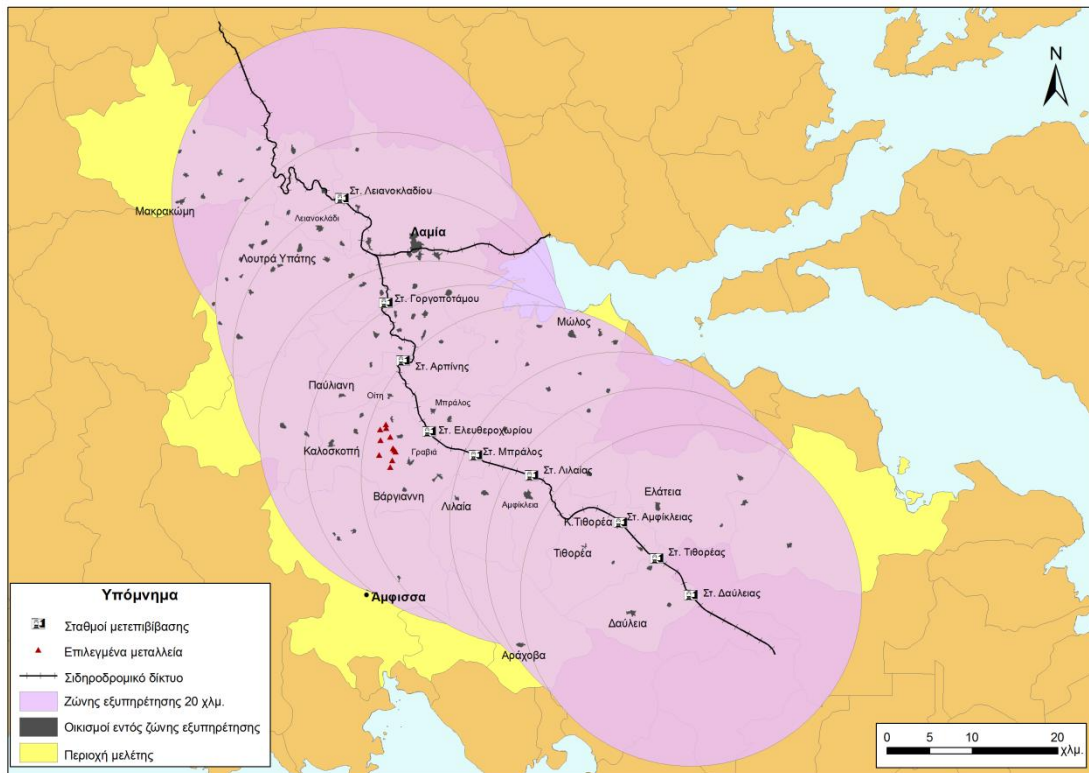
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

- Η απόσταση από τους σιδηροδρομικούς σταθμούς θα είναι 20 χλμ. (εντολή Buffer).

Με το κριτήριο αυτό προκύπτει, ο παρακάτω χάρτης (Χάρτης 14), από τον οποίο προκύπτουν τα εξής:

- ✓ 11 επιλεγμένα μεταλλεία βωξίτη
- ✓ 9.450.687,750 m³ χωρητικότητα απορριμμάτων
- ✓ 97 οικισμοί μπορούν να εξυπηρετηθούν
- ✓ 333.804 m³ όγκο σκουπιδιών ανά έτος
- ✓ 28 χρόνια βιωσιμότητα ΧΥΤΑ

Παρακάτω παρατίθεται, ο Χάρτης 14 του τελικού αυτού κριτηρίου με τα παραπάνω αποτελέσματα. Πιο αναλυτικά Παράρτημα Χαρτών (4).



Χάρτης 14: Τελικό κριτήριο με Buffer 20 χλμ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από τα παραπάνω προκύπτει, ότι η πιο οικονομικά συμφέρουσα επιλογή είναι αυτή των 10 χλμ. γιατί καταφέρνει να εξυπηρετεί πολλούς οικισμούς, συμπεριλαμβανομένου και της Πόλης της Λαμίας με ένα μέσο λειτουργικό κόστος (10 χλμ.) για 38 ολόκληρα χρόνια.

7.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΑ ΓΣΠ

Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει αρκετά από τα πλεονεκτήματα των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και κάποια από τα μειονεκτήματα τους, τα οποία περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- ✓ Αποτελούν ένα πολύ καλό εργαλείο χωρικής ανάλυσης
- ✓ Είναι ιδιαίτερα απλά στη χρήση
- ✓ Τα αποτελέσματα που εξάγονται από αυτά γίνονται εύκολα αντιληπτά, όχι μόνο στους χρήστες αλλά και στους απλούς αναγνώστες ή παρατηρητές, αφού εξάγονται σε μορφή χαρτών.
- ✓ Παρουσιάζουν πολλές δυνατότητες, αφού συνδυάζουν περιγραφικά και χωρικά δεδομένα μέσα στο ίδιο λογισμικό περιβάλλον.
- ✓ Υπάρχουν αρκετά ανοιχτά ψηφιακά δεδομένα πλέον, τα οποία αποτελούν τη βάση των ΓΣΠ για περαιτέρω επεξεργασία.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- ✓ Υπάρχουν προβλήματα κατά την μετατροπή και καταχώρηση ορισμένων προϋπαρχόντων δεδομένων στην βάση δεδομένων.
- ✓ Απαιτούν μεγάλη διαδικασία για την επιβεβαίωση της ακεραιότητας των πληροφοριών.
- ✓ Εφόσον, δεν υπάρχουν αρκετές ανοιχτές βάσεις ψηφιακών δεδομένων, υποχρεωτικά οι χρήσεις τους περιορίζονται. Το μειονέκτημα αυτό περιορίζεται στην παρούσα μελέτη, εξαιτίας της απουσίας υπεδαφικών γεωλογικών στοιχείων, ή απλά πάχους των γεωλογικών σχηματισμών ανά θέση.
- ✓ Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στο προβολικό σύστημα συντεταγμένων, έτσι ώστε όλα τα ψηφιακά δεδομένα να απεικονίζονται στη σωστή θέση και τα αποτελέσματα να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

7.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη είχε ως απώτερο σκοπό να χρησιμοποιήσει την επιστήμη-εργαλείο των ΓΣΠ μέσα από ένα υπαρκτό πρόβλημα μιας ευρείας περιοχής και να προσπαθήσει να δώσει λύσεις όχι μόνο στο ίδιο το πρόβλημα, αλλά και σε άλλα ήδη υπάρχοντα.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

- ✓ Μέσα από την παρούσα μελέτη δίνεται η δυνατότητα να αξιοποιηθεί το σιδηροδρομικό δίκτυο, μια μεγάλη υποδομή δηλαδή, για περιβαλλοντικούς σκοπούς, προσφέροντας παράλληλα εργασία σε κάποιους πολίτες, πιθανότατα της εκεί τοπικής κοινωνίας.
- ✓ Είναι δυνατό, να χρησιμοποιηθούν, παλιά εμπορικά βαγόνια-αμαξοστοιχίες, τα οποία παραμένουν εγκαταλελειμμένα στους σιδηροδρομικούς σταθμούς, καθώς και οι παλιές αποθήκες εμπορευμάτων των σταθμών.
- ✓ Μπορεί να δημιουργηθεί, ειδική νομοθεσία, για τη χρήση και τη λειτουργία του σιδηροδρομικού δικτύου. Εδώ πρέπει να αναφερθεί, πως δεν αναφέρεται πουθενά στη διεθνή βιβλιογραφία κάτι αντίστοιχο, δηλαδή αδρανοποίηση ενός μεγάλου τμήματος του σιδηροδρομικού δικτύου.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

- ✓ Η περιοχή, στην οποία προτείνεται η χωροθέτηση των ΧΥΤΑ, είναι μια περιοχή ήδη αρκετά «θιγμένη» περιβαλλοντικά. Άρα, οι αντιδράσεις για την πιθανή χωροθέτηση ΧΥΤΑ, θα είναι λιγότερες, συγκριτικά με μια «απόλυτα υγιή» περιοχή.
- ✓ Οι εκτάσεις των μεταλλείων είναι πολλές και διάσπαρτες και άρα η οπτική όχληση είναι ήδη μεγάλη, παρόλο που πρέπει να τονισθεί, ότι δεν υπάρχουν μεγάλοι και πολλοί οικισμοί περιμετρικά των μεταλλείων.
- ✓ Έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα περιβαλλοντικά στοιχεία, προκειμένου να μην υπάρξει κίνδυνος τόσο για τη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής, όσο και για την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια.

υλικών στην περιοχή και άρα το περιβαλλοντικό όφελος είναι μεγάλο. ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΒΩΞΙΤΗ

- ✓ Η αποκατάσταση των μεταλλείων μετά από αρκετές αλλαγές στη μεταλλευτική νομοθεσία, βαρύνει τον μεταλλιοκτήτη-εταιρεία και στη συνέχεια επιστρέφει στο κράτος. Με αυτή τη μελέτη, προτείνεται η από

κοινού αποκατάσταση κράτους-εταιρείας του μεταλλείου-ΧΥΤΑ, μετά το πέρας των εργασιών.

- ✓ Δίνεται η δυνατότητα να αξιοποιηθούν και τα νεότερα μεταλλεία βωξίτη μελλοντικά, δίνοντας ακόμα μεγαλύτερη βιωσιμότητα τόσο στο σιδηροδρομικό δίκτυο, όσο και στη διαχείριση των αποβλήτων της περιοχής.
- ✓ Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δραστηριοποιούνται και άλλες 2 εταιρείες, οι οποίες θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν αυτή τη μελέτη, ανεξάρτητα από τη χρήση του σιδηροδρομικού δικτύου.
- ✓ Η εταιρεία εκμετάλλευσης του βωξίτη δεν θα χρειάζεται να σπαταλάει, χώρο, χρόνο και χρήμα, προκειμένου να μεταφέρει από θέση σε θέση τα στείρα εξορυκτικά απόβλητα. Αυτά εφόσον είναι δυνατό, μπορούν να επιστρέφουν στο σιδηροδρομικό σταθμό του Μπράλου και από εκεί να κατανέμονται, στην περιοχή, για να καλύπτονται ανάγκες για οδικά έργα και κατασκευαστικούς σκοπούς. Με αυτό τον τρόπο, δε χρειάζεται να δημιουργούνται νέα λατομεία αδρανών

ΧΥΤΑ

- ✓ Δε χρειάζεται να γίνει εξαρχής δημιουργία και κατασκευή ενός ΧΥΤΑ, παρά μόνο διαμόρφωση του υπάρχοντος χώρου (μεταλλείου), άρα υπάρχει μείωση του κόστους.
- ✓ Με την ίδια λογική πορεία, δε χρειάζεται δημιουργία κατάλληλου οδικού δικτύου, γιατί αυτό προϋπάρχει και τηρεί τις προϋποθέσεις και για τις δυο χρήσεις.
- ✓ Η βιωσιμότητα που εξασφαλίζεται είναι μεγάλη και με δυνατότητα ανανέωσης αυτού του χρόνου και πολλαπλασιασμού του.
- ✓ Λύνεται το πρόβλημα των ανεξέλεγκτων ΧΑΔΑ που υπάρχουν στην περιοχή των νομών Φωκίδας και Φθιώτιδας και γενικότερα στην ελληνική ύπαιθρο.
- ✓ Βρίσκεται μια λύση για το σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων της πόλης της Λαμίας με πληθυσμό περίπου 45.000 κατοίκων.

7.3 ΕΝΑΥΣΜΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ

Θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο και αξιοποιήσιμο να μπορούσαν να βρεθούν τα δεδομένα από τους αρμόδιους φορείς για τα γεωτεχνικά και κλιματικά κριτήρια προκειμένου να γίνει μια πιο ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη μελέτη. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει επίσης να τονιστεί η χρησιμότητα των οικονομικών στοιχείων σε μια τέτοια μελέτη, στοιχεία τα οποία θα μπορούσαν να δώσουν με απόλυτη ακρίβεια ο ΟΣΕ, για το λειτουργικό κόστος μιας τέτοιας περίπτωσης και η ΕΕΔΣΑ μαζί με το ΥΠΕΚΑ και το Υπουργείο Ανάπτυξης, για τα οικονομικά στοιχεία που χρειάζονται για την κατασκευή και λειτουργία ενός ΧΥΤΑ.

Επίσης, ιδιαίτερα χρήσιμο θα ήταν να αναπτυχθεί μια βάση δεδομένων, με υπεδαφικά-υπόγεια γεωλογικά στοιχεία, προκειμένου να εξετασθεί η δυνατότητα αξιοποίησης και των υπόγειων μεταλλείων βωξίτη.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΓΕΤ Ηρακλής, 2003. Μελέτη Επιπτώσεων και Αποκαταστάσεως Περιβάλλοντος από την Εκμετάλλευση σε Λατομείο Αδρανών Υλικών στη θέση «ΜΕΓΑΛΟ ΒΟΥΝΟ», Δήμου Αυλίδας, Νομού Ευβοίας.
2. Αδάμ Κ., 2005. Διαχείριση μεταλλευτικών έργων και αειφόρος ανάπτυξη, Echmes Ltd.
3. Αλιβάνης Κ., Αστάρας Θ. και Σουλακέλλης Ν., 1994. Η χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) στην εξεύρεση –επιλογή νέων χώρων υγειονομικής ταφής (Χ.Υ.Τ.) μείζονος Θεσσαλονίκης. Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας. Τόμος Β.
4. Αμπελιώτης Κ., 2006. Σημειώσεις μαθήματος Διαχείριση πόσιμου νερού, λυμάτων και στερεών αποβλήτων, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
5. Ανδρεαδάκης Α., 2000. Διαχείριση στερεών αποβλήτων, ειδικά έργα, ασφάλεια, Β τόμος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα.
6. Αστάρας Θ., 1980. Ποσοτική-γεωμορφολογική μελέτη τμημάτων των Δ. πλευρών του όρους Βερτίσκον (κ. Μακεδονία). Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
7. Αστάρας Θ., Δ. Οικονομίδης, 2004. Εργαστηριακές σημειώσεις στο μάθημα: Ψηφιακή Χαρτογραφία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.) Τεύχος 1 ArcGIS. Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Θεσσαλονίκη.
8. Αστάρας Θ., 2007. Ψηφιακή Χαρτογραφία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) Πανεπιστημιακές σημειώσεις.
9. Βουδούρης Κ., 2005. Θέματα Υδρογεωλογίας Περιβάλλοντος, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
10. Βουδούρης Κ., 2009. Υδρογεωλογία Περιβάλλοντος.
11. Βουλγαρίδου Π., 2009. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων στο δήμο Ιάσμου του νομού Ροδόπης, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
12. Βουτυράς Ι., 2001. Νομοθεσία περί των λατομείων μεταλλείων και υδρογονανθράκων, Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκουλα, Αθήνα.

13. Γκατζογιάννης Α., Γκέρτσος Θ., Παγούνης Μ., 1994. Υδρογεωλογική έρευνα λεκάνης Βοιωτικού Κηφισού, ΙΓΜΕ, Αθήνα.
14. Γρίβα Ε., 2012. Βωξίτης Παρνασσού, Θησαυρός ή Πληγή για το Νομό Φωκίδας, Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
15. Δημόπουλος, Γ., (2001). Χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) και περιβάλλον.
16. Θωμά Π., 2005. Διαχείριση στερεών απορριμμάτων στο Δήμο Πατρών, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
17. Καλιαμπάκος Δ., 2006. Σημειώσεις του μαθήματος Περιβάλλον ΙΙ (Προστασία Περιβάλλοντος στη Μετ/κη & Μεταλλουργία).
18. Καλιαμπάκος Δ., 1995. Τεχνικές Προδιαγραφές για Σύνταξη Μελετών Αποκατάστασης Περιβάλλοντος Ανενεργών Λατομείων, Εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών ΕΜΠ.
19. Καλλέργης Γ., 2000. Εφαρμοσμένη Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία. Τόμος Β' ΤΕΕ, Αθήνα.
20. Καρτέρης Μ., 1991. Τηλεπισκόπηση Φυσικών Πόρων και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
21. Κασσιός Κ., 2006. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από έργα και προγράμματα. Απόψεις για την αντιμετώπισή τους. Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
22. Κοντός Θ., Χαλβαδάκης Κ.Π., 2002. Δημιουργία Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών για την Αξιολόγηση Περιοχών με Σκοπό τη Χωροθέτηση ΧΥΤΑ: Η Περίπτωση της Νήσου Λήμνου. 7ο Εθνικό Συνέδριο Χαρτογραφίας: Νησιωτική Χαρτογραφία, ΧΕΕΕ, Μυτιλήνη.
23. Κοντός Θ., Χαλβαδάκης Κ., Σουλακέλης Ν., 2007. Δημιουργία ολοκληρωμένου χωρικού συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ: Η περίπτωση της νήσου Λήμνου.
24. Κουτσόπουλος Κ., Ν. Ανδρουλακάκης,, 2003. Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με χρήση του λογισμικού ArcGIS. Παπασωτηρίου, Αθήνα.

25. Κυπριώτη Ο., 2001. Χωροθέτηση χώρου υγειονομικής ταφής με τη χρήση ΓΣΠ και της Δελφικής Μεθόδου, Διπλωματική μεταπτυχιακή εργασία ΔΠΜΣ Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ, Αθήνα.
26. Λουκίσσας Φ., 1993. Μεθοδολογικά Θέματα Περιβαλλοντικής Πολιτικής, στο βιβλίο Περιβαλλοντική Κρίση με κριτές τους Κ. Κουτσόπουλο, Δ. Παναγόπουλο, Δ. Ρόκο, Εκδόσεις Σύγχρονη Εποχή.
27. Λύκου Α., 2009. Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα. Μελέτη Περίπτωσης: Οι δήμοι Κονιστρών, Κύμης και Αυλώνας στην Κεντρική Εύβοια, Αθήνα.
28. Μαλλιαρός Χ., 2000. Περιβάλλον, ρύπανση, τεχνικές αντιρρύπανσης: αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα, Εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα.
29. Μουντράκης Δ., 1988. Συνοπτική Γεωτεκτονική Εξέλιξη του Ευρύτερου Ελληνικού χώρου.
30. Νελλάς Γ., 2012. Εκσυγχρονισμός σιδ/κου άξονα Πάτρα-Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Ειδομένη (ΠΑΘΕ/Π), ΕΡΓΟΣΕ.
31. Νιάρχος Μ., 2009. Χωροθέτηση ΧΥΤΑ στην ευρύτερη περιοχή του Νομού Καβάλας με την Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών/GIS.
32. Νούση Ε., 2007. Μεθοδολογικό πλαίσιο για την χρήση μεθόδων έρευνας στη λογική της ασάφειας, Διπλωματική μεταπτυχιακή εργασία ΔΠΜΣ Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ, Αθήνα.
33. Οικονόμου Α., 2009. Εκτίμηση επιπτώσεων της εξορυκτικής δραστηριότητας στο νομό Φωκίδας & προτεινόμενα σενάρια ολοκληρωμένης ανάπτυξης, μεταπτυχιακή εργασία.
34. Παναγιωτακόπουλος Δ., 2002. Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.
35. Παπαγγέλης Κ., 2010. Χρήση καταλοίπων βωξίτη ως στρώματος χαμηλής διαπερατότητας σε χώρους υγειονομικής ταφής αστικών απορριμμάτων, Διπλωματική εργασία, Αθήνα.
36. Παπαδερός Α., 2006. Σχεδιασμός Υπόγειου Εργαστηρίου και Οπτικοποίηση με Εφαρμογή Τεχνολογιών Εικονικής Πραγματικότητας, Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ, Αθήνα.
37. Παπανικολάου Δ., 1986. Γεωλογία της Ελλάδας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

38. Πάσουλας Ξ., 2008. Γεωμορφολογική μελέτη τμήματος της υδρογραφικής λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού.
39. Ποτουρίδης Α., Ροϊνιώτη Α. et al, 2010. Διεπιστημονική μελέτη για την ολοκληρωμένη ανάπτυξη του νομού Φωκίδας, μεταπτυχιακή εργασία.
40. Σκαρπέλης Ν., 2002. Εισαγωγή στην Κοιτασματολογία, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
41. Σούλιος Γ., 1996. Γενική Υδρογεωλογία, πρώτος τόμος. Univercity Studio Press, Θεσσαλονίκη.
42. Στεργιόπουλος Ν., Ταϊφάκος Κ., 2010. Αποκατάσταση ανενεργού λατομείου αδρανών υλικών στο Δήμο Αυλίδας, Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
43. Τ.Ε.Ε., 1992. Εγχειρίδιο Μεταλλείων και Λατομείων, Κωδικοποίηση Μεταλλευτικής Νομοθεσίας, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Αθήνα.
44. Τοπιοτεχνική Α.Ε., 1999. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από τις εξορυκτικές δραστηριότητες των μεταλλείων βωξίτη στο νομό Φωκίδας, Αθήνα.
45. Φραντζής Γ., 1991. Επιλογή χώρων διάθεσης απορριμμάτων. Πρακτικά II Συνεδρίου, Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Μυτιλήνη.
46. Χαλκιάς Χ., 1998. Βασικές αρχές ανάλυσης στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Αθήνα.
47. Χατζηχρήστος Θ., Καρκαζή Α., et al, 2001. Χωροθέτηση χώρου Υγειονομικής ταφής απορριμμάτων με την χρήση της Δελφικής Μεθόδου και της Λογικής της Ασάφειας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Εργαστήριο Γεωγραφίας & Περιφερειακού Σχεδιασμού.
48. Χατζόπουλος Ι., Γαζής Δ. και Ελευθεριάδης Μ., 1990. Τηλεπισκόπηση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφόρησης στην Επιλογή της Καταλληλότερης Περιοχής Εναπόθεσης Τοξικών Αποβλήτων. Πρακτικά Συνεδρίου «Χημικά-Τοξικά στο περιβάλλον», Μόλυβος Μυτιλήνης.
49. Χιονίδου Ε., 2007. Μελέτη και αξιολόγηση των μεθόδων αποκατάστασης του τοπίου και της βλάστησης διαταραγμένων περιοχών από μεταλλευτικές δραστηριότητες: Η περίπτωση του λιγνιτικού κέντρου Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου, ερευνητική διατριβή μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Banai R., 1993. Fuziness in Geographic Information Systems: Contributions from the Analytic Hierarchy Process, *International Journal of GIS*, Vol. 7, pp. 315-329.
2. Benarie M., 1988. Delphi- and Delphilike approaches with special regard to environmental standard setting, Springer.
3. Bezdek C. J., 1981. *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*, New York, Plenum Press.
4. Bonham-Carter G.F., 1994. *Geographic Information Systems for Geoscientists*. Pergamon, USA.
5. Burrough P., 1990. Methods of Spatial Analysis in GIS, *International Journal of Geographical Information Systems*, 4, pp 221-223.
6. Burrough P., 1986. *Principles of Geographic Information Systems*, 1986 Coates J, 1975, 'In Defense of Delphi : A review of Delphi assessment, expert opinion, Forecasting and group process, Taylor & Francis.
7. Charnpratheap K., Zhou Q. and B. Garner, 1997. Preliminary Landfill Site Screening using Fuzzy Geographical Information Systems. *Waste Management and Research*, 15, 197-215.
8. Getis A. and J.K. Ord, 1992. The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206.
9. Goodchild, M. I., 1985. Geographical Information Systems in Undergraduate GeographyQ A Contemporary Dilemma, *The Operation Geographer*, No.8, pp. 34-38.
10. Haines-Young R., G. David and Cousins S., 1993. *Landscape Ecology and GIS*, Taylor and Francis.
11. Halvadakis C.P., 1993. Municipal Solid Waste Landfill Siting in Greece - The Case of the Greater Hania Region, Greece. *Ekistics*, 358-359, 45-52.
12. Hung-Yueh Lin, Jehng-Jung Kao, 1998. A vector-based spatial model for landfill sitting, *Journal of Hazardous Materials*, pp 3-14 Vol 58.
13. Hung-Yueh Lin, Jehng-Jung Kao, 1999. Enhanced spatial model for landfill sitting analysis, *Journal of environmental engineering*.

14. Hung-Yueh, Jehng-Jung, Kung-Cheh & Hue-Yuan, 1996. Fuzzy GIS Assisted Landfill Siting Analysis, Proceedings of the International Conference on Solid Waste Technology and Management, pp.8.
15. ISWA, 1998. Guidance for land filling waste in economically developing countries.
16. Jehng-Jung Kao, Hung –Yueh Lin, 1996. Multifactor spatial analysis for landfill siting, Journal of environmental engineering.
17. Jehng-Jung Kao, Wie-Yea Chen, Hung –Yueh Lin, Show-Jyi Guo, 1996. Network expert Geographic Information Systems for landfill siting, Journal of environmental engineering.
18. Karkazi A. Hatzichristos T. Mavropoulos A. Emmanouilidou A. Elseoud A., 2001. Landfill Siting Using Gis And Fuzzy Logic, Eight International Waste Management & Landfill Symposium, Sardinia.
19. Kranis H., Papanikolaou D., 2001. Evidence for detachment faulting on the NE Parnassos mountain front (Central Greece). Bull. Geol Soc. Greece, XXXIV/1, 281-287.
20. Rowe G, Wright G., Bolger F., 1991. Delphi a revaluation of research and theory, Springer.
21. Siddiqui M., Everett J. and B. Vieux, 1996. Landfill Siting Using Geographic Information Systems: A Demonstration. Journal of Environmental Engineering, 122(6), 515-523.
22. Zyma R., Siting considerations for resource recovery facilities public works, pp. 84-86, 1990.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
<http://www.hnms.gr/hnms/greek/index.html>
2. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση.
<http://filotis.itia.ntua.gr/home/>
3. Ελληνικές Μεταλλευτικές Επιχειρήσεις (ΕΛΜΙΝ Α.Ε.)
<http://www.elmin.gr/>
4. Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
<http://www.eedsa.gr/>
5. Ελληνική Στατιστική Αρχή. Αποτελέσματα Απογραφής 2001.
<http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>
6. Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας
<http://www.ose.gr>
7. Παρατηρητήριο Μεταλλευτικών Δραστηριοτήτων
<http://antigoldgreece.wordpress.com/>
8. Πρόσβαση στο Δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης
http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=el&type doc=Directive&an doc=2006&nu doc=12
9. Σύνδεσμος Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων
<http://www.sme.gr/>
10. Υποδομές στην Ελλάδα
http://ypodomes.blogspot.gr/2010/09/blog-post_24.html
11. Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων.
<http://www.yme.gr/>

12. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής. Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432&language=el-GR>

13. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής. Διαχείριση αποβλήτων. Νομοθεσία.

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=437&language=el-GR>

14. AL Αλουμίνιον Ελλάδος Α.Ε.

<http://www.alhellas.gr/static/index.html>

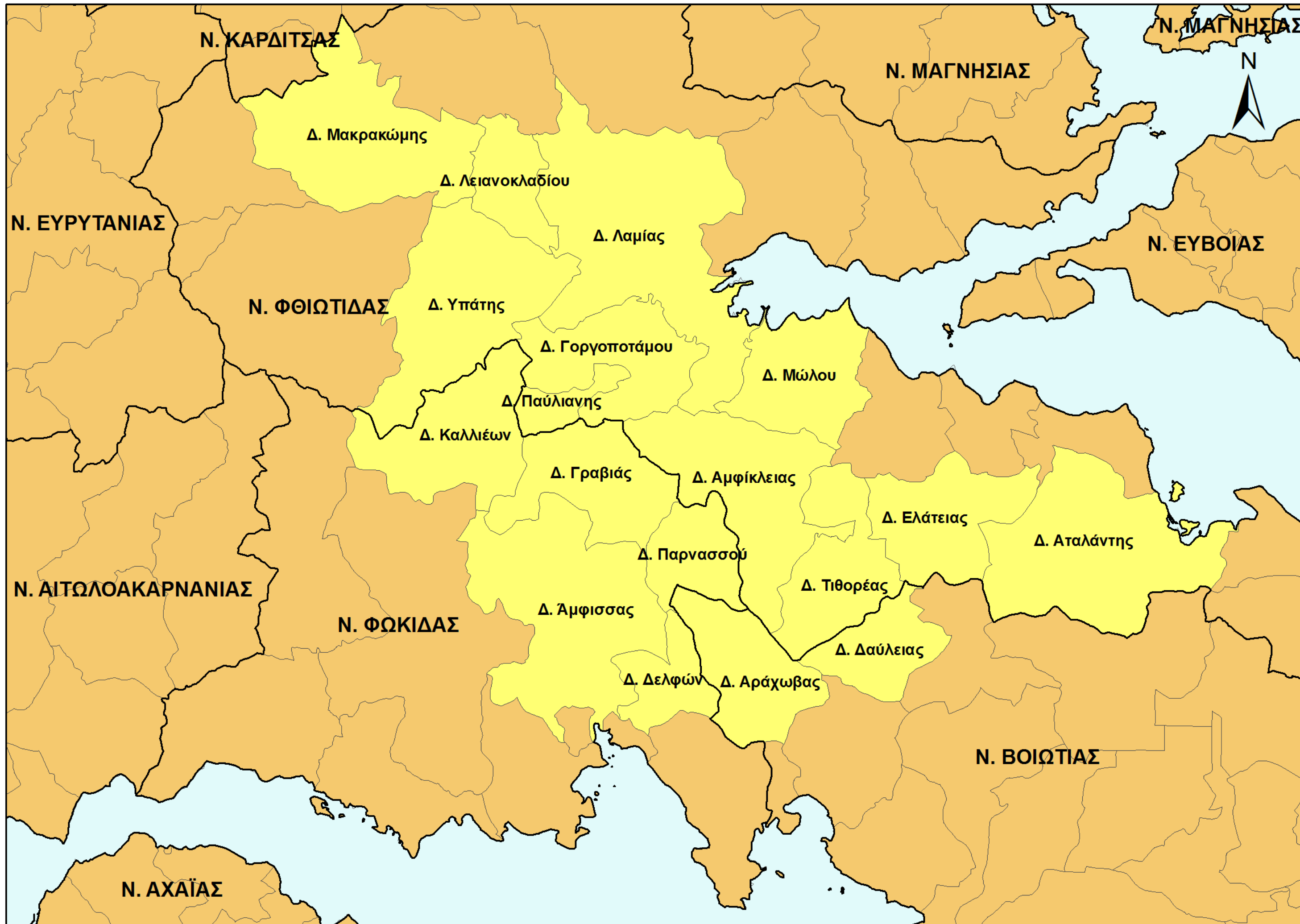
15. S & B Βιομηχανικά Ορυκτά Α.Ε.

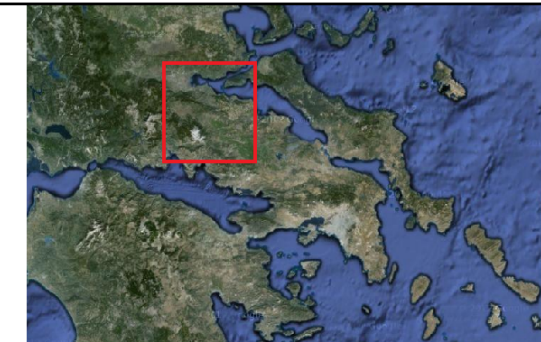
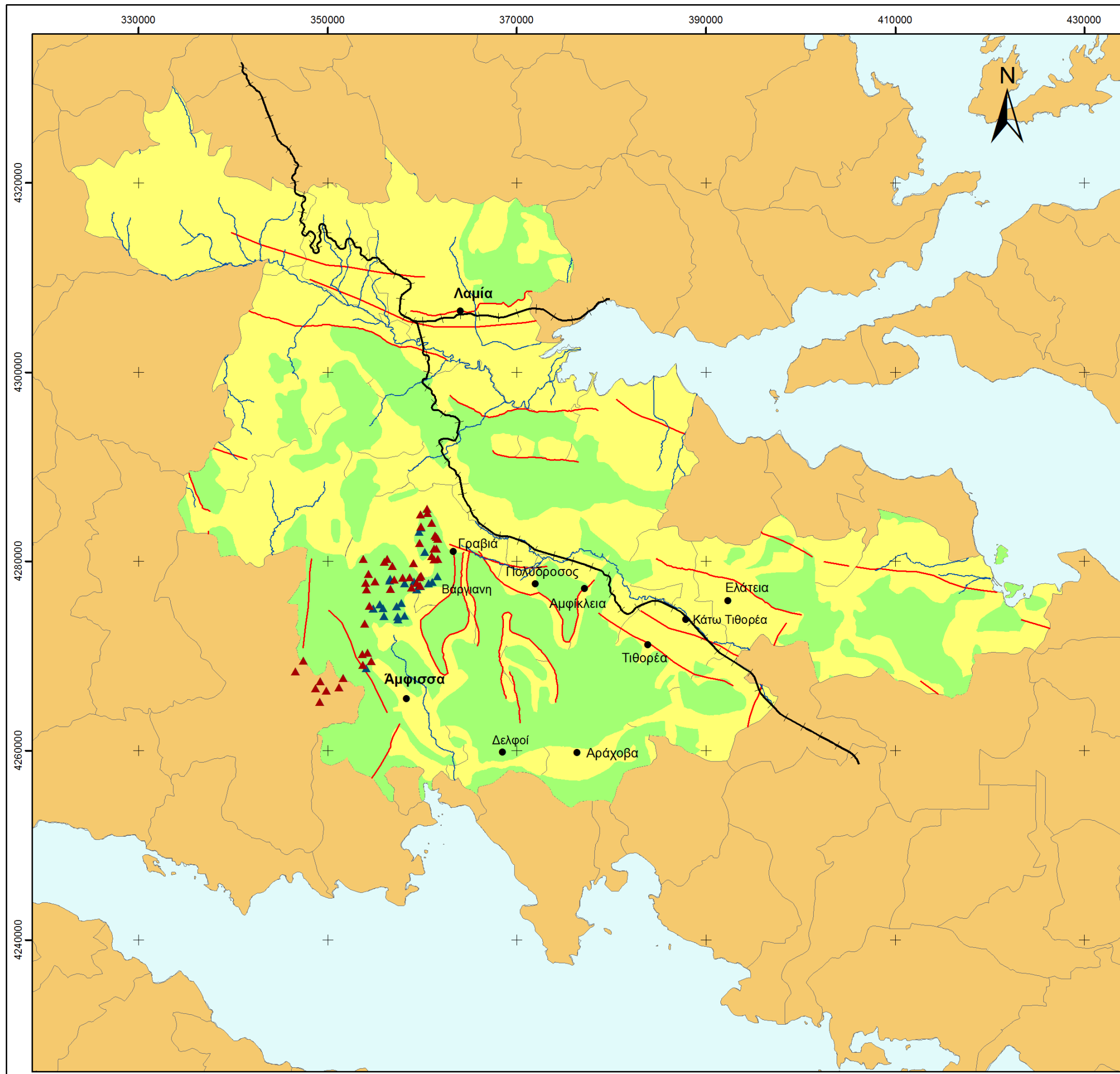
<http://www.sandb.com/el/>

16. Vagonetto. Μεταλλευτικό Πάρκο Φωκίδας.

<http://www.vagonetto.gr/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ





Χάρτης 2:
Γεωλογικά - Υδρογεωλογικά
κριτήρια χωροθέτησης ΧΥΤΑ

- Υπόμνημα**
- ▲ Επιφανειακά μεταλλεία
 - ▲ Υπόγεια λατομεία
 - Οικισμοί
 - Ρηξιγενείς ζώνες
 - Σιδηροδρομικό δίκτυο
 - Περιοχή μελέτης
 - Διαπερατοί σχηματισμοί
 - Ζώνη αποκλεισμού 100μ. υδρογραφικού δικτύου

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
 Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

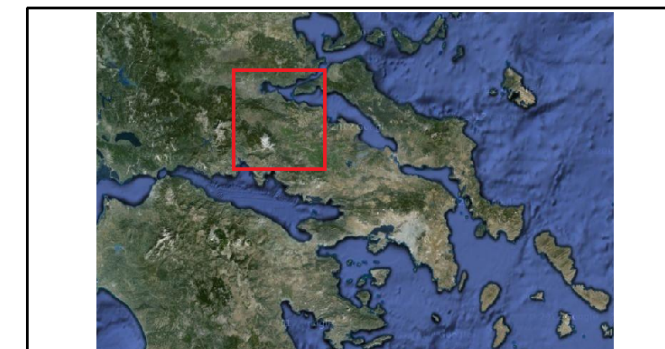
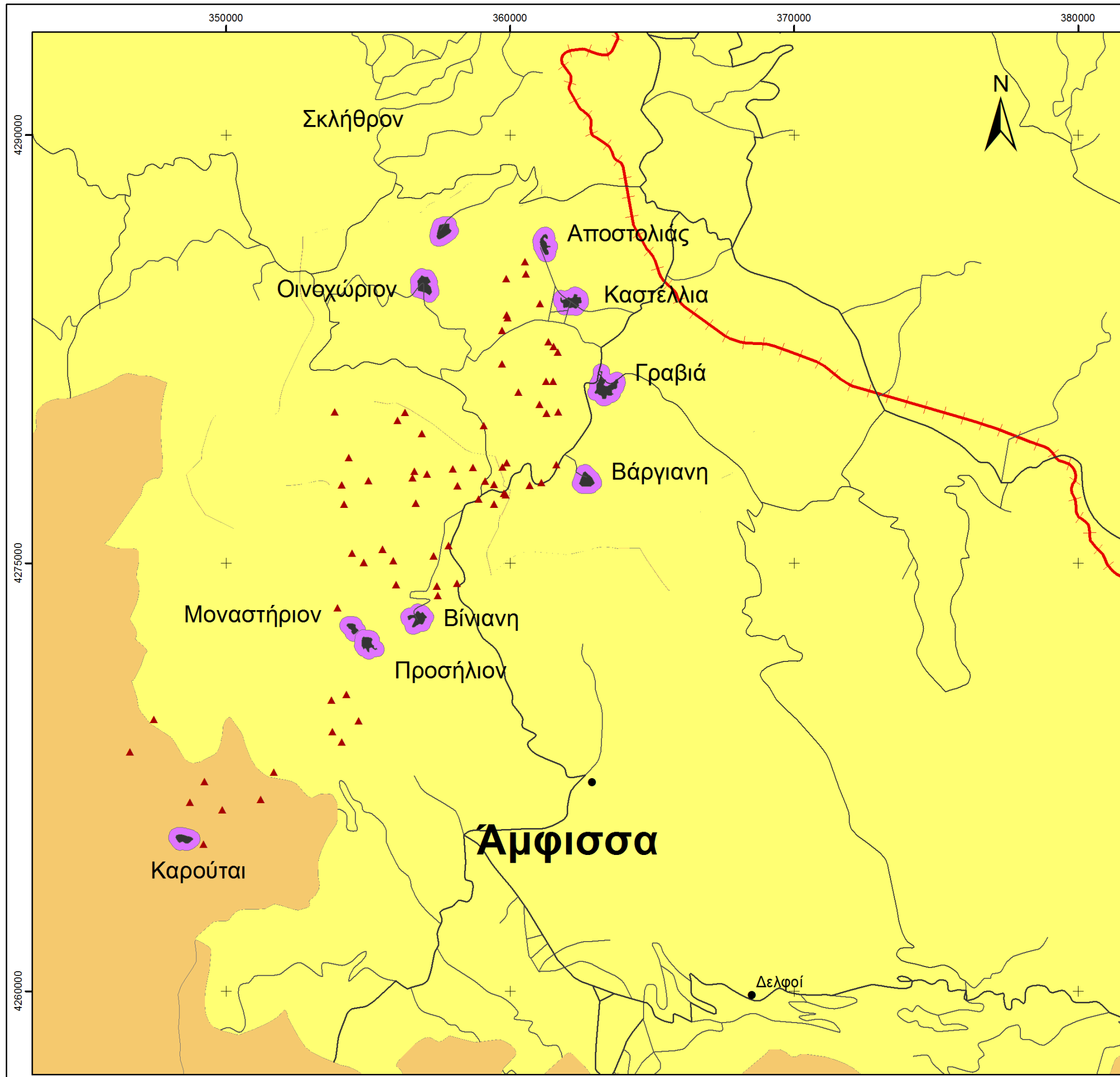
0 5 10 20 χλμ.

κλίμακα: 1:360.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
 Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του αδρανοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής "Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
 Αθήνα, 2012



Χάρτης 3: Χωροταξικά κριτήρια χωροθέτησης ΧΥΤΑ

Υπόμνημα

- ▲ Μεταλλεία βωξίτη
- Εθνική οδός
- Κύριοι οδικοί άξονες
- Δευτερεύοντες οδικοί άξονες
- Επαρχιακό οδικό δίκτυο
- +— Σιδηροδρομικό δίκτυο
- Οικισμοί περιμετρικά μεταλλείων
- Ζώνη αποκλεισμού οικισμών 250μ.
- Περιοχή μελέτης

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

0 1,5 3 6
χλμ.

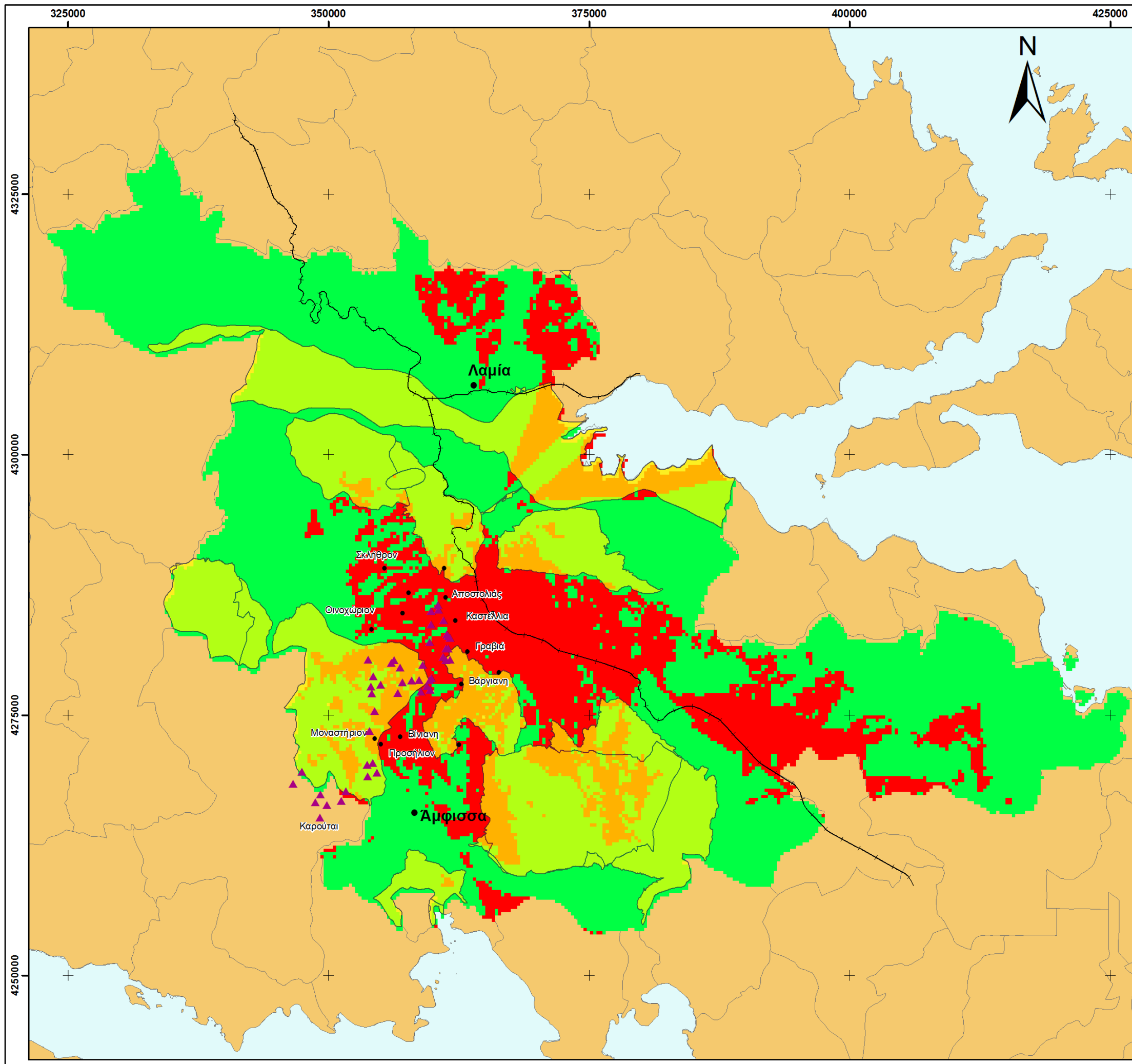
κλίμακα: 1:130.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του
αδρανοποιημένου τμήματος
της σιδηροδρομικής γραμμής
"Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση
Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ

Αθήνα, 2012



Χάρτης 4:
Περιβαλλοντικά κριτήρια
χωροθέτησης ΧΥΤΑ

Υπόμνημα

- ▲ Επιφανειακά λατομεία
- Οικισμοί
- +— Σιδηροδρομικό δίκτυο
- περιοχές Natura 2000
- Μη ορατές περιοχές
- Ορατές περιοχές
- Όρια καποδιστριακών δήμων

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
 Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

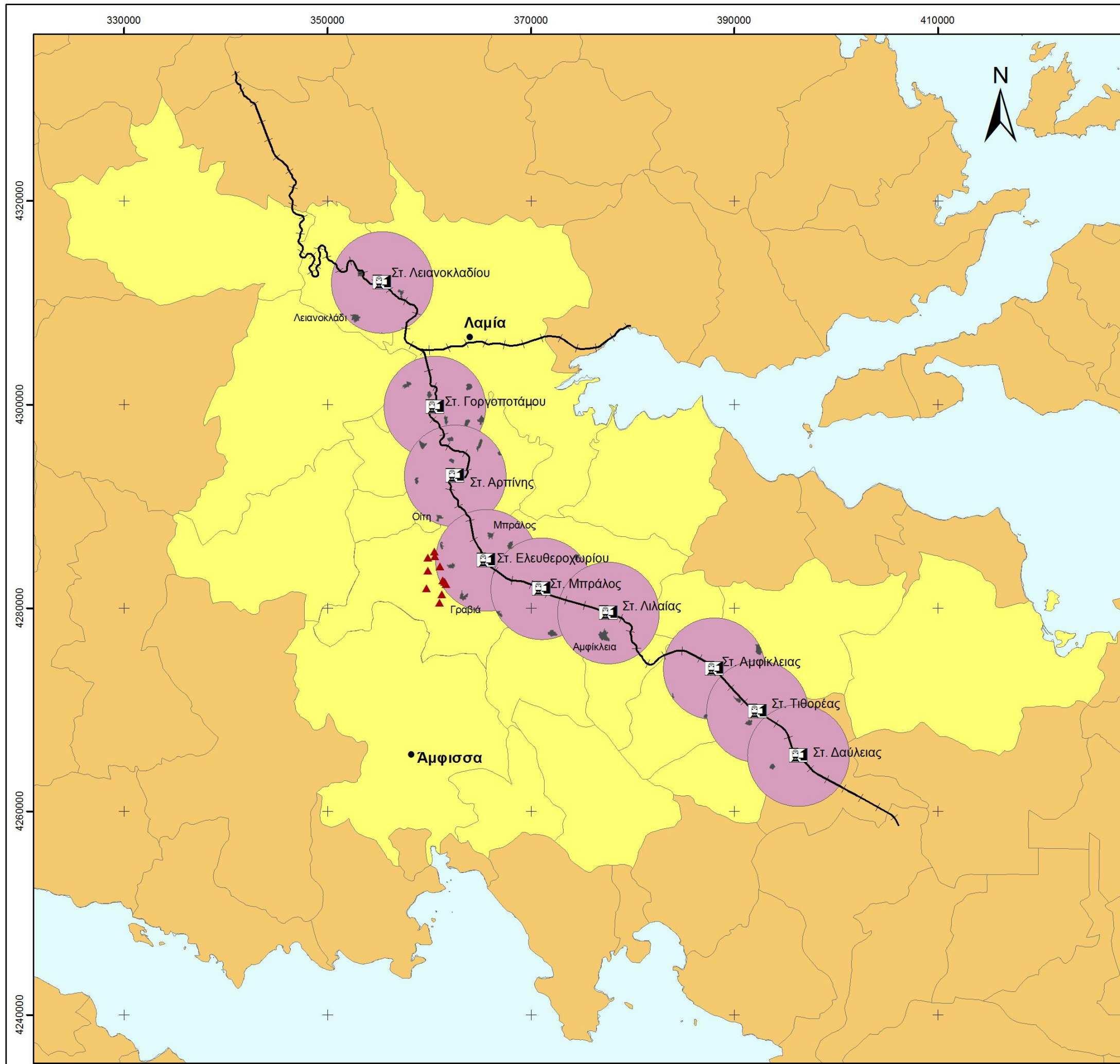
0 4,5 9 18 χλμ.

κλίμακα: 1:350.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
 Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του αδραντοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής "Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
 Αθήνα, 2012



Χάρτης 5: Οικονομικό κριτήριο χωροθέτησης ΧΥΤΑ (υπόθεση πρώτη)

Υπόμνημα

- Σταθμοί μετεπιβίβασης
- Επιλεγμένα μεταλλεία
- Σιδηροδρομικό δίκτυο
- Οικισμοί εντός ζώνης εξυπηρέτησης
- Ζώνη εξυπηρέτησης σταθμών 5000μ.
- Περιοχή μελέτης

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

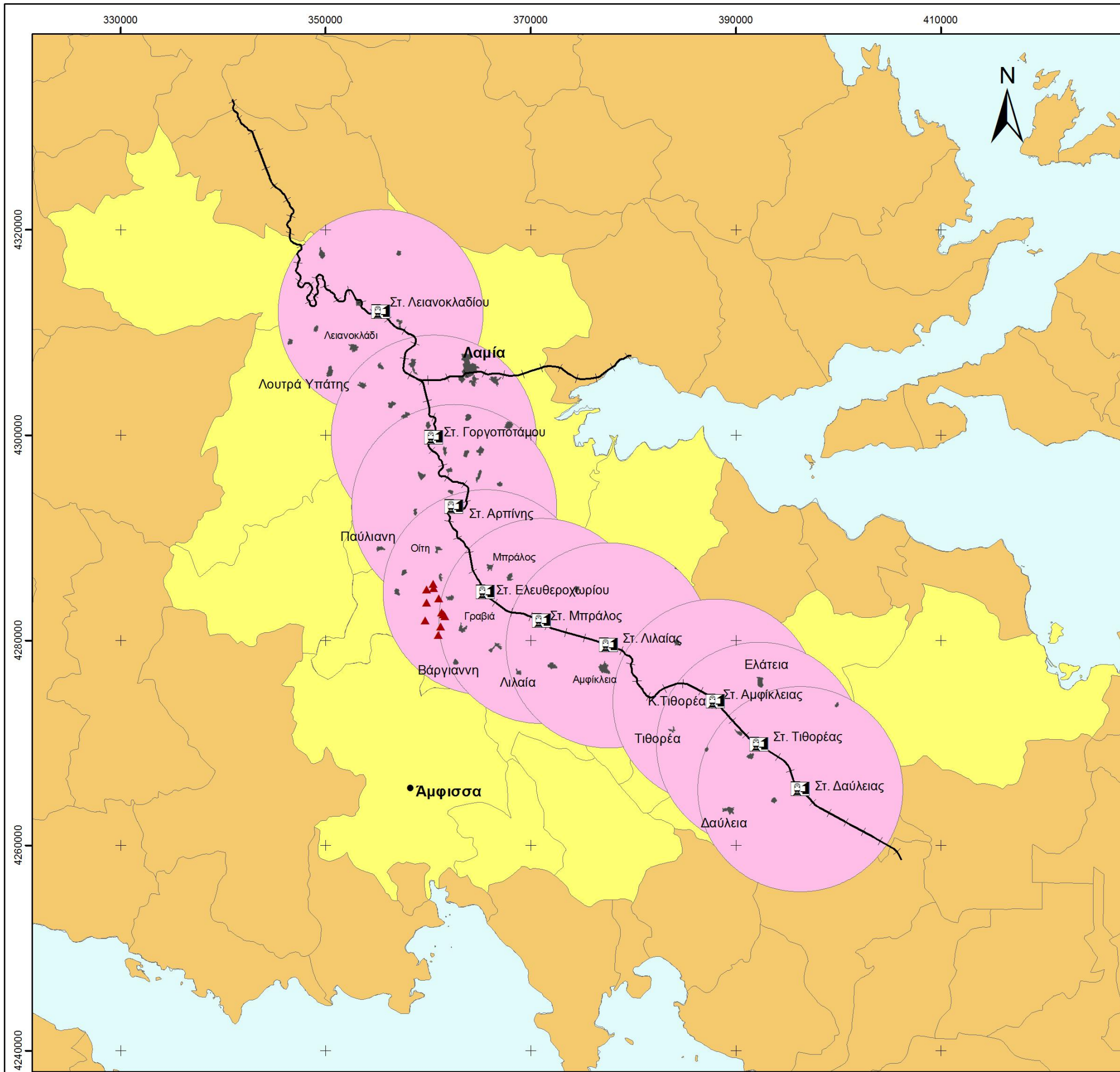
0 3 6 12
χλμ.

κλίμακα: 1:360.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του αδρανοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής "Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
Αθήνα, 2012



Χάρτης 6: Οικονομικό κριτήριο χωροθέτησης ΧΥΤΑ (υπόθεση δεύτερη)

Υπόμνημα

- Σταθμοί μετεπιβίβασης
- Επιλεγμένα μεταλλεία
- Σιδηροδρομικό δίκτυο
- Ζώνη εξυπηρέτησης 10 χλμ.
- Οικισμοί εντός ζώνης εξυπηρέτησης
- Περιοχή μελέτης

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

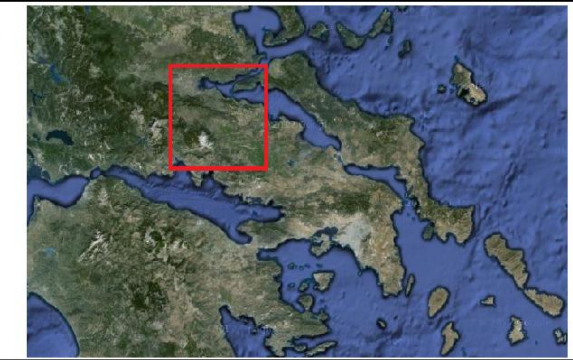
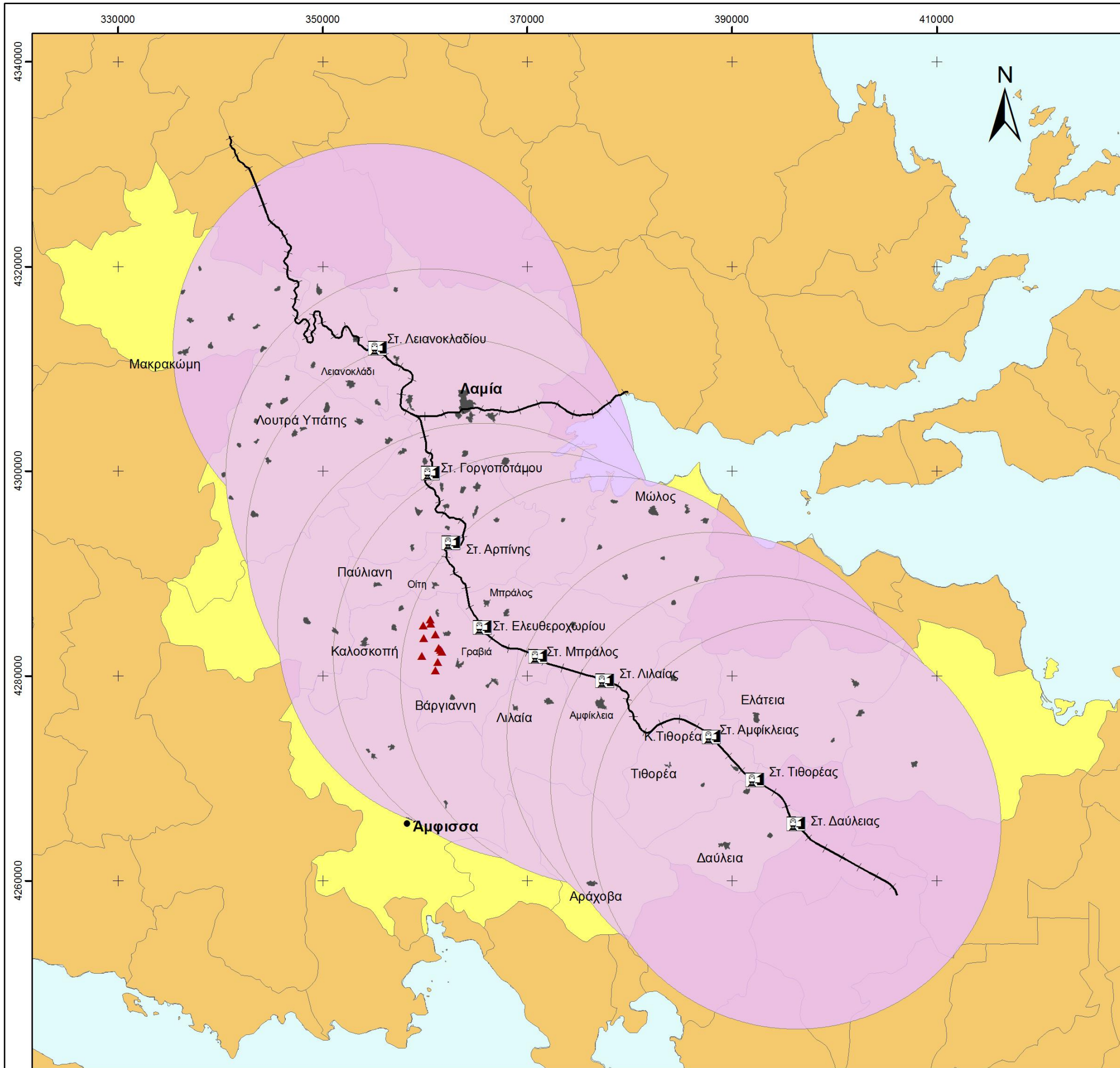
0 3 6 12
χλμ.

κλίμακα: 1:360.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του αδρανοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής "Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
Αθήνα, 2012



Χάρτης 7: Οικονομικό κριτήριο χωροθέτησης ΧΥΤΑ (υπόθεση τρίτη)

Υπόμνημα

- Σταθμοί μετεπιβίβασης
- Επιλεγμένα μεταλλεία
- Σιδηροδρομικό δίκτυο
- Ζώνης εξυπηρέτησης 20 χλμ.
- Οικισμοί εντός ζώνης εξυπηρέτησης
- Περιοχή μελέτης

Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή
Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87

0 3,5 7 14
χλμ.

κλίμακα: 1:360.000

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. "ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ"

Μελέτη δυνατότητας αξιοποίησης του αδραντοποιημένου τμήματος της σιδηροδρομικής γραμμής "Τιθορέας-Λειανοκλαδίου" με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΑΡΕΤΗ
Αθήνα, 2012

Μελέτη
αξιοποίησης του
αδρανοποιημένο
υ τμήματος της
σιδηροδρομικής
γραμμής
«Τιθορέας-
Λειανοκλαδίου»
με χρήση
Γεωγραφικών
Συστημάτων
Πληροφοριών
