



Σχολή  
Μηχανικών  
Ορυκτών  
Πόρων

Πολυτεχνείο Κρήτης  
Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων  
(Π.Μ.Σ.) «Γεωτεχνολογία και Περιβάλλον»

Φυτοτεχνική Διαμόρφωση και πρόταση αξιοποίησης λατομικού χώρου  
Αδρανών Υλικών. Εφαρμογή στο Λατομείο Αδρανών Υλικών στη θέση  
"Λατζιμάς" του Δ.Ρεθύμνου



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΑΡΙΑ ΓΙΑΝΝΑΚΑΚΗ

A.M. 2018029002

Τριμελής Εξεταστική επιτροπή

Γεώργιος Ξηρουδάκης Επίκουρος Καθηγητής, Επιβλέπων

Γεώργιος Εξαδάκτυλος Καθηγητής (ΕΜΠ)

Γεώργιος Σαράτσης Μέλος ΕΔΙΠ

ΧΑΝΙΑ 2022

Δηλώνω ρητά ότι, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Επίσης σημειώνεται ότι η παρούσα εργασία υποβάλλεται σε αξιολόγηση και οι απόψεις που περιέχονται σε αυτήν αφορούν τον συγγραφέα και δεν εκφράζουν την εξεταστική τριμελή επιτροπή.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Γεωτεχνολογία και Περιβάλλον» της Σχολής Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας ήταν πολύ σημαντική η καθοδήγηση των καθηγητών μου κ. Ξηρουδάκη Γεώργιο και κ. Σαράτση Γεώργιο, τους οποίους θα ήθελα ειλικρινά να ευχαριστήσω τόσο για την επιστημονική όσο και για την ηθική στήριξη που μου πρόσφεραν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Ξηρουδάκη Γεώργιο, κ. Εξαδάκτυλο Γεώργιο και κ. Σαράτση Γεώργιο.

Χρυστάω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ, την εταιρεία INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε. και ειδικότερα στον Τζαγκαράκη Ανδρέα, υπεύθυνο γεωλόγο, για το υλικό που μοίραστηκε και την θερμή φιλοξενία και ξενάγηση στο λατομείο αδρανών υλικών στη θέση «Λατζιμά» του Δ. Ρεθύμνου.

Επιπλέον, θέλω να ευχαριστήσω την συνάδελφο και συνοδοιπόρο, σε αυτό το ταξίδι των μεταπτυχιακών σπουδών Γόγαλη Καλλιόπη, που χωρίς την πολύτιμη βοήθεια της και υπομονή της δεν θα ολοκλήρωνα με επιτυχία την μεταπτυχιακή μου διατριβή.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω το ευχαριστώ μου στην οικογένεια μου η οποία υπήρξε ένα πολύτιμο στήριγμα για μένα και στην οποία οφείλω όλη την διαδρομή των σπουδών μου μέχρι σήμερα.

## Περίληψη

Η εξορυκτική δραστηριότητα αποτέλεσε από τα αρχαία χρόνια μια σημαντική ενέργεια του ανθρώπου που συντέλεσε στην οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη της ανθρώπινης κοινωνίας. Σήμερα, η εξορυκτική δραστηριότητα στη Χώρα μας είναι ιδιαίτερα σημαντική σε οικονομικό αλλά και κοινωνικό επίπεδο, αφού οι εξαγωγές της αντιπροσωπεύουν το 65% των συνολικών πωλήσεων, τόσο στην ΕΕ όσο και στην διεθνή αγορά και απασχολεί ένα ικανοποιητικό ποσοστό εργατικού δυναμικού.

Ωστόσο, αποτελεί και μια δραστηριότητα που επηρεάζει σημαντικά το φυσικό περιβάλλον, προκαλώντας μια σειρά από επιπτώσεις, αναστρέψιμες ή μη, που οδηγούν στην υποβάθμισή της περιοχής και στην οπτική αλλοίωση του τοπίου. Ο αντίκτυπος που δημιουργείται στο περιβάλλον είναι μεγάλος και οι προβληματισμοί σε επίπεδο προστασίας του τοπίου και των οικοσυστημάτων, αυξάνονται συνεχώς. Τέτοιου είδους επιπτώσεις, μπορούν να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν οργανώνοντας και σχεδιάζοντας μελέτη για την αποκατάσταση του τοπίου.

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διαμόρφωση και αποκατάσταση του λατομείου αδρανών υλικών στη θέση «Λατζιμάς». Σε αυτό το πλαίσιο, αναλύονται και περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της θέσης του λατομείου και της ευρύτερης περιοχής, που αποτελούν βάση δεδομένων και εργαλείο για το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του τοπίου και καθορίζουν τον χαρακτήρα της αποκατάστασης.

Η πρόταση περιλαμβάνει τη φυτοτεχνική αποκατάσταση στις βαθμίδες του λατομείου με χρήση κατάλληλων φυτικών ειδών, καθώς και τη αξιοποίηση της πλατείας του λατομείου μέσω της δημιουργίας ενός βοτανικού κήπου. Βασικοί στόχοι της εργασίας είναι η περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής και η επανένταξη της στο φυσικό περιβάλλον, η ομαλή αισθητική και λειτουργική σύνδεση της συνολικά με το τοπίο αλλά και η χρήση ξανα του χώρου από τους ανθρώπους που βρίσκονται σε άμεση σύνδεση με αυτή. Το προτεινόμενο σχέδιο αποκατάστασης συνοδεύεται από σχέδιο γενικής οργάνωσης του χώρου σε 2 διαφορετικές κλίμακες αλλά και από εικόνες – απόψεις από το τρισδιάστατο μοντέλο της πρότασης, με στόχο την καλύτερη δυνατή απεικόνιση της τελικής μορφής του χώρου.



Συμπερασματικά, η αποκατάσταση του λατομείου στη θέση «Λατζιμάς», θα έχει θετική επίδραση στο περιβάλλον και στην κοινωνία και ταυτόχρονα μπορεί να αποτελέσει μέσο πυροδότησης για την εφαρμογή παρόμοιων έργων στην ευρύτερη περιοχή αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα.

## Abstract

Mining has been an important human activity since ancient times that contributed to the economic and cultural development of human society. Today, the mining activity in our country is particularly important at the economic and social level, since its exports represent 65% of total sales, both in the EU and in the international market, and employ a satisfactory percentage of the workforce.

However, it is also an activity that significantly affects the natural environment, causing a series of impacts, reversible or not, that leads to the degradation of the area and the visual alteration of the landscape. The footprint on the environment is big and concerns at the level of protection of the landscape and ecosystems are constantly increasing. Such effects can be predicted and addressed by organizing and planning a landscape restoration study.

The aim of the present work is the configuration and restoration of the quarry pit at the "Latzimas" site. In this context, the characteristics of the location of the quarry and the wider area are analyzed and described, which constitute a database and a tool for the design and shaping of the landscape and determine the character of the restoration.

The proposal includes the horticultural restoration of the benches of the quarry with the use of suitable plant species, as well as the utilization of the pit bottom through the creation of a botanical garden. The main objectives of the work are the environmental restoration of the area and its reintegration into the natural environment, its smooth aesthetic and functional connection with the landscape, and the reuse of space by people who are directly connected to it. The proposed restoration plan is accompanied by a plan of the general organization of the space in 2 different scales but also by image views from the three-dimensional model of the proposal, aiming at the best possible depiction of the final form of the space.

In conclusion, the restoration of the quarry at the site "Latzimas", will have a positive impact on the environment and society and at the same time can be a trigger for the implementation of similar projects in the wider region the rest of Greece.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες .....	ii
Περίληψη .....	iv
Abstract .....	vi
Κατάλογος Σχημάτων .....	x
Κατάλογος Πινάκων.....	xii
Κατάλογος Χαρτών .....	xiii
1 Εισαγωγή.....	1
1.1 Αντικείμενο .....	1
1.2 Σκοπός .....	3
1.3 Δομή Εργασίας .....	3
2 Εξορυκτική Δραστηριότητα και Φυσικό Περιβάλλον.....	4
2.1 Εξορυκτική δραστηριότητα.....	4
2.2 Λατομεία αδρανών υλικών.....	6
2.3 Η εκμετάλλευση των αδρανών υλικών.....	12
2.4 Επιπτώσεις από λατομεία αδρανών υλικών .....	15
2.4.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	15
2.4.2 Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις.....	19
2.4.3 Επιπτώσεις στα χαρακτηριστικά του τοπίου.....	20
3 Αποκατάσταση και Διαμόρφωση Λατομικού Τοπίου .....	23
3.1 Γενικά .....	23
3.2 Τα οφέλη της αποκατάστασης.....	26
3.3 Χρήσεις γης μετά την εξορυκτική δραστηριότητα .....	29
3.4 Στάδια και Εφαρμοζόμενες Τεχνικές Αποκατάστασης .....	30

3.5	Σύγχρονα παραδείγματα αποκαταστημένων λατομικών τοπίων .....	34
3.5.1	Διεθνής Έκθεση GardenExpo, 2018, Nanning, Κίνα .....	34
3.5.2	Αναδιαμόρφωση τοπίου λατομείου σε πάρκο. Ο κήπος του Λατομείου - Βοτανικός Κήπος, Σανγκάη (Xiaohong & Aijun , 2012) .....	41
4	Ανάλυση Περιοχής του Λατομείου.....	46
4.1	Γεωγραφική θέση.....	46
4.2	Ιδιοκτησιακό Καθεστώς .....	47
4.3	Ιστορικό του Λατομείου - Περιγραφή της σημερινής κατάστασης του λατομείου .....	47
4.4	Χαρακτηριστικά Φυσικού Περιβάλλοντος Λατομικού Χώρου .....	50
4.4.1	Κλιματικά – Μετεωρολογικά Στοιχεία.....	50
4.4.2	Πετρογραφικές, γεωλογικές και εδαφολογικές συνθήκες.....	52
4.4.3	Κοιτασματολογικά Στοιχεία.....	54
4.4.4	Σεισμικότητα .....	54
4.4.5	Υδρολογία – Υδρογεωλογία Περιοχής.....	56
4.4.6	Ζώνες βλάστησης .....	58
4.4.7	Χλωρίδα – Πανίδα .....	59
4.4.8	Χλωρίδα περιοχής Λατζιμά.....	60
4.4.9	Πανίδα περιοχής Λατζιμά .....	60
4.5	Ανάλυση εγγύτερης περιοχής λατομείου .....	61
4.5.1	Ζώνες ευαισθησίας του τοπίου .....	61
4.5.2	Γειτνιάζουσες χρήσεις γης .....	63
5	Πρόταση αποκατάστασης του Λατομείου .....	66
5.1	Γενική Περιγραφή της πρότασης .....	66
5.2	Εργασίες Φυτοτεχνικής Διαμόρφωσης.....	73

5.2.1	Εκλογή ειδών φύτευσης.....	73
5.2.2	Τεχνική φύτευσης .....	77
A)	Επίστρωση χώματος.....	78
B)	Διάνοιξη λάκκων.....	78
Γ)	Φύτευση φυταρίων.....	79
Δ)	Περιποίηση και συντήρηση των φυτευτικών ειδών .....	80
6	Συμπεράσματα-Προτάσεις .....	83
	Βιβλιογραφία .....	86
	Ελληνική .....	86
	Ξενόγλωσση .....	96
	Διαδικτυακές Πηγές.....	102
	Παράρτημα Α: Νομοθετικό Πλαίσιο.....	103
	A1 Γενικά.....	103
	A2 Λατομική Νομοθεσία .....	103
	A3 Περιβαλλοντική Νομοθεσία.....	109
	A4 Δασική Νομοθεσία .....	114
	A5 Νομοθεσία.....	117
	Παράρτημα Β: Σχέδια .....	118

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1 Μεταβολή του κόστους εκμετάλλευσης (Μενεγάκη, 2010) .....	6
Σχήμα 2.2 Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μίας βαθμίδας εκμετάλλευσης (Σαράτσης, 2022) .....	13
Σχήμα 2.3 Χαρακτηριστική εικόνα εκμετάλλευσης λατομείου αδρανών (Χάλυψ Δομικά Υλικά Α.Ε.) .....	14
Σχήμα 2.4 Απομάκρυνση δασικής βλάστησης για την εξόρυξη λατομικού ορυκτού (ΣΜΕ, 2018) .....	16
Σχήμα 2.5 Ρύπανση υδάτων από τη λατομική δραστηριότητα Armutlu Quarrr, Τουρκία (Ozcelik, 2016) ..	19
Σχήμα 2.6 Απεικόνιση αλλαγών στο τοπίο (Brown, 2018) .....	21
Σχήμα 3.1 Διαμόρφωση -Αποκατάσταση λατομείου, Μαλακάσα Αττικής (Τζεφέρη, 2015) .....	27
Σχήμα 3.2 Γενικό σχέδιο αποκατάστασης περιβάλλοντος ενός δασικού τοπίου από εξορυκτική δραστηριότητα (Τζεφέρη, 2015) .....	31
Σχήμα 3.3 Εργασίες εξόρυξης και αποκατάστασης (Ζδαρλής, 2013).....	33
Σχήμα 3.4 Χάρτης σχεδιασμού της διαμόρφωσης των κήπων του λατομείου (Xiangrong Wang, 2021) ..	35
Σχήμα 3.5 Δορυφορική απεικόνιση του λατομείου στην εφαρμογή Google Earth .....	36
Σχήμα 3.6 Άποψη από το εσωτερικό του λατομείου Νο1 (Xiangrong Wang, 2021) .....	37
Σχήμα 3.7 Οι κήποι στο εσωτερικό του λατομείου Νο2 (Xiangrong Wang, 2021) .....	37
Σχήμα 3.8 Τρισδιάστατα μοντέλα απεικόνισης των 7 λατομείων (Xiangrong Wang, 2021) .....	38
Σχήμα 3.9 Η διαδρομή που εγκαταστάθηκε στο λατομείο Νο1 (Xiangrong Wang, 2021) .....	39
Σχήμα 3.10 Δημιουργία περιπτέρου για τη στάση των επισκεπτών του λατομείου (Xiangrong Wang, 2021) .....	40
Σχήμα 3.11 Απόψεις των κήπων στο εσωτερικό του λατομείου Νο2 (Xiangrong Wang, 2021) .....	40
Σχήμα 3.12 Ο κήπος των αγρωστώδων φυτών και η διαδρομή που τον διαπερνά στο λατομείο Νο2 (Xiangrong Wang, 2021) .....	41
Σχήμα 3.13 Σχέδιο γενικής οργάνωσης πρώην λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012) .....	42
Σχήμα 3.14 Πρόταση αναδιαμόρφωσης τοπίου του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012) .....	43
Σχήμα 3.15 Άποψη της λίμνης που βρίσκεται στον κήπο εσωτερικά του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012). .....	43
Σχήμα 3.16 Άποψη της «πισίνας» που βρίσκεται στο εσωτερικό του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012). .....	44
Σχήμα 3.17 Διαμορφωμένη επιφάνεια στη 'λίμνη' (Xiaohong & Aijun , 2012). .....	45
Σχήμα 3.18 Η διαμορφωμένη πολυαισθητηριακή διαδρομή στο εσωτερικό της 'πισίνας' (Xiaohong & Aijun , 2012). .....	45
Σχήμα 4.1 Βαθμίδες εκμετάλλευσης του λατομείου στη θέση «Λατζιμάς» (INTERΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α. , 2019).....	49
Σχήμα 4.2 Η μέση θερμοκρασία του Ρεθύμνου κατά τα έτη 2012-2021 .....	51
Σχήμα 4.3 Το μέσο ύψος βροχοπτώσεων του Ρεθύμνου κατά τα έτη 2012-2021.....	51
Σχήμα 4.4 Ομβροθερμικό διάγραμμα κατά Bagnouls –Gaussen για τα έτη 2012-2021.....	52
Σχήμα 4.5 Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΝΕΑΚ (www.oasp.gr).....	55
Σχήμα 4.6 Απόσπασμα Χάρτη Ζωνών βλάστησης, ΥΔ Κρήτης (Μαυρομάτης, 1980) .....	59
Σχήμα 4.7 Λήψη απο το εσωτερικό του λατομείου με ΒΔ κατεύθυνση (:προσωπικό αρχείο) .....	62
Σχήμα 4.8 Αποκαταστημένο τμήμα του λατομείου (προσωπικό αρχείο) .....	65

Σχήμα 4.9 Βαθμίδες B175, B160, B175, B130, B100, B85 Προς αποκατάσταση (προσωπικό αρχείο). ....	65
Σχήμα 5.1 Άποψη 1 Πανοραμική άποψη της πρότασης αποκατάστασης. ....	67
Σχήμα 5.2 Άποψη 2 Πανοραμική άποψη μίξη των ειδών στις βαθμίδες. ....	67
Σχήμα 5.3 Άποψη του βοτανικού κήπου στην πλατεία του λατομείου, η οποία γειτνιάζει με μια παιδική χαρά. ....	69
Σχήμα 5.4 Άποψη του βοτανικού κήπου από το εσωτερικό της πλατείας. ....	69
Σχήμα 5.5 Άποψη του βοτανικού κήπου στην πλατεία. ....	70
Σχήμα 5.6 Άποψη των βαθμίδων και της διαμορφωμένης διαδρομής. ....	71
Σχήμα 5.7 Άποψη 2 διαμορφωμένης διαδρομής. ....	71
Σχήμα 5.8 Άποψη 3 διαμορφωμένης διαδρομής. ....	72
Σχήμα 5.9 Άποψη πριν την είσοδο στην νέα διαμορφωμένη πλατεία. ....	72
Σχήμα 5.10 Βαθιά φύτευση. ....	78
Σχήμα 5.11 Χαμηλή φύτευση. ....	78

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας.....	55
Πίνακας 4.2 Λεκάνες Απορροής Ποταμών ΤΔ Κρήτης.....	56
Πίνακας 5.1 Φυτικά είδη που προτείνονται για την αποκατάσταση του λατομείου. ....	74
Πίνακας 5.2 Είδη θάμνων που προτείνονται για τις μίξεις των ζωνών φυτεύσεων. ....	76



## Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 2.1 Λατομεία Αδρανών υλικών στην Ελλάδα (ΙΓΜΕ, 2009) .....	11
Χάρτης 4.1 Δορυφορική απεικόνιση γεωγραφικής θέσης του Λατομείου, Google Earth .....	46
Χάρτης 4.2: Εδαφολογικός Χάρτης (πηγή δεδομένων: <a href="http://mapsportal.ypen.gr">mapsportal.ypen.gr</a> ) .....	53
Χάρτης 4.3 Εικόνα 4.4 Θέση και όρια των ΥΥΣ του ΥΔ Κρήτης (EL13) (ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 2014 EL13, 2017) .....	57
Χάρτης 4.4 Χάρτης Χρήσεων Γης ( <a href="http://mapsportal.ypen.gr">mapsportal.ypen.gr</a> ) .....	64

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Αντικείμενο

Η σχέση του ανθρώπου με την φύση είναι στενή και εξελίσσεται δυναμικά μέσα στον χρόνο. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της σχέσης είναι το είδος και η ένταση της ανθρώπινης δραστηριότητας στη φύση και ο τρόπος που η φύση προσαρμόζεται και διαμορφώνεται σύμφωνα με αυτή τη δράση. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), ο άνθρωπος καταστρέφει τη φύση μεθοδικά με σοβαρές επιπτώσεις για το περιβάλλον ([Olsson, 1998](#)). Η εξόρυξη των ορυκτών λαμβάνει χώρα από την αρχαιότητα και αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές οικονομικές δραστηριότητες και μέσω αυτής συνταλέστηκε η εξέλιξη της ανθρωπότητας από τον πρωτόγονο στον σύγχρονο πολιτισμό.

Στην χώρας μας, παρατηρείται έντονη λατομική και εξορυκτική δραστηριότητα από αρχαιοτάτων χρόνων, λόγω της αφθονίας πετρωμάτων και αδρανών υλικών. Τα πρώτα ορυκτά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο χαλκός, ο χρυσός, ο άργυρος και ο μόλυβδος κατά την εποχή «Εποχή του Χαλκού», «Εποχή του Σιδήρου», και «Εποχή του Χάλυβα» ([Στεφανίδου, 2017](#)). Τόσο η αρχαία όσο και η σύγχρονη πλέον εξορυκτική δραστηριότητα έχουν αφήσει τα ίχνη τους στο ελληνικό τοπίο και έχουν 'γράψει' στη φυσιογνωμία του ([Κωνσταντόπουλος & Χάγιου, 2007](#)). Η αφετηρία αυτών των δραστηριοτήτων φαίνεται να εντοπίζεται κατά την περίοδο της κλασικής αρχαιότητας και έπειτα στα χρόνια της βυζαντινής και ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. Στη συνέχεια, οι δραστηριότητες εξόρυξης εντοπίζονται στον 15ο αιώνα με την κατεργασία του ψευδαργύρου και μόλυβδου και συνεχίζουν να εξελίσσονται μέχρι τις ημέρες μας ([Βελεγράκης, 2018](#)).

Σήμερα, η εξορυκτική δραστηριότητα της χώρας έχει μια θέση στην οικονομική δυναμική της καθώς οι εξαγωγές της αντιπροσωπεύουν το 65% των συνολικών πωλήσεων, τόσο στην ΕΕ όσο και στην διεθνή αγορά και απασχολεί ένα ικανοποιητικό ποσοστό εργατικού δυναμικού ([IOBE, 2018](#)). Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τον Ελληνικό Ορυκτό Πλούτο ([oryktosploutos.net](#)) η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση, παγκοσμίως, σε παραγωγή διαβαθμισμένου περλίτη καθώς επίσης και την πρώτη στην Ευρώπη σε παραγωγή μπεντονίτη. Επίσης, η χώρα έχει το μεγαλύτερο δείκτη εξόρυξης κυρίως ασβεστόλιθου και άλλων αδρανών για την παραγωγή τσιμέντου ([Τσιραμπίδης, 2005](#)).

Η αναγκαιότητα της, λοιπόν, είναι αποδεδειγμένη και πολύ σημαντική σε οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο, εθνικά και διεθνώς. Παρόλα αυτά ο αντίκτυπος στο περιβάλλον που δημιουργείται είναι μεγάλος και οι προβληματισμοί σε επίπεδο προστασίας του τοπίου και των οικοσυστημάτων, αυξάνονται συνεχώς. Η μείωση της χρήσης και της εξάντλησης των φυσικών πόρων αποτελεί χρέος και ταυτόχρονα πρόκληση απέναντι στη διατήρηση της βιωσιμότητας του πλανήτη για τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών.

Για αυτό το λόγο, η ανθρώπινη παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον θα πρέπει να γίνεται με εκτενή λεπτομερή μελέτη, μεγάλη ευαισθησία και κυρίως δίνοντας προτεραιότητα στις ανάγκες του. Η βιομηχανική ανάπτυξη των τελευταίων δύο αιώνων και οι ανάγκες σε πρώτες ύλες και ενέργεια, οδήγησαν στην αλλοίωση του τοπίου περιοχών με φυσικό περιβάλλον και στη δημιουργία νέων ανθρωπογενών τοπίων ([Πέτρου, 2016](#)).

Στην περίπτωση του λατομείου, είναι χρήσιμο να διεξάγεται πρωτίστως μια συστηματική έρευνα των επικρατούντων οικονομικών παραγόντων και περιβαλλοντικών προβλημάτων, καθώς και ο σχεδιασμός του κατάλληλου πλάνου αποκατάστασης της πληγείσας περιοχής και έπειτα να αποφασίζεται η ένταση και η διάρκεια της εξορυκτικής δραστηριότητας ([Ισιπούδης, 1981](#)).

Τέτοιου είδους προβλήματα υποβάθμισης του τοπίου μπορούν να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν μέσω μιας σωστής οργάνωσης ενός σχεδίου το οποίο θα μπορεί να αποβλέπει στην αποκατάσταση της περιοχής ([Στεφανίδου, 2017](#)). Η διεπιστημονική συνεργασία Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων Τοπίου, Δασολόγων, Περιβαλλοντολόγων και ειδικοτήτων παρεμφερών επιστημονικών πεδίων είναι σημαντική καθώς μέσω αυτής δύναται να εκπονηθούν μελέτες που αναλύουν πολύπλευρους παράγοντες.

Από τη σκοπιά της Αρχιτεκτονικής τοπίου, η ανάλυση του τοπίου της περιοχής ενδιαφέροντος αφορά τη μελέτη πολλών παραγόντων από κοινωνική, οικολογική και οικονομική οπτική και τη διαμόρφωση των κανόνων για τον σχεδιασμό που θα πραγματοποιηθεί, σε επίπεδο όχι μόνο οικολογίας τοπίου αλλά και αντίληψης του τοπίου (Ανανιάδου - Τζημπούλου, 1998). Επίσης, από τη σκοπιά της Μηχανικής Μεταλλείων προτείνεται η επεξεργασία της μεθοδολογίας να γίνεται

με βάση τις κοινωνικοοικονομικές προτεραιότητες και τις δυνατότητες της περιοχής με την εφαρμογή πολυκριτηριακής ανάλυσης (Στεργιόπουλος & Ταϊφάκος, 2010).

### 1.2 Σκοπός

Στόχος της διπλωματικής εργασίας, είναι η ανάδειξη του όρου «αποκατάσταση», των υποβαθμισμένων περιοχών από την λατομική δραστηριότητα, παρουσιάζοντας μια πρόταση διαμόρφωσης και αποκατάστασης σε λατομείο αδρανών υλικών. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση, βοήθησε στο να γίνει κατανοητή η αναγκαιότητα της επαναφοράς των διατεταγμένων εκτάσεων, ακολουθώντας τις αρχές της αρχιτεκτονικής τοπίου. Η χρήση λογισμικού τρισδιάστατης απεικόνισης, συμπλήρωσε και ολοκλήρωσε την ιδέα της πρότασης, δίνοντας μια τελική εικόνα στο αποτέλεσμα.

### 1.3 Δομή Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να προσεγγίσει το θέμα της αναδιαμόρφωσης και αποκατάστασης ενός λατομικού τοπίου μελετώντας την περίπτωση διεπιστημονικά και υπό την κριτική ματιά του Δασολόγου – Μηχανικού Ορυκτών Πόρων. Στα πλαίσια αυτής, έχει διεξαχθεί με βιβλιογραφική ανασκόπηση ποικίλων πηγών και συγκεκριμένα, επιστημονικών εργασιών, συγγραμμάτων, σημειώσεων και μελετών δασολογίας, οικολογίας και αρχιτεκτονικής τοπίου. Επίσης, λήφθηκαν υπόψη οι πληροφορίες που προέκυψαν από την ανάγνωση και κατανόηση, πανεπιστημιακών σημειώσεων, μεταπτυχιακών και διδακτορικών διατριβών. Σημαντικό και συμπληρωματικό ρόλο είχε, εξίσου, η διαδικτυακή αναζήτηση πηγών για τον διεθνή και ελλαδικό χώρο καθώς μελετήθηκε η ισχύουσα νομοθεσία καθώς και παραδείγματα αποκαταστάσεων λατομείων που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας, εκπονήθηκε η ανάλυση του τοπίου στο λατομείο αδρανών υλικών στη «Θέση Λατζιμάς», της Δημοτικής Ενότητας Αρκαδίου του Δήμου Ρεθύμνου. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα ιστορικών και κοινωνικών καταγραφών για την περιοχή, στοιχεία από τη Με-

λήτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) που εκπονήθηκε, φωτογραφίες και σχέδια για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων και τη διαμόρφωση προτάσεων επανάχρησης και αναδιαμόρφωσης του λατομικού τοπίου.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα λογισμικών, όπως χάρτες GIS (geographical information systems) και αρχεία CAD.

## 2 Εξορυκτική Δραστηριότητα και Φυσικό Περιβάλλον

### 2.1 Εξορυκτική δραστηριότητα

Η εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου αποτελεί βασική πηγή κοινωνικής και κατ' επέκταση οικονομικής ανάπτυξης μια χώρας ([Αλεξοπούλου κ.α., 2015](#)). Ο άνθρωπος διαμέσου του χρόνου εκμεταλλεόταν και εκμεταλλεύεται τους διαθέσιμους και παρεχόμενους, από το περιβάλλον φυσικούς πόρους, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο ενέργεια και πρώτες ύλες για την επιβίωση του ([Καραδόντα, 2018](#)). Από την αρχαιότητα, χρησιμοποιούσε λίθους, κεραμικά και αργότερα μέταλλα, τα οποία έβρισκε κοντά στην επιφάνεια της Γης, για να κατασκευάσει πρώιμου τύπου εργαλεία και όπλα ([Hartman et al., 1992](#), [Hartman & Mutmanský, 2002](#) & [Καπνιά, 2019](#)).

Τον 19<sup>ο</sup> αιώνα με την βιομηχανική επανάσταση οδήγησε στην εντατικοποίηση των εκμεταλλεύσεων του φυσικού πλούτου χωρίς να ληφθεί υπόψη η περιορισμένη δυνατότητα του περιβάλλοντος να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση ([Στρατούλη, 2017](#)).

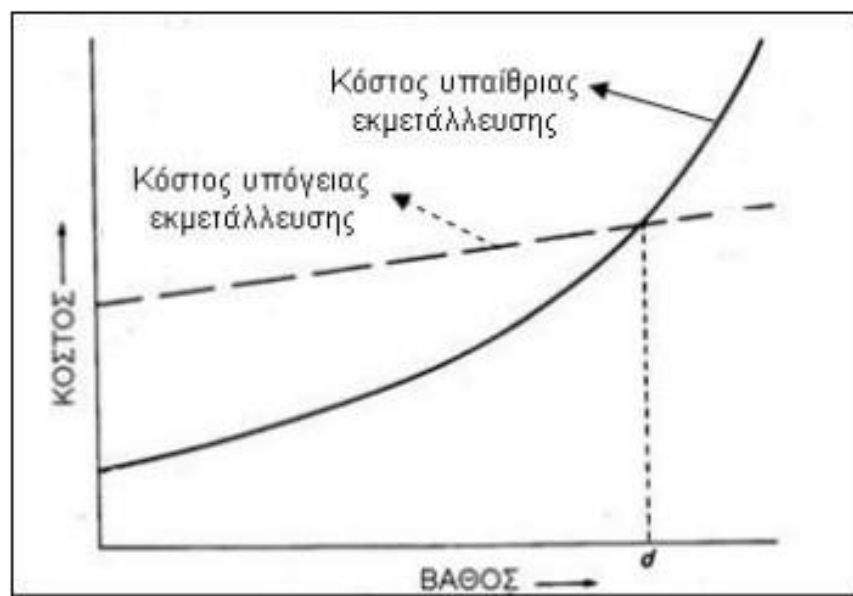
Ως εξορυκτική δραστηριότητα ορίζεται η εξαγωγή, πολύτιμου υλικού από τη Γη για κοινωνική χρήση. Συνήθως, αυτή περιλαμβάνει στερεά υλικά (π.χ. χρυσό, σίδηρο, άνθρακα, διαμάντι, άμμο και χαλίκι), αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνει ρευστούς πόρους, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο ([Johnson et al., 2017](#)).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της εξορυκτικής δραστηριότητας, αποτελεί η επιβεβαίωση της ύπαρξης αλλά και της αξίας ενός κοιτάσματος. Έπειτα, θα πρέπει να επιλεγθεί ο κατάλληλος τρόπος για την εκμετάλλευσή του, που μπορεί να γίνει είτε υπαίθρια είτε υπόγεια. Οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, το κόστος της εξόρυξης και το βάθος του κοιτάσματος είναι τα κριτήρια, τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή αυτή ([Ζδαρλής, 2013](#)).

Υπάρχουν δύο μέθοδοι εκμετάλλευσης: η υπόγεια και η επιφανειακή ή υπαίθρια εκμετάλλευση. Ως υπόγεια εκμετάλλευση μπορεί να ορισθεί η εξόρυξη των ορυκτών και μετάλλων η οποία δεν είναι ορατή στους περαστικούς παρατηρητές, διότι γίνεται σε υπόγειες στοές. Αντιθέτως, η επιφανειακή ή υπαίθρια εκμετάλλευση είναι εξόρυξη που πραγματοποιείται σε ανοιχτά, υπαίθρια ορυχεία που είναι ορατά από όλους ([Μπρόφας, 1987](#), [Χιονίδου, 2007](#), [Τσαρούχη & Τσανοπούλου, 2011](#)). Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η επιλογή της μεθόδου εκμετάλλευσης είναι η γεωμετρία και τα χαρακτηριστικά του κοιτάσματος ([Μπατάλας, 2011](#)). Η επιφανειακή εξόρυξη, είναι η πιο κοινή μέθοδος για εργασίες μεγάλης κλίμακας, ενώ η υπόγεια εξόρυξη είναι γενικά η πιο αποτελεσματική για εργασίες μικρής κλίμακας ([Yamatomi & Okubo, 2009](#)).

Μεταξύ των δύο μεθόδων, μεγαλύτερο κόστος παρουσιάζεται στην περίπτωση της υπόγειας εκμετάλλευσης για κοιτάσματα μικρού βάθους, έναντι της επιφανειακής εκμετάλλευσης. Όσον αφορά την μεταβολή του κόστους, στην επιφανειακή εξόρυξη συναντάται μια σταδιακή αύξηση του κόστους με παράλληλη αύξηση τού βάθους που εντοπίζεται το κοιτάσμα. Αντίθετα, στην περίπτωση της υπόγειας εκμετάλλευσης το κόστος είναι από την αρχή υψηλό και δεν μεταβάλλεται σημαντικά με το βάθος ([Μενεγάκη, 2010](#), [Μπάλου, 2018](#)).

Στο παρακάτω [Σχήμα 2.1](#) απεικονίζεται η μεταβολή του κόστους εκμετάλλευσης σε σχέση με το είδος της εκμετάλλευσης συναρτήσει του βάθους.



Σχήμα 2.1 Μεταβολή του κόστους εκμετάλλευσης (Μενεγάκη, 2010)

Η πιο συχνή μέθοδος είναι αυτή της επιφανειακής εκμετάλλευσης, η οποία αφορά την ολική απομάκρυνση όχι μόνο του εξωτερικού στρώματος της γης, αλλά και των κατώτερων στρωμάτων της, με σκοπό την εκμετάλλευση του πετρωματος, επιφέροντας μεταβολές στην τοπογραφία μιας περιοχής. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως στην λατόμευση αδρανών υλικών και μαρμάρων καθώς επίσης και σε περιπτώσεις όπου δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί η υπογεία εκμετάλλευση, ή άλλου είδους επιφανειακή εκμετάλλευση όπως αυτής των κλειστών βαθμίδων ή κατά λωρίδες. (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995)

Η προτίμηση της επιφανειακής εξόρυξης έναντι της υπόγειας οφείλεται κυρίως στο χαμηλότερο κόστος εκμετάλλευσης, το οποίο ενισχύεται από το γεγονός, διαθεσιμότητας των επιφανειακών αποθεμάτων. Στη χώρα μας τη μεγαλύτερη εξορυκτική μεταλλευτική δραστηριότητα κατέχουν με διαφορά τα λατομεία αδρανών υλικών (Παπακωνσταντίνου, 2017)

## 2.2 Λατομεία αδρανών υλικών

Ως αδρανή υλικά ορίζονται τα υλικά διαφόρων διαστάσεων ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση τους, σε ορυκτής (χαλίκια, άμμοι, σκύρα) ή βιομηχανικής προέλευσης, (ανακυκλωμένο σκυρό-

δεμα, σκωρίες κ.α.). Επίσης, ορίζονται και άλλα υλικά με ανόργανη σύσταση τα οποία όταν συνδυάζονται με κάποιο συγκολλητικό μέσο (τσιμέντο, ασφάλτος, κ.α) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

- παραγωγή σκυροδέματος,
- ασφαλτικά μίγματα και σκυρωτά οδοστρώματα ή και
- μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτούσια (π.χ έρμα σιδηροδρομικών γραμμών, αποστραγγιστικά έργα).

Αδρανή λέγονται γιατί τα υλικά αυτά δεν αντιδρούν χημικά στις διαδικασίες πήξης και σκλήρυνσης με τα διάφορα συγκολλητικά υλικά (ασφάλτος, ασβέστης, τσιμέντο και λοιπά) παρά μόνο συγκρατούνται από αυτά. Ο όρος αδρανές (aggregate) εμφανίζεται πρώτη φορά από την Αμερικανική Εταιρεία Δομικών Υλικών, η οποία το ορίζει ως ένα υλικό που όταν αναμιχθεί σε μία θεμελιώδη μάζα σχηματίζει σκυρόδεμα, ασφάλτους και κονιάματα. ([Judd, 1957](#), [Σπυρόπουλος, 2005](#), [Μπορμπόλης, 2019](#)). Η φύση, τα ποτάμια, οι παραλίες, τα λατομεία και τα ορυχεία αποτελούν πηγές των αδρανών υλικών, τα οποία δημιουργούνται από τη θραύση πετρωμάτων ή χονδρών φυσικών αδρανών ([Αντωνόπουλος, 2011](#))

Σύμφωνα με το νόμο 1428/84 περί εκμετάλλευσης λατομείων ως αδρανή υλικά ορίζονται:

- ❖ τα υλικά των διαφόρων διαστάσεων που προέρχονται από την εξόρυξη κατάλληλων πετρωμάτων ή την απόληψη φυσικών αποθέσεων θραυσμάτων τους και χρησιμοποιούνται όπως έχουν ή μετά από θραύση ή λειοτρίβηση ή ταξινόμηση για την παρασκευή σκυροδεμάτων ή κονιαμάτων ή με μορφή σκύρων ή μεγαλύτερων τεμαχίων στην οδοποιία ή λοιπά τεχνικά έργα ή οικοδομές
- ❖ τα ασβεστολιθικά πετρώματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ασβέστη ή υδραυλικών κονιών ή συλλιπασμάτων μεταλλουργίας καθώς και
- ❖ η μαρμαρόσκονη και η μαρμαροψηφίδα που εξορύσσονται από λατομικούς χώρους στους οποίους παρόλο που το περικλειόμενο πέτρωμα είναι επιδεκτικό κοπής σε πλάκες, λείανσης και στίλβωσης, δεν μπορεί να εξορυχθούν μάρμαρα σε όγκους λόγω τεκτονισμού του πετρώματος.



*Επιπλέον, στα αδρανή υλικά περιλαμβάνονται και οι δομικοί λίθοι, λαξευτοί ή όχι, όπως συμπληρώθηκε από το άρθρο 1 του Ν. 2115/1993.*

Τα αδρανή ταξινομούνται σε οικογένειες με βάση την προέλευση τους, την πηγή λήψης τους, το μέγεθος των κόκκων τους και το ειδικό βάρος τους.

Ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους χωρίζονται:

- ❖ σε φυσικά ή συλλεκτά έχουν ληφθεί από το φυσικό περιβάλλον και δεν έχουν υποστεί μηχανική επεξεργασία θραύσης, πλυσίματος και διαλογής
- ❖ σε τεχνητά ή βιομηχανικά που έχουν προκύψει ως προϊόντα ή παραπροϊόντα βιομηχανικής δραστηριότητας, από χημική ή θερμική επεξεργασία πρώτων υλών ορυκτής ή άλλης προέλευσης και
- ❖ στα ανακυκλωμένα που έχουν προκύψει από την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών από υφιστάμενες κατασκευές (υλικά κατεδάφισης, ασφαλικών έργων και λοιπα).

Σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς για τα αδρανή (EN 12620) τα αδρανή υλικά διακρίνονται:

- ❖ σε χονδρόκοκκα που είναι τα αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου  $> 4\text{mm}$  και ελάχιστο  $> 2\text{mm}$  (ογκόλιθοι, κροκάλες, έρμα, χαλίκι, γαρμπίλι, ρυζάκι.)
- ❖ λεπτόκοκκα που αφορά τα αδρανή με μέγιστο μέγεθος κόκκου μέχρι  $4\text{mm}$  και
- ❖ στην παιπάλη που καλείται το διαβαθμισμένο λεπτομερές αδρανές υλικό με μέγιστο κόκκο  $2\text{mm}$  και το οποίο διέρχεται κατά 70-100% από το κόσκινο με μέγεθος οπής  $0,063\text{mm}$ .

Με βάση το ειδικό βάρος διακρίνονται σε:

- κανονικού ειδικού βάρους (που έχουν προκύψει από την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών από υφιστάμενες κατασκευές (υλικά κατεδάφισης, ασφαλικών έργων κ.λπ.),
- στα ελαφροβαρή (με ειδικό βάρος  $< 2\text{ Mg/m}^3$  και χρησιμοποιούνται κυρίως για ελαφροβαρή θερμομονωτικά σκυροδέματα ή κονιάματα) και
- στα βαρέα (με ειδικό βάρος  $> 3\text{ Mg/m}^3$ ).

Τέλος, με βάση την πηγή απόληψης τους χωρίζονται στα φυσικά ή συλλεκτά αδρανή και στα αδρανή λατομείων. Ως φυσικά αδρανή εννοούνται αυτά που η λήψη τους πραγματοποιείται από φυσικές αποθέσεις χωρίς να χρειαστεί η θραύση πετρωμάτων, ενώ στα αδρανή λατομείων ανήκουν αυτά που η λήψη τους πραγματοποιείται αποκλειστικά από υπόγεια ή ανοιχτά λατομεία (Σπυρόπουλος, 2005, Παπακωνσταντίνου, 2017, Μπορμπόλης, 2019).

Ως λατομείο ορίζεται ο χώρος, από τον οποίο πετρώματα ή αδρανή υλικά διαχωρίζονται από τη φυσική τους κατάσταση και επεξεργάζονται για χρήση σε διάφορες κατασκευαστικές εφαρμογές (Krynine & Judd, 1957, Al-Akhal, 2018).

Σύμφωνα με το Ν.4512/2018 Μέρος Β' Έρευνα και εκμετάλλευση λατομικών ορυκτών και άλλες διατάξεις - ΦΕΚ 5Α/17-01-2018:

*Λατομικοί χώροι ή λατομεία, θεωρούνται οι ενιαίοι χώροι για τους οποίους έχουν χορηγηθεί ή/και βρίσκονται σε ισχύ οι προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία εγκρίσεις/γνωστοποιήσεις όπως: διενέργεια ερευνητικών εργασιών ή/και εκμετάλλευσης λατομικών ορυκτών. Λατομικές περιοχές αδρανών υλικών είναι οι εκτάσεις εντός των οποίων χωροθετούνται ένας ή περισσότεροι λατομικοί χώροι εκμετάλλευσης αδρανών υλικών και οι οποίες καθορίζονται με τη διαδικασία και τα κριτήρια των άρθρων 46,47 και 48 του ν. 4512/2018.*

*Δημόσια λατομεία νοούνται οι λατομικοί χώροι επί δημοσίων εκτάσεων ενώ Ιδιωτικά ή Δημοτικά νοούνται οι λατομικοί χώροι επί ιδιωτικών ή δημοτικών εκτάσεων αντίστοιχα.*

*Η εκμετάλλευση των λατομείων αδρανών υλικών εντός των λατομικών περιοχών χαρακτηρίζεται ως δημοσίας ωφελείας. Στις περιοχές αυτές το δικαίωμα εκμετάλλευσης των αδρανών υλικών υπερισχύει του δικαιώματος εκμετάλλευσης οποιασδήποτε κατηγορίας ορυκτών. Οι λατομικές περιοχές χωροθετούνται, σε απόσταση τουλάχιστον χιλίων (1000) μέτρων από εγκεκριμένα σχέδια πόλεως ή οικισμών προϋφισταμένων του έτους 1923. Μέσα στις λατομικές περιοχές, καθώς και σε απόσταση τουλάχιστον χιλίων μέτρων έξω από την οριογραμμή τους, απαγορεύεται η επέκταση του σχεδίου πόλεως ή η δημιουργία ανεξάρτητου ρυμοτομικού σχεδίου ή η ανέγερση οποιουδήποτε κτίσματος, με εξαίρεση εκείνα που έχουν άμεση σχέση με τη λατομική δραστηριότητα και ειδικότερα εγκαταστάσεις επεξεργασίας των προϊόντων εξόρυξης και λοιπών κατεργασιών καθετοποίησης της εξορυκτικής δραστηριότητας.*

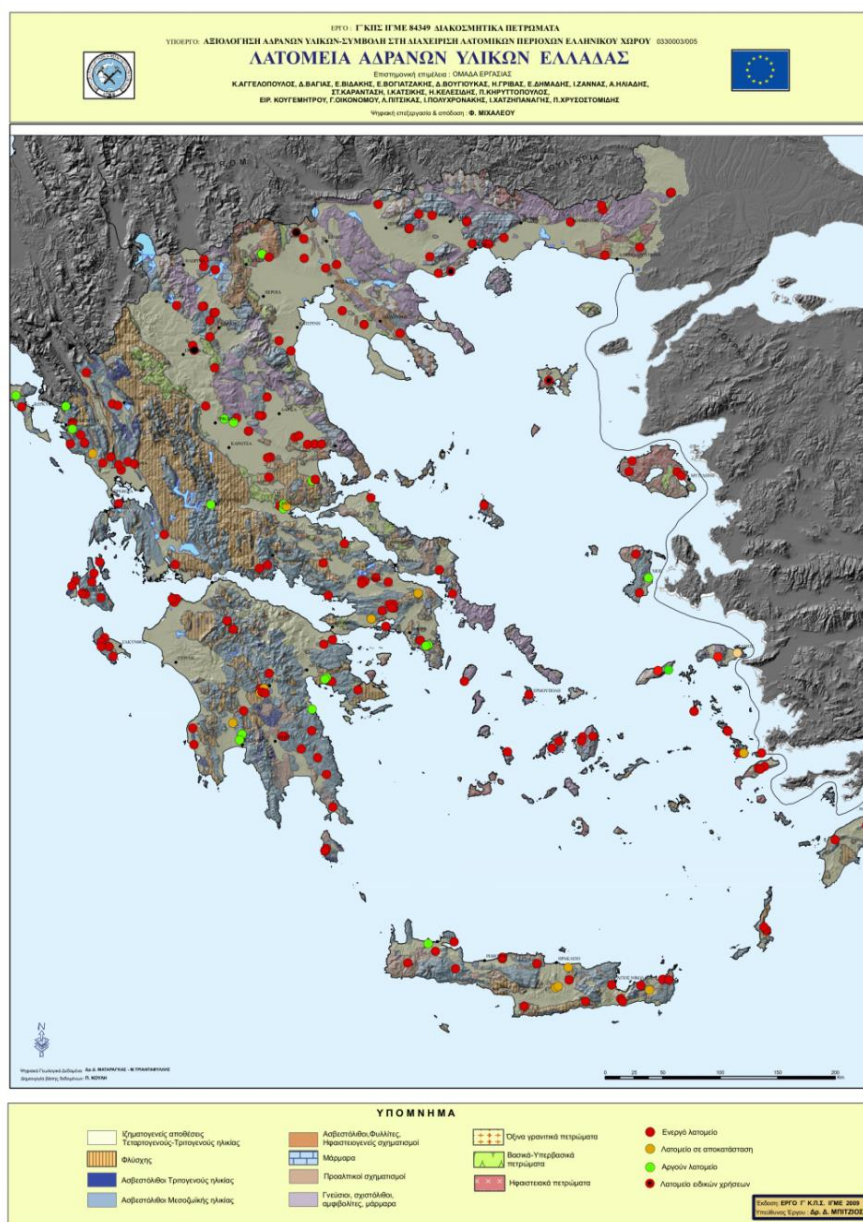
Στη χώρα μας τα λατομεία αδρανών υλικών βρίσκονται, εντός των ορίων θεσμοθετημένων λατομικών περιοχών, είτε σε μεμονωμένες θέσεις απόληψης ([Ταλιαδούρος, 2019](#)), και η λειτουργία τους πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΚΜΛΕ) ([Χατζημπαΐλου, 2019](#)).

Όπως φαίνεται, στον [Χάρτη 2.1](#), απεικονίζονται στον χάρτη της Ελληνικής Αρχής Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (πρώην Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών), τα λατομεία αδρανών υλικών κατανέμονται σε όλους σχεδόν τους νομούς της χώρας.

Ο αριθμός των αδειοδοτημένων δημόσιων, δημοτικών ή κοινοτικών αλλά και ιδιωτικών λατομείων, που βρίσκονται εντός ή κατ' εξαίρεση εκτός λατομικής περιοχής μειώνεται με το πέρασμα των χρόνων. Το 2007 υπήρχαν 222 λατομεία και μέσα σε δύο χρόνια το 2009 έπεσαν στα 195. Έπειτα από το 2009 έως και το 2012 υπήρξε μια επιπλέον μείωση της τάξης του 15%, καθώς τα λατομεία που υπέβαλλαν δελτία για το έτος 2012 ήταν 165 ([Τζεφέρης, 2014](#)).

Σύμφωνα με την τελευταία ετήσια έκθεση για το έτος 2019, τα δελτία που υποβλήθηκαν από τις εξορυκτικές επιχειρήσεις στην κατηγορία των αδρανών υλικών ήταν συνολικά 177, με τα 152 να αντιστοιχούν σε δελτία δραστηριότητας και τα 25 σε δελτία απραξίας ([ΥΠΕΝ, 2020](#)). Σε ότι αφορά τον αριθμό των λατομείων που λειτουργούν χωρίς την απαιτούμενη άδεια είναι δύσκολος ο υπολογισμός τους.

Σύμφωνα με τους [Μαρκόπουλος και Γαλετάκης \(1995\)](#) στην Κρήτη, λόγω έντονης οικοδομικής δραστηριότητας σημειώνεται μία σημαντική λατομική δραστηριότητα που αποσκοπεί στην παραγωγή αδρανών υλικών. Η κατανομή τους ανά Περιφερειακή Ενότητα είναι ανάλογη του πληθυσμού και των αναγκών του κάθε νομού, ενώ χωροταξικά τοποθετούνται κοντά στο Βόρειο οδικό άξονα της Κρήτης, όπου βρίσκονται τα μεγάλα αστικά κέντρα και διευκολύνεται η μεταφορά των υλικών.



Χάρτης 2.1 Λατομεία Αδρανών υλικών στην Ελλάδα (ΙΓΜΕ, 2009)

Σε ό,τι αφορά τον όγκο παραγωγής των αδρανών υλικών σημαντικό είναι να αναφερθεί πως το 2004 άγγιξε τους 100 εκατομμύρια τόνους. Η οικονομική κρίση όμως είχε ως αποτέλεσμα το 2009 η παραγωγή αυτή να μειωθεί στους περίπου 70-80 εκατομμύρια τόνους (Ταλιαδούρος, 2019). Η μείωση αυτή συνεχίστηκε και τα επόμενα χρόνια, ώσπου το 2014 σύμφωνα με τα ετήσια δελτία δραστηριότητας που υποβλήθηκαν, η παραγωγή των αδρανών υλικών έφτασε γύρω στους 38 εκατομμύρια τόνους (έναντι 30 για το 2013 και 25 για το 2012) σημειώνοντας αύξηση μετά από

αρκετά χρόνια. Τέλος, κατά το έτος 2019 στο κλάδο της εξόρυξης αδρανών υλικών παρατηρήθηκε μια μικρή αύξηση, περίπου 7% ([ΥΠΕΝ, 2020](#))

Τα αδρανή υλικά αποτελούν τις περισσότερες χρησιμοποιούμενες φυσικές πρώτες ύλες στον πλανήτη μας, μετά τον αέρα και το νερό ([Goodnan & Wilburn, 1998](#)). Επίσης, συχνή είναι η χρήση τους από τον κατασκευαστικό κλάδο, είτε σε αυτόνομη μορφή είτε ως κύριο συστατικό στα περισσότερα δομικά υλικά, για την κατασκευή σχολείων, σπιτιών, νοσοκομείων και άλλων έργων υποδομής όπως αεροδρομίων, αυτοκινητόδρομων κ.α., συμβάλλοντας έτσι καθοριστικά στην ανάπτυξη ([Παπακωνσταντίνου, 2017](#)).

Επιπλέον, περιέχονται ως υλικά πλήρωσης σε προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως το χαρτί, το γυαλί, τα πλαστικά, τα χρώματα κ.α. Τέλος, βρίσκουν εφαρμογή και στους τομείς της ιατρικής και της γεωργίας καθώς επίσης και στην προστασία του περιβάλλοντος με τη χρήση τους ως φίλτρα περιορισμού των εκπομπών διοξειδίου του θείου από τα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας ([Αντωνόπουλος, 2011](#)).

### 2.3 Η εκμετάλλευση των αδρανών υλικών

Στην Ελλάδα τα αδρανή υλικά καλύπτουν το 45-50%, περίπου, της εξόρυξης όσον αφορά τις ποσότητες που παράγονται ([Παπακωνσταντίνου, 2017](#)) και το μεγαλύτερο ποσοστό τους είναι το αποτέλεσμα της θραύσης των ασβεστολιθικών πετρωμάτων που εξορύσσονται ή των φυσικών αποθέσεων ποταμών, χειμάρρων, θαλάσσης, με ή χωρίς θραύση ([Κακάβα & Ταβιανάτου, 2020](#)). Η μέθοδος και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται για την εξόρυξη ενός κοιτάσματος εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο του ([Geological Society, 2001](#)). Στην περίπτωση των αδρανών υλικών, η εξόρυξη πραγματοποιείται με τη μέθοδο της επιφανειακής εκμετάλλευσης ([Μενεγάκη, 2010](#), [Adeyi et al., 2019](#)).

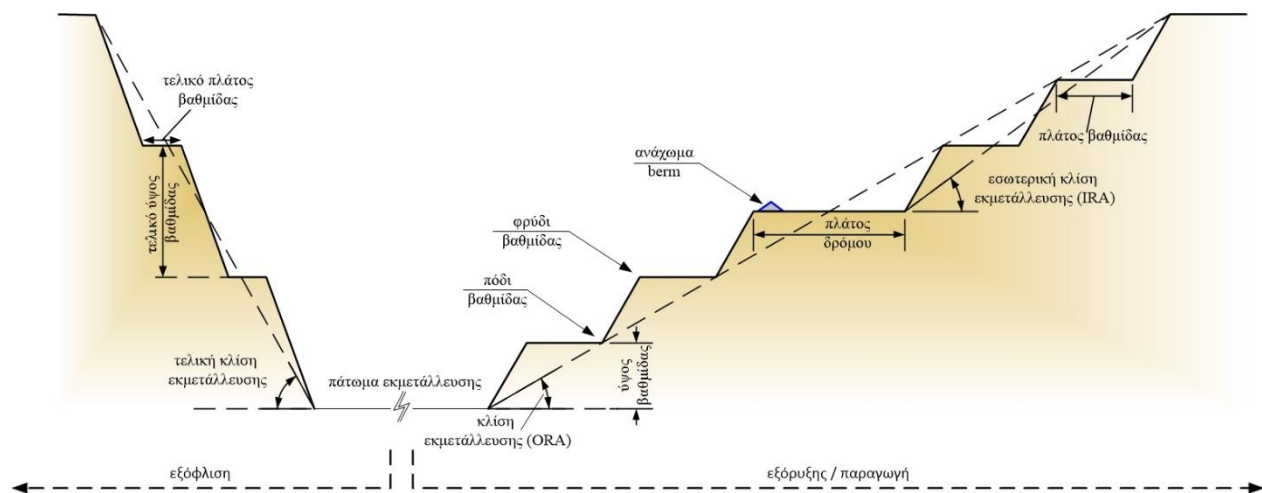
Οι επιφανειακές εκμεταλλεύσεις σύμφωνα με την [Μενεγάκη \(2010\)](#), μπορούν να διακριθούν σε τρεις βασικούς τύπους επιφανειακών εκμεταλλεύσεων:

- Κατά λωρίδες (Strip mining).
- Σε βαθμίδες για κοιτάσματα μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης (Terrace mining).

- Με κλειστές βαθμίδες (χοανοειδής εκμετάλλευση - Conical pit) και με ανοιχτές βαθμίδες.

Η επιλογή του τύπου εκμετάλλευσης και η μορφή της εκσκαφής, εξαρτώνται από τις συνθήκες που κάθε φορά επικρατούν στο γεωμορφολογικό τοπίο και από τα ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά του κοιτάσματος, με σκοπό την ορθολογική εκμετάλλευση και την ασφάλεια των εργασιών της εξόρυξης.

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των εκσκαφών, όπως το ύψος των μετώπων, το πλάτος και η κλίση της κάθε βαθμίδας, η κλίση και η τελική μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση του πρανούς κ.α. (Σχήμα 2.2), καθορίζονται στον Κανονισμό Μεταλλευτικών Λατομικών Εργασιών. Επιπλέον, ο ΚΜΛΕ είναι αυτός που καθορίζει τα θέματα ασφαλείας για όλες τις λατομικές εργασίες (Χατζημπαΐλου, 2019).



Σχήμα 2.2 Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μίας βαθμίδας εκμετάλλευσης (Σαράτσης, 2022)

Η εξόρυξη για τις εκμεταλλεύσεις αδρανών υλικών γίνεται με χρήση εκρηκτικών υλών (Μπατάλας, 2011). Κατά τη διαδικασία αυτή το επίπεδο ασφαλείας έχει βελτιωθεί σημαντικά, γεγονός που οφείλεται τόσο στην εξέλιξη της τεχνολογίας των εκρηκτικών υλών όσο και στη μέριμνα που λαμβάνουν τόσο η βιομηχανία των μεταλλευμάτων και οι κατασκευαστές όσο και η ίδια η πολιτεία. Η πρώτη φάση εργασίας, πριν την έναρξη της παραγωγής του μεταλλεύματος ονομάζεται αρχική αποκάλυψη. Κατά την εργασία αυτή απομακρύνονται τα άγονα και τα υπερκείμενα από την περιοχή εκμετάλλευσης. Τα άγονα επηρεάζουν την σχέση αποκάλυψης [ΣΑ] του λατομείου, που ορίζεται ως



$$\Sigma\Lambda = \text{Άγωνα (m}^3\text{)} / \text{Χρήσιμο συστατικό (ton ή m}^3\text{)}$$

Στη συνέχεια πραγματοποιείται η σταδιακή απόληψη του κοιτάσματος σε βαθμίδες, όπως φαίνεται στο [Σχήμα 2.3](#). Έτσι ξεκινώντας από το ανώτερο τμήμα του κοιτάσματος, γίνεται η εξόρυξη κάθε φορά «στρώματος» κοιτάσματος μέχρι να φτάσει στο κατώτερο σημείο της. Το ύψος της κάθε βαθμίδας ποτέ δεν μπορεί να ξεπεράσει τα 15 m και το πλάτος πρέπει να είναι περίπου 10 m όταν βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας και 6 m στην τελική της μορφή ([Στεφανίδου, 2017](#)). Η κάθε βαθμίδα έχει δύο ελεύθερες επιφάνειες, μίας οριζόντιας και μίας κατακόρυφης ή κεκλιμένης με μεγάλη ή και μικρή κλίση, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πετρώματος και αποτελεί μονάδα παραγωγής ([Μενεγάκη, 2010](#)).



Σχήμα 2.3 Χαρακτηριστική εικόνα εκμετάλλευσης λατομείου αδρανών ([Χάλυψ Δομικά Υλικά Α.Ε.](#))

Η γωνία που σχηματίζει το πρηνές των βαθμίδων με το οριζόντιο δάπεδο αποτελεί σημαντική παράμετρο ευστάθειας άρα και ασφάλειας του λατομείου και πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μη δημιουργείται κίνδυνος κατολίσθησης ή κατακρήμνισης. Συνήθως το τελικό πρηνές δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνει τις 60 ([ΚΜΛΕ, 2011](#)).

Γενικότερα, όπως υπαγορεύει ο Κώδικας Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών ([ΚΜΛΕ, 2011](#)) «η δημιουργία των βαθμίδων θα πρέπει να στοχεύει στην ασφάλεια των εργασιών, στην μέγιστη δυνατή μη αλλοίωση του τοπίου και να διασφαλίζεται η αποκατάσταση του (σελ. 140)».

Ωστόσο, η εξόρυξη είναι μία ιδιαίτερα παρεμβατική δραστηριότητα ειδικά στις περιπτώσεις των υπαίθριων εκμεταλλεύσεων και έχει ορατό περιβαλλοντικό αποτύπωμα μέσα στο φυσικό περιβάλλον ([Τζεφέρης, 2010](#)). Για αυτό το λόγο, είναι πολύ σημαντικό οι εργασίες στα λατομεία να οργανώνονται και να διενεργούνται έτσι ώστε να αποφεύγεται η υποβάθμιση του περιβάλλοντος αλλά και να είναι εφικτή είτε η πρόληψη των επιπτώσεων, όπου είναι δυνατό, είτε η αναγκαία αποκατάσταση του χώρου εκμετάλλευσης ([Χάλκου, 2004](#)).

### 2.4 Επιπτώσεις από λατομεία αδρανών υλικών

Η εξόρυξη, όπως διατυπώθηκε και πιο πάνω επεμβαίνει στο περιβάλλον και επιφέρει την υποβάθμισή του. Παρόλο που τα λατομεία, είναι αναγκαία για την δημιουργία και την εξέλιξη των πόλεων, επιφέρουν τραγικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, και προκύπτουν τοπία που μόνο στη σελήνη μπορούμε να δούμε και στα οποία δεν έχει απομείνει ούτε ίχνος από εδαφική επιφάνεια ([Martin et al., 2002](#)).

Οι κυριότερες αλλαγές (αναστρέψιμες ή μη) που δημιουργούνται στο φυσικό περιβάλλον τόσο κατά την διάρκεια της εξόρυξης όσο και μετά τη λήξη της, είναι:

#### 2.4.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

##### 1. Μεταβολές στα φυσικά οικοσυστήματα και βιοποικιλότητα

Κατά τη διάρκεια της εξόρυξης, παράγονται υπολείματα (στείρα υλικά) που ανακατεύονται με το επιφανειακό έδαφος, δημιουργώντας λόφους με υψηλά επίπεδα τοξικότητας και με απουσία θρεπτικών συστατικών και οργανικών υλικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την καταστροφή της υπάρχουσας αυτοφυούς βλάστηση, η οποία έχει άμεση σχέση με την τοπογραφία της περιοχής, τις συνθήκες του εδάφους και το κλίμα. ▬



Η σοβαρότητα αυτού του προβλήματος είναι πολύ μεγάλη, καθώς η πιθανότητα να επανέλθει η βλάστηση στην αρχική της κατάσταση είναι πολύ μικρή, αφού η φυσική της αποκατάσταση γίνεται με πολύ αργούς ρυθμούς (*Hatzistathis et al., 1997, Sortand Alcaniz, 1996, Hatzistathis et.al., 1997*). Αξίζει να σημειωθεί ότι, η βλάστηση των γύρω περιοχών επηρεάζεται και αυτή εξαιτίας της συσσωρεύσης στείων υλικών, της σκόνης, των υψηλότερων θερμοκρασιών που προκαλούνται και γενικότερα των ενεργειών του ανθρώπου (*Hatzistathis et al., 1997*).

Επιπλέον, κατά την επιφανειακή μέθοδο εξόρυξης πραγματοποιείται η αποψίλωση της περιοχής. (*Σχήμα 2.4*). Σημαντικό στοιχείο στις μεταβολές των φυσικών οικοσυστημάτων αποτελεί η μείωση των πολύπλευρων επιδράσεων που ασκούσε το δάσος, πριν την αποψίλωση του (*Μπρόφας, 1987, Μερτζάνης και συν., 2004*):

- παραγωγή ξύλου και δευτερογενών καρπώσεων,
- προστασία του εδάφους από διάβρωση,
- ρύθμιση της υδατικής οικονομίας,
- της αισθητικής και του κλίματος,
- παροχή τροφής και καταφυγίου στα άγρια ζώα και πτηνά.



Σχήμα 2.4 Απομάκρυνση δασικής βλάστησης για την εξόρυξη λατομικού ορυκτού (*ΣΜΕ, 2018*)

Με αυτό τον τρόπο διαταράσσεται η βιοϊσορροπία του γενικότερου συστήματος της περιοχής. Η διατάραξη αυτή, προκαλεί αλυσιδωτές δυσμενείς επιπτώσεις στην πανίδα, καθώς η βλάστηση που καταστρέφεται παρείχε θέσεις φωλιάσματος και τροφοληψίας σε αυτή (Παναγόπουλος, 2002). Έτσι, τα είδη που εξαρτιόντουσαν από αυτή αναγκάζονται να μεταναστεύσουν. Όσα καταφέρουν να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες επιζούν ενώ αλλά τρέπονται σε φυγή ή πεθαίνουν, με αποτέλεσμα τη μείωση της βιοποικιλότητας. Το γεγονός αυτό δρα ανασταλτικά στη δυνατότητα και ικανότητα που θα έχει μελλοντικά το οικοσύστημα να επανέλθει μόνο του μετά την όποια διαταραχή θα υποστεί (Zengdi et al., 2016).

Η καταστροφή και ο κατατεμαχισμός των περιοχών που διαβιούν διάφορα είδη είναι η μεγαλύτερη απειλή για τη βιοποικιλότητα και οι κυριότερες αιτίες για την εξαφάνιση των ειδών (Dudley & Stolton, 2008). Τέλος, τα διαδοχικά κενά βλάστησης που δημιουργούν οι εργασίες της εξόρυξης, οι δευτερογενείς ενώσεις φυτικών ειδών που δημιουργούνται και αποτελούνται από μικρότερο αριθμό ειδών αλλά και η εναπόθεση στείων υλικών, απειλούν σημαντικά σπουδαίους οικολογικά βιοτόπους, οι οποίοι είναι εύθραυστοι και δύσκολο να αναπληρωθούν (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995, Μερτζάνης και συν., 2004).

### 2. Μεταβολές στη γεωμορφολογική δομή – τοπογραφία της περιοχής

Η διαδικασία της εξόρυξης των ορυκτών, με σκοπό τη βιομηχανική επεξεργασία και εμπορική εκμετάλλευση, απαιτεί την ολική απομάκρυνση της επιφάνειας του εδάφους και του υπεδάφους στις περιοχές των εξορύξεων, η οποία δημιουργεί μεγάλα μέτωπα εκσκαφής, έντονες εξάρσεις με την εναπόθεση των στείων, καθώς και διάφορες άλλες κοιλότητες και λάκκους. Με όλες τις παραπάνω αλυσιδωτές διαδικασίες, αλλοιώνεται το ανάγλυφο της περιοχής, δημιουργούνται ασταθείς καταστάσεις των εδαφών ή/και αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων, καθώς και απομάκρυνση, συμπίεση ή υπερκάλυψη του επιφανειακού στρώματος του εδάφους και των γεωλογικών σχηματισμών (Μερτζάνης και συν., 2004).

### 3. Επιδράσεις στο μικροκλίμα

Σημαντική διαφοροποίηση παρατηρείται στο μικροκλίμα του τοπίου. Ειδικότερα με τη ελάτωση της χλωρίδας μεγαλώνει η ηλιακή ενέργεια και η άμεση κατακρήμνιση και μειώνεται η εξα-

τισμοδιαπνοή. Έτσι το έδαφος εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η θερμοκρασία του αέρα και της επιφάνειας του εδάφους κατά τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή της, επηρεάζοντας με αρνητικό τρόπο κάθε ζωντανό οργανισμό. (Hatzistathis et al., 1997).

#### 4. Μεταβολές στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα

Οι εξορυκτικές δραστηριότητες επιφέρουν σοβαρές επιπτώσεις και στα ύδατα, καθώς προκαλούν υποβάθμιση και ρύπανση τους, ενώ παράλληλα αλλάζουν ριζικά το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής (Λουλούδης, 1991).

Ακόμη, με την αλλοίωση της τοπογραφίας μιας περιοχής σε σχέση με τη μείωση της χλωρίδας, διαφοροποιείται η ποιότητα, η ποσότητα και η πορεία κίνησης του υδροφόρου ορίζοντα γιατί επέρχονται και μετατροπές στο ρυθμό απορρόφησης των επιφανειακών υδάτων και των οδών αποστράγγισης (Μερτζάνης και συν., 2004).

Με όλες τις παραπάνω μεταβολές, αυξάνεται η ετήσια επιφανειακή απορροή και επέρχεται μεταβολή στον μέγιστο και ελάχιστο όγκο των υδάτων. Έτσι, αποπλένεται το επιφανειακό έδαφος και δημιουργούνται έντονα διαβρωτικά φαινόμενα, με αποτέλεσμα η μεταφορά στερεών υλικών στα ρέματα και στους ποταμούς να γίνεται πιο έντονη (Χατζησταθής & Ντάφης, 1989).

Τέλος, σε ότι αφορά την υποβάθμιση και τη ρύπανση των υδάτων, αυτή οφείλεται στη συγκέντρωση τοξικών ή ραδιενεργών στοιχείων από τα βαθύτερα στρώματα του φλοιού της γης στην επιφάνεια (Σχήμα 2.5). Με αυτόν τον τρόπο μεταβάλλεται άμεσα και ριζικά το οικολογικό περιβάλλον, η βλάστηση και τα ζώα της περιοχής καθώς επίσης και η υδρόβια ζωή.



Σχήμα 2.5 Ρύπανση υδάτων από τη λατομική δραστηριότητα Armutlu Quarrr, Τουρκία (Ozcelik, 2016)

### 2.4.2 Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις

Η εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου επιφέρει σημαντικές κοινωνικές επιπτώσεις. Στις περιοχές που πρόκειται να εγκατασταθεί το λατομείο, πρέπει αρχικά να οριοθετούνται και έπειτα να δεσμεύονται από την εταιρία που εκτελεί το έργο εκμετάλλευσης. Πολλές φορές επιβάλλεται αναγκαστικά η απαλλοτρίωση χωραφιών, οικοπέδων ή/και ολόκληρων οικισμών, για τα οποία δίνονται κατάλληλες αποζημιώσεις στους ιδιοκτήτες. Οι αποζημιώσεις αυτές αφορούν είτε την απόδοση χρημάτων είτε την παραχώρηση καινούριων σπιτιών σε απομακρυσμένης τοποθεσίες, και κατά συνέπεια την αναγκαστική μετεγκατάσταση των ανθρώπων η οποία μπορεί να πυροδοτήσει σοβαρές κοινωνικές αναταραχές (Τσαρούχη & Τσανοπούλου, 2011, Σταμπολίδου, 2012).

Επίσης, η εξορυκτική δραστηριότητα έχει αρνητικές επιδράσεις και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων. Στα κοντινά μέρη με το λατομείο, οι έντονοι θόρυβοι από τις ανατινάξεις, τους σπαστήρες, τα τριβεία, τις μηχανές, τις μονάδες εμπλουτισμού κ.α, που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρότατα προβλήματα στο ανθρώπινο νευρικό σύστημα. (Χατζημανώλη, 2016). Επιπλέον, η τέφρα που παράγεται από τις εργασίες του λατομείου, ταξιδεύει με τον αέρα σε όλες τις κοντινές αποστάσεις που βρίσκονται οι οικισμοί, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων (Τζιάρια & Χατζηπαπά, 2003).

Επιπλέον μεταβολές παρατηρούνται ακόμα και στην κίνηση των οχημάτων δημιουργώντας την ανάγκη για τη δημιουργία νέων δρόμων και νέων χώρων παρκαρίσματος των οχημάτων

(Αβραμίδου, 2014). Ακόμη, με τη λατομική δραστηριότητα επηρεάζονται άμεσα και άλλες δραστηριότητες όπως, ο τουρισμός, ο πρωτογενής τομέας παραγωγής καθώς και η αναψυχή. Σε ότι αφορά τον τουρισμό, η επίδραση της είναι ιδιαίτερα εμφανής στη χώρα μας, διότι από τη μια πλευρά η εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου αποτελεί ένα σημαντικό οικονομικό έσοδο για το κράτος από την άλλη προκαλεί πρόβλήματα στον τουρισμό – ένας ακόμα τομέας που προσδίδει έσοδα στο κράτος- γιατί πολλά λατομεία βρίσκονται κοντά σε περιοχές, όπου δίνεται η δυνατότητα για τουριστική εκμετάλλευση (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995). Αυτό το γεγονός, ενδυναμώνει την άποψη ότι είναι επιτακτική ανάγκη να αναδιαμορφωθεί και να αξιοποιηθεί η κατεστραμμένη περιοχή (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995).

Οι μεταβολές που παρατηρούνται στις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες έχουν όπως είναι αναμενόμενο, και οικονομικές και κοινωνικές προεκτάσεις διότι αλλάζουν τον τρόπο ζωής του πληθυσμού (Χιονίδου, 2007). Οι παραπάνω μεταβολές προκύπτουν, γιατί με την εξόρυξη εμφανίζονται στην επιφάνεια τοξικά ή/και ραδιενεργά στοιχεία που αναμιγνύονται με τα στείρα και δημιουργούν ακατάλληλες συνθήκες για την άσκηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας ακόμα και μετά την αποκατάσταση (Francis et al., 1985, Χατζηστάθης, 1989, Δάλλας & Ζάγκας).

### 2.4.3 Επιπτώσεις στα χαρακτηριστικά του τοπίου

Γενικά οι λατομικές εκμεταλλεύσεις προκαλούν έντονες οπτικές αλλαγές καθώς αλλοιώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του (μορφή, σχήμα, χρώμα και υφή), όπως φαίνεται στο [Σχήμα 2.5](#). Οι αλλαγές αυτές είναι ιδιαίτερα εμφανείς, εξαιτίας του χαρακτήρα της επέμβασης που είναι έντονος και αφορά σε όλα τα στοιχεία και λειτουργίες του χώρου (Brofas, 1979, Mertzanis, 2012). Η μορφή κάθε αλλαγής στο τοπίο εξαρτάται από τη μέθοδο εξόρυξης και από το πόσο μεγάλη και έντονη είναι η παρέμβαση στην περιοχή (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995).





Σχήμα 2.6 Απεικόνιση αλλαγών στο τοπίο (Brown, 2018)

Μετά ή και το διάστημα που πραγματοποιείται η εξόρυξη, οι επιπτώσεις στην εικόνα του τοπίου είναι κάτι περισσότερο από ορατές και μερικές από αυτές χαρακτηρίζονται άκρως επικίνδυνες και ανεπανόρθωτες. Η ανθρώπινη επέμβαση στο τοπίο που επιφέρει την καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος (βλάστηση, έδαφος, βραχώδεις σχηματισμοί κ.α), φαίνεται ακόμα και με την έντονη παρουσία ανθρώπινων κατασκευασμάτων (σωροί στείρων υλικών, κατεστραμμένα μηχανήματα, ερειπωμένα κτίσματα), όλα αυτά προκαλούν ένα σκηνικό ακόμα πιο άσχημο και αποκρουστικό (Παπαδοπούλου, 2005).

Οι παραπάνω αντιθέσεις σε συνδυασμό με την μεγάλη ένταση της μεταβολής του φυσικού ανάγλυφου, αυξάνουν εκθετικά το αποτέλεσμα της οπτικής επίπτωσης. Σε αυτό συμβάλει η γύρω ευρύτερη αδιατάρακτη περιοχή καθίσταται χώρος σύγκρισης και αναφοράς. Επιπλέον υποβάθμιση της αισθητικής του τοπίου, μπορεί να προκληθεί και μετά την ολοκλήρωση της εξόρυξης. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα λατομεία μετατρέπονται σε χώρους απόρριψης απορριμμάτων, έχοντας άμεση συνέπεια την ύπαρξη σκουπιδιών, με την οποία γίνεται εντονότερη η εικόνα εγκατάλειψης που έχει δημιουργηθεί από τις εργασίες της εξόρυξης.

Η αλλοίωση των αντιληπτικών στοιχείων του τοπίου καθώς και οι υπόλοιπες δυσμενείς επιπτώσεις μπορούν να μετριαστούν και να φτάσουν στα επιτρεπτά όρια με την ταυτόχρονη διεργασία της αποκατάστασης.

### 3 Αποκατάσταση και Διαμόρφωση Λατομικού Τοπίου

#### 3.1 Γενικά

Η έννοια της «αποκατάστασης» αποτελεί όρο με ποικίλους ορισμούς. Στην παρούσα εργασία θεωρείται ως αποκατάσταση του τοπίου (restoration) οι ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν ώστε να αποκατασταθούν οι συνθήκες που υπήρχαν πριν την επέμβαση του ανθρώπου με την μορφολογική και λειτουργική υπόσταση που είχαν πριν. Ωστόσο, αυτή η πλήρης αποκατάσταση είναι σχεδόν ανέφικτη, γιατί κάποιες από τις συνθήκες αυτές έχουν αλλάξει οριστικά ή έχουν χαθεί τελείως (Ισπικούδης, 2001, Τσιούρης, 2010).

Η αποκατάσταση αποτελεί έναν από τους στόχους της Προστασίας του Περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τη Μιχαλοπούλου (2004, σ. 14), ως Προστασία Περιβάλλοντος νοείται « το σύνολο των ενεργειών, μέτρων και έργων που στοχεύουν στην πρόληψη της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, στην αποκατάσταση, στην διατήρηση ή/και στη βελτίωση του».

Τα τελευταία χρόνια, ανάμεσα στις πιο αξιοσημείωτες ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον νοείται και η εξορυκτική δραστηριότητα. Ωστόσο παρόλο που αποτελεί μία βαριά και ανεπανόρθωτη επέμβαση στο φυσικό τοπίο, η αναγκαιότητα για την συνέχειά της είναι δεδομένη λόγω της αυξανόμενης ανθρώπινης ζήτησης (Benton-Short & Rennie-Short, 2008).

Στην περίπτωση του λατομείου, όπως και για κάθε τοπίο, λαμβάνεται υπόψη η μοναδικότητά του, η ταυτότητα και το δυναμικό του, διότι αποτελούν στοιχεία που καθορίζουν την στρατηγική της αποκατάστασης που πρέπει να ακολουθηθεί, με γνώμονα την ιδιομορφία του τοπίου και με απόλυτο σεβασμό και εκτίμηση της οικολογικής, αντιληπτικής και πολιτισμικής του υπόστασης (Παπαδοπούλου, 2014).

Σε αυτή την κατεύθυνση, η διαδικασία και τα στάδια της εξορυκτικής δραστηριότητας θα πρέπει να μελετώνται συστηματικά και σφαιρικά σύμφωνα με περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες και να προαποφασίζεται η κατάλληλη προσέγγιση αποκατάστασης της περιοχής μελέτης (Ισπικούδης, 1981).



Η ολοκληρωτική αποκατάσταση ορισμένων φυσικών περιβάλλοντων υπάρχει πιθανότητα να διαρκέσει τόσο πολύ ώστε η ολοκλήρωση της αφενός να μην συμφέρει από οικονομικής απόψεως και αφετέρου να καθίσταται πρακτικά ανέφικτη. Ένας ρεαλιστικότερος ορισμός της «αποκατάσταση» είναι: η προσπάθεια να επανέλθει το κατεστραμμένο φυσικό περιβάλλον όσο το δυνατόν πιο κοντά στην αρχική του κατάσταση.

Το οικοσύστημα τότε θα περιέχει τα περισσότερα από τα αυτόχθονα είδη φυτών και ζώων και θα έχει επίσης τη δομή και παραγωγικότητα που προϋπήρχε ([Lamb & Gilmour, 2003](#)). Για τον παραπάνω λόγο, λοιπόν, προτιμούνται οι όροι:

- Ανάκτηση (Reclamation), που σημαίνει ότι το περιβάλλον θα γίνει κατοικήσιμο από ζωντανούς οργανισμούς (φυτά και ζώα) που θα είναι στην ίδια σύνθεση και πυκνότητα όταν οι εργασίες της αναβάθμισης του τοπίου ολοκληρωθούν ([Hatzistathis et al., 1997](#)).
- Ανασυγκρότηση (Rehabilitation) που συνεπάγεται ότι τώρα πλέον η γη της περιοχής δεν θα έχει την ίδια χρήση με αυτή πριν τη παρέμβαση του ανθρώπου ([Hatzistathis et al., 1997](#)).

Εφόσον η παρούσα εργασία διερευνά την αποκατάσταση μιας διαταραγμένης περιοχής η πλήρη κατανόηση του έννοιας της αποκατάστασης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με αυτή του τοπίου.

Ο σχεδιασμός του τοπίου, ειδικά εφόσον αποτελεί πεδίο εκτόνωσης της εξορυκτικής δραστηριότητας, στοχεύει στην στο να βρίσκει λύσεις στα προβλήματα του χώρου και έχει ως υποχρέωση να προδιαγράφει το αντίκτυπο αυτών των λύσεων μέσα στο χρόνο ([Ανανιάδου - Τζημοπούλου , 1998](#)).

Τα παραπάνω εργαλεία, αποτελούν θεωρητικές προσεγγίσεις που έχουν αποδώσει πρακτικά εργαλεία στον τομέα διαχείρισης του τοπίου. Με αυτό τον τρόπο το αντίκτυπο της εξορυκτικής δραστηριότητας στο τοπίο μπορεί να προβλεφθεί μέσω προγραμματισμού και συχνά ελεγχόμενου στρατηγικού σχεδιασμού.

Παρομοίως από τη σκοπιά της νομοθεσίας, έχουν πραγματοποιηθεί ενέργειες που αφορούν την ορθή διαχείριση ενός κακοποιημένου τοπίου. Σύμφωνα με την Υ.Α./2223 ΦΕΚ122714/06/11 Καانونισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών, μεταξύ άλλων, αναφέρεται πως η διαχείριση

των εξορυκτικών αποβλήτων πρέπει να γίνεται κατά προδιαγεγραμμένο τρόπο ώστε να υπάρχουν οι κατά το δυνατό λιγότερες περιβαλλοντικές, αισθητικές και οικονομικές απώλειες. Ακόμη, μέσω των τεχνικών μελετών που εκπονούνται επιλέγεται η ποια θα είναι η μορφή που θα πάρουν τελικά οι αποθέσεις των απόβλητων προϊόντων των εξορύξεων ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του έργου.

Στην ίδια λογική τα υπόλοιπα άρθρα της ίδιας Υπουργικής Απόφασης, αναφέρεται πως πρέπει να εφαρμόζονται ειδικά μέτρα προστασίας και αποκατάστασης σχετικά με το πώς θα χωροθετείται η κάθε επέμβαση (θέση και προσανατολισμός) η επιλογή της οποίας θα επιφέρει όσο το δυνατόν πιο μικρή παρομόρφωση της περιοχής από αισθητικής απόψεως. Ακόμη, για επέμβαση στην επιφάνεια του εδάφους, πρέπει να γίνεται με βαθμίδες κατάλληλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών, με την κατά το δυνατό μικρότερη αισθητική αλλοίωση του τοπίου. Επίσης, πρέπει να γίνεται διαφορετική εξόρυξη της φυτικής γης και να εναποτιθεται σε διαφορετικό μέρος ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα. Τέλος, τα μέτρα αφορούν, εξίσου, την τελική μορφή της αποκατάστασης, η οποία πρέπει να ταιριάζει με το ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο εντάσσεται.

Σύμφωνα με τον [Συνήγορο του Πολίτη \(2017\)](#) επί του Σχεδίου Νόμου «Ερευνα και εκμετάλλευση λατομικών ορυκτών και άλλες διατάξεις» για την αποκατάσταση λατομικών χώρων:

- *Κρίνεται απολύτως απαραίτητο η αποκατάσταση να πραγματοποιείται παράλληλα με την εκμετάλλευση και μάλιστα βάσει συγκεκριμένων χρονοδιαγραμμάτων, ενώ τυχόν ανανέωση της άδειας εκμετάλλευσης θα πρέπει να προϋποθέτει την πιστή τήρηση του χρονοδιαγράμματος αποκατάστασης. Από τη συνεπή ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης προκύπτουν οφέλη καθώς εξασφαλίζει θέσεις εργασίας, πεδίο ανάπτυξης καινοτόμων τεχνικών, και συνέχιση της οικονομικής δραστηριότητας και μετά το πέρας της εξόρυξης. Με αυτό τον τρόπο η εξόρυξη αποτελεί μία παροδική κατάσταση που οφείλει να επιστρέφει στην τοπική κοινωνία έναν αποκαταστημένο χώρο σύμφωνα με τις κατευθυντήριες της περιβαλλοντικής επιστήμης.*
- *Σχετικά με την αποκατάσταση εγκαταλελειμμένων, ανενεργών λατομείων, η Διοίκηση οφείλει να ευαισθητοποιηθεί και να ενεργοποιηθεί. Θα πρέπει να σχεδιασθεί μία γενικό-*

τερη στρατηγική με βάση σύγχρονες προσεγγίσεις για την αξιοποίηση των εγκαταλελειμμένων χώρων, εκκινώντας από το Υ.Π.ΕΝ. και τις κεντρικές υπηρεσίες, οι οποίες οφείλουν να παράσχουν κατευθυντήριες οδηγίες, συνδρομή και συνεργασία με τα αρμόδια τμήματα των οικείων Περιφερειακών Ενοτήτων και τους Επιθεωρητές Περιβάλλοντος. Αρχικά θα πρέπει να καταγραφούν οι εξοφλημένες περιοχές που χρήζουν αποκατάστασης και ακολούθως αφενός να εντοπισθούν οι υπόχρεοι προς αποκατάσταση και να διερευνηθούν πηγές και τρόποι χρηματοδότησης.

### 3.2 Τα οφέλη της αποκατάστασης

Λαμβάνοντας υπόψη λοιπόν, ότι η παρουσία υποβαθμισμένων περιοχών, όπως των λατομικών, έχει άσχημες συνέπειες σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας ([Grimski & Ferber, 2001](#)), η ανάκτηση αυτών των κακοποιημένων τοπίων από την ανθρώπινη επέμβαση και εκμετάλλευση αποτελεί σήμερα αναγκαιότητα. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός από εξειδικευμένους μελετητές τοπίου (αρχιτέκτονες τοπίου, δασολόγους, περιβαλλοντολόγους κ.α.) σε συνδυασμό με την άμεση εφαρμογή των υποδείξεων τους, οδηγεί στο μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα το οποίο γίνεται εμφανές, όπως στην [Σχήμα 3.1](#).



Σχήμα 3.1 Διαμόρφωση -Αποκατάσταση λατομείου, Μαλακάσα Αττικής (Τζεφέρη, 2015)

Η κύρια φιλοδοξία της αποκατάστασης των περιοχών που έχουν υποβαθμιστεί από τη βιομηχανία, είναι να μην γίνει η χρήση τους τέτοια ώστε να τις εντάσσει μέσα στον κύκλο της αγοροπωλησίας αλλά σκοπός είναι να εντοπιστούν τα οφέλη που απορρέουν από αυτή τη διαδικασία ως προς τους κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς και οικονομικούς τομείς (Loures & Panagopoulos, 2007). Αυτό προϋποθέτει την αναδημιουργία για την στήριξη των ανθρώπων, την προστασία του περιβάλλοντος και σε βάθους χρόνου να οδηγήσει στην απόκτηση οικονομικών κερδών.

Τα οφέλη της αποκατάστασης του τοπίου είναι:

- ο Η επαναχρησιμοποίηση των υποβαθμισμένων περιοχών. Αυτή η προσέγγιση δίνει τη δυνατότητα σε πολλά στοιχεία και ποιότητες του τοπίου να αξιοποιηθούν στο σχεδιασμό της αποκατάστασης ως δείκτες που «αφηγούνται» το παρελθόν και λαμβάνουν μέρος στο μελλοντικό τοπίο(Μανάβη, 2010).
- ο Οι νέες χρήσεις που αποκτά μία υποβαθμισμένη περιοχή που αποκαθίσταται αποτελούν επενδυτικό χώρο για επιχειρήσεις που μπορούν να δρουν αυτόνομα ή ως μέλη της διοίκησης της τοπικής κοινωνίας. Έτσι, πέραν του οικονομικού οφέλους που αποκτούν οι ίδιοι

δίνεται η δυνατότητα νέες να απασχοληθούν σε δουλειές πολλοί άνθρωποι και με αυτό τον τρόπο να επέλθει η αναγέννηση της οικονομίας στο συγκεκριμένο μέρος.

- ο Μία πρώην βιομηχανική περιοχή αποτελεί διαθέσιμο και ενεργό πεδίο προώθησης και ενσωμάτωσης της νέας τεχνολογίας και τεχνογνωσίας (Φαραώνη, 2011). Στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης, δημιουργείται η δυνατότητα εφαρμογής πρακτικών που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, τη δημιουργία υποδομών σύμφωνα με τις αρχές της περιβαλλοντικής αειφορίας κ.α. Στη συνέχεια καταγράφει τις επτά κατευθυντήριες για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη χρησιμότητα εργαλείων και στρατηγικών για την αποκατάσταση πρώην βιομηχανικών περιοχών, όπως αυτές διατυπώθηκαν από τους εταίρους του ευρωπαϊκού προγράμματος COBRAMAN, για το σχεδιασμό και συντονισμό κοινοτήτων ως προς τη διαχείριση της αποκατάστασης των υποβαθμισμένων περιοχών

Επιγραμματικά, οι διαστάσεις/κατευθυντήριες είναι:

- η περιβαλλοντική διάσταση,
- η διαχείριση του έργου (project management)
- η οικονομική και χρηματοπιστωτική διάσταση
- η τεχνικές λύσεις
- η νομική διάσταση
- η κοινωνική διάσταση και
- η διάσταση προώθησης του έργου (marketing).

Ακόμη, από την αποκατάσταση του τοπίου απορρέουν οφέλη, όπως η συνεισφορά στον πολιτισμό (τοπικό και υπερτοπικό), στην προστασία του περιβάλλοντος και στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας (Καλλιαμπάκος, 2004).

Γίνεται αντιληπτό ότι, οι επιπτώσεις της λατομικής δραστηριότητας αλλοιώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του τοπίου, υπάρχει τρόπος όμως να προσεγγιστεί την πρώτη αισθητική και οικολογική ισορροπία. Πρακτικά ο στόχος της αποκατάστασης είναι να εναρμονιστεί ο λατομικός χώρος με την ευρύτερη περιοχή. Στην προσπάθεια αυτή της «επανόρθωσης», κατά τους Box (1978)

και [Φραγκίσκο \(2012\)](#), της επαναφοράς δηλαδή, της υποβαθμισμένης περιοχής προς μία βελτιωμένη κατάσταση, η οποία να «δένει» με τις αισθητικές αξίες της γύρω περιοχής. Στα επόμενα υποκεφάλαια, παραθέτονται χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τα αποτελέσματα και τις λειτουργίες που αποφέρει αυτή η εξυγιαντική διαδικασία.

### 3.3 Χρήσεις γης μετά την εξορυκτική δραστηριότητα

Η αναδιαμόρφωση μιας βιομηχανικής περιοχής προϋποθέτει ότι χρήση της γης που θα επιλεγεί από δω και πέρα οφείλει να έχει οικολογική σταθερότητα, αλλά ταυτόχρονα να έχει αυξημένη σημασία για την ανθρώπινη κοινότητα του τόπου. Με λίγα λόγια η νέα μορφή που θα αποδοθεί στον χώρο πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτή και παράλληλα αποδοτική ως προς την χρήση ([Hatzistathis et al., 1997](#)). Επιπλέον, η ανασυγκρότηση ενός λατομείου, έχει ως στόχο να παρέχει κατοίκους της γύρω περιοχής κοινωνικοοικονομικά οφέλη, μέσα από την επανάχρηση των περιοχών για κοινωφελείς χρήσεις ([Simpson, 1999](#)). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που κινήθηκε σε αυτό το πλαίσιο αποτελεί η ανέγερση ενός δημαρχείου στη θέση ενός ανενεργού λατομείου που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Hagen της Γερμανίας ([Steves, 2008](#)). Παρόμοιες σαν αυτή περιπτώσεις αναδιαμόρφωσης βιομηχανικών περιοχών είναι η κατασκευή εμπορικών κέντρων, η ανάπλαση βοτανικού κήπου, βιομηχανικών πάρκων κλπ.

Η προσθήκη κάθε νέας χρήσης και λειτουργίας σε λατομικούς χώρους, αποτελεί σημείο αναφοράς. Πολλές φορές στους τόπους όπου υπήρξε κάποτε λατομείο έχουν αποκαλυφθεί γεωλογικά φαινόμενα, επίσης, έχουν έρθει στο φως ευρήματα που αναδεικνύουν την ιστορία της περιοχής. Επιπλέον, σε λατομεία που εγκαταστάθηκαν σε δασικές εκτάσεις, βάσει νόμου (ΦΕΚ 289/Α/1979), η αναδιαμόρφωση μιας τέτοιας περιοχής μπορεί να συνοδεύεται και με κάποιες κτηριακές εγκαταστάσεις οι οποίες βοηθούν στην αναβάθμιση της τοπικής κοινωνίας, όπως γήπεδα, θέατρα, έργα αναψυχής ([Στεφανίδου, 2017](#)).

Σύμφωνα με την παραπάνω βιβλιογραφία και τους [Στεργιόπουλο και Ταϊφάκο \(2010\)](#), εναλλακτικά σχέδια χρήσεων γης μπορούν να ομαδοποιηθούν στα ακόλουθα κύρια είδη:

- φυσική αποκατάσταση (αναβλάστηση, αναδάσωση, κλπ.)

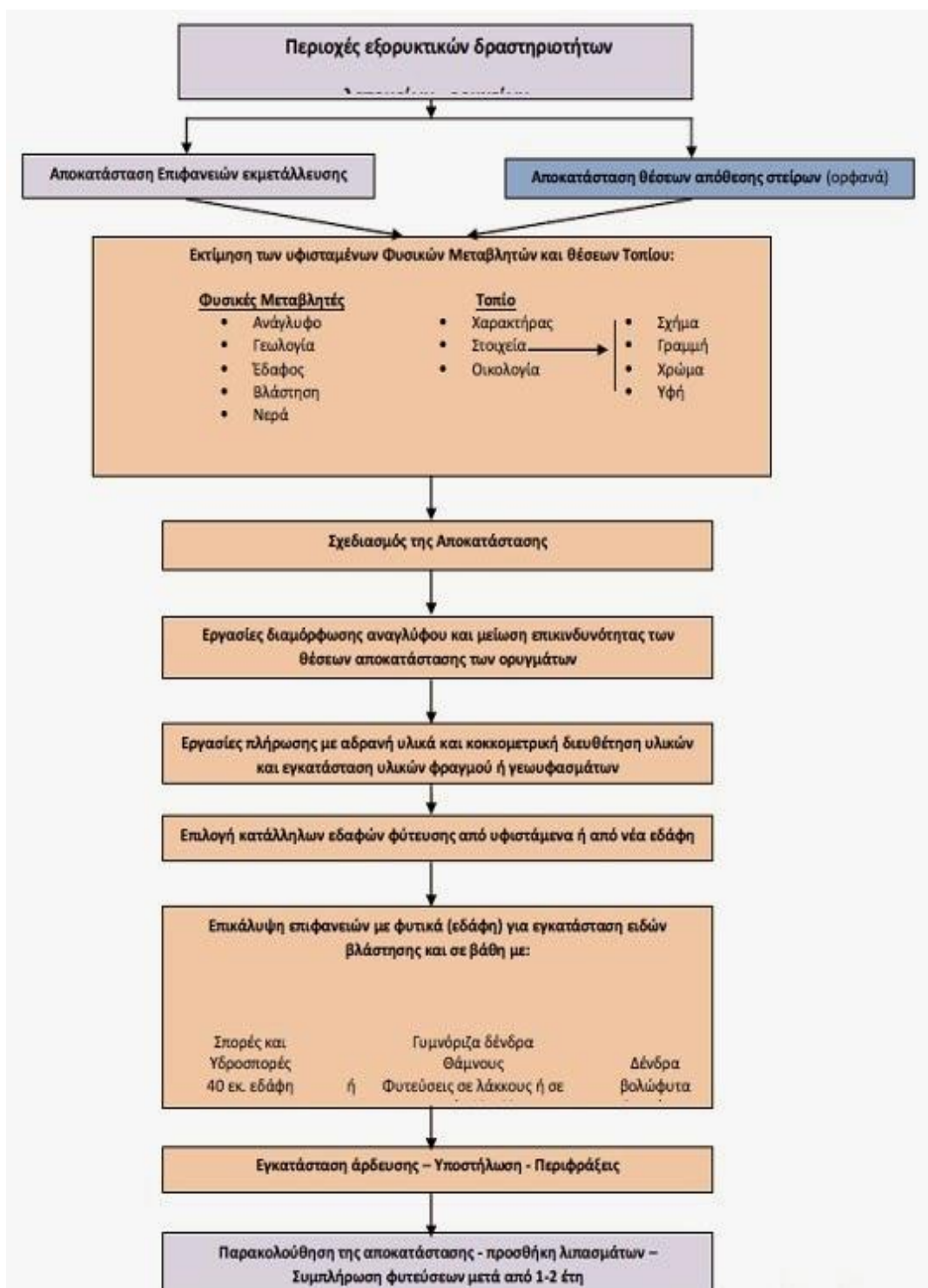


- αναψυχή (πάρκα, χώροι αθλοπαιδιών, υπαίθρια θέατρα, κλπ.)
- γεωργική χρήση (μόνιμου ή εποχιακού χαρακτήρα)
- οικιστική χρήση (μόνιμου ή εποχιακού χαρακτήρα)
- εμπορική χρήση (εμπορικά κέντρα, αποθηκευτικοί χώροι, κλπ.)
- βιομηχανική χρήση (ελαφριάς ή βαριάς μορφής)
- χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων
- συγκροτήματα κοινής ωφέλειας (ερευνητικά ή εκπαιδευτικά ινστιτούτα, σχολικά συγκροτήματα κλπ.)

#### 3.4 Στάδια και Εφαρμοζόμενες Τεχνικές Αποκατάστασης

Ο στόχος που τίθεται κατά την αποκατάσταση περιοχών που έχουν πληγεί από την εξορυκτική δραστηριότητα μπορεί να διαφέρει με βάση τις νομικές δεσμεύσεις κάθε περιοχής, τις προ υφιστάμενες χρήσεις γης, τις κοινωνικές ανάγκες σε γη, τις γεωμορφολογικές συνθήκες αλλά και τη φύση της εκμετάλλευσης ([Μπρόφας, 2013](#)).

Τα αποτελέσματα της αποκατάστασης δύναται να εξυπηρετήσουν παραγωγικούς σκοπούς, να ευνοήσουν την αναψυχή, να παρέχουν προστασία, να δημιουργήσουν τις κατάλληλες συνθήκες για την εγκατάσταση της άγριας ζωής ή και την εισαγωγή μιας νέας χρήσης, αρκεί να αποτελούν αναπόσπαστα βήματα ένα καλά οργανωμένου σχεδίου προγραμματισμού ([Ελληνικός Οργανισμός Ανάπτυξης Κοινωφελών Έργων, 2014](#)), όπως φαίνεται και στο παρακάτω [Σχήμα 3.2](#).



Σχήμα 3.2 Γενικό σχέδιο αποκατάστασης περιβάλλοντος ενός δασικού τοπίου από εξορυκτική δραστηριότητα (Τζεφέρης, 2015)



Όπως αναφέρει ο [Σπυρόπουλος \(2011\)](#) στη διατριβή του «Αποκατάσταση λατομείων - ανοιχτών ορυχείων με χρήση τηλεπισκόπησης» η ακολουθητέα διαδικασία αποκατάστασης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Χωροθέτηση και προσανατολισμός της εκμετάλλευσης
2. Επιλογή μεθόδου εκμετάλλευσης και σχεδιασμός εκσκαφών και
3. Συλλογή και αποθήκευση του επιφανειακού εδάφους σε ξεχωριστές θέσεις.
4. Δευτερεύοντα συνοδά έργα δρόμων προσπέλασης, εγκαταστάσεων και προσωρινών αποθέσεων (πχ φυτικής γης, εδαφικού υλικού).
5. Επιχωμάτωση με κατάλληλο εδαφικό υπόστρωμα και φυτική γη.
6. Επιλογή κατάλληλων εντόπιων φυτικών ειδών για αναχλοάσεις και αναδασώσεις.
7. Υλοποίηση κατάλληλων μεθόδων σποράς και φύτευσης με παρακολούθηση της εξέλιξης του χώρου.
8. Συντήρηση των υφιστάμενων έργων με συμπλήρωση φυτεύσεων.

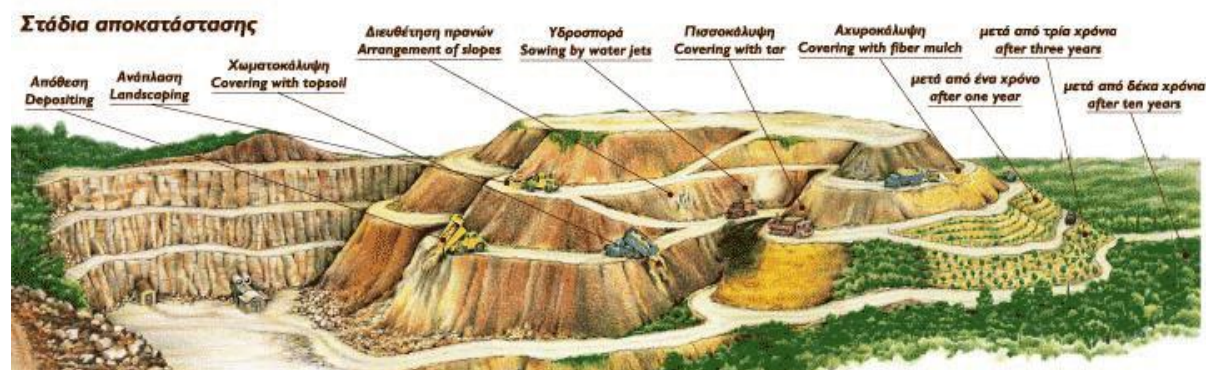
Στη συνέχεια, εκτιμώνται οι μεταβλητές του τοπίου που σχετίζονται με τις φυσικοχημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους και κυρίως του επιφανειακού τμήματος, προκειμένου να είναι ικανό να δεχτεί τη βλάστηση που θα εγκατασταθεί. Οι παράγοντες που ελέγχονται κατά βάση για την καταλληλότητα των εδαφών είναι : το pH, η ηλεκτραγωγιμότητα, ο κορεσμός σε βάσεις, το ποσοστό ανταλλάξιμου Na, η υφή, η εναλλακτική ικανότητα και η οργανική περιεχομένη ουσία ([Καρέτσος και συν., 2014](#)).

Κατά την εκλογή της κατάλληλης μεθόδου για την εγκατάσταση της βλάστησης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και επιπλέον κριτήρια, όπως οι διαθέσιμοι οικονομικοί πόροι, οι δυνατότητες και ιδιότητες των εδαφών, τα είδη βλάστησης κλπ.

Σε μια λατομική περιοχή, κατά την διαδικασία σχεδιασμού της αναδάσωσης, επιλέγεται συνήθως η μέθοδος στην οποία τα φυτικά είδη θα έχουν την καλύτερη εφαρμογή στις εκάστοτε συνθήκες. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αναδάσωσης είναι αυτή της, δημιουργίας μικτών συστάδων με ντόπια είδη, από θάμνους και δέντρα κωνοφόρων, στον ανώροφο και πλατυφύλλων στον υπόροφο. Τα είδη που επιλέγονται, πρέπει να έχουν μεγάλη καλυπτικότητα και παραβλαστική ικανότητα, τέτοια είδη είναι, το πρινάρι, ο σχίνος, το σπάρτο κτλ. Επιπλέον, κατά την διαδικασία εκλογής των

ειδών φύτευσης, καθορίζεται και σε κάποιον βαθμό και ο τρόπος εγκατάστασής τους. Οι τρόποι φύτευσης είναι, το άμεσο φύτεμα, το φύτεμα φυταριών 3-4 μηνών με μεγάλο βαθμό προσαρμοστικότητας, στις κλασικές φυτεύσεις (με διάνοιξη λάκκων – βολόφυτα ή μέθοδο του λοστού – γυμνόριζα) και τελευταία στις υδροσπορές (Τζεφέρης, 2015).

Η πιο ελκυστική μέθοδος είναι η απευθείας σπορά (χειρονακτικά ή με υδροσπορέα), διότι με αυτή μπορούν να καλυφτούν μεγάλες εκτάσεις σε μικρό χρονικό διάστημα και με μικρό κόστος. Από την άλλη η υδροσπορά είναι η πιο διαδεδομένη και αποτελεσματική μέθοδος για την κάλυψη κεκλιμένων δυσπρόσιτων πρανών και γενικότερα κατάλληλη για μεγάλες επιφάνειες, αλλά με υψηλό κόστος. Οι εργασίες αποκατάστασης φαίνονται στο ακόλουθο [Σχήμα 3.3](#).



Σχήμα 3.3 Εργασίες εξόρυξης και αποκατάστασης (Ζδαρλής, 2013).

Στην ίδια κατεύθυνση και με μία πιο σφαιρική ματιά, υπάρχουν και άλλες μέθοδοι αποκατάστασης. Ουσιαστικά, η αναλυτική μελέτη του τόπου όπου γινόταν η εξόρυξη αποκαλύπτει λεπτομερειακά συμπεράσματα για τον πετυχημένο σχεδιασμό αποκατάστασής της. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν κατά το στάδιο οργάνωσης και σχεδιασμού του πλάνου αποκατάστασης είναι σημαντική η συνεργασία ατόμων διαφόρων ειδικοτήτων όπως των αρχιτεκτόνων τοπίου, πολιτικών μηχανικών, μεταλλειολόγων, μηχανικών ορυκτών πόρων, γεωλόγων, υδρολόγων, εδαφολόγων, δασολόγων, οικολόγων, κλπ., οι οποίοι θα συμβάλλουν στην αποκατάσταση του τοπίου (Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995).

Τα κριτήρια που προκύπτουν από την παραπάνω διεπιστημονική έρευνα διαμορφώνουν τις τεχνικές αποκατάστασης οι οποίες σύμφωνα με τους (Zhu Donh-dong et al., 2009) είναι:

- ο Η «επανακαλλιέργεια» του Τοπίου, η οικολογική αποκατάσταση, που στοχεύει στην επαναφορά του τοπίου στην αρχική του κατάσταση ή στην κατά το δυνατόν επανεγκατάσταση της φυσικής ισορροπίας. Τέτοια μοντέλα παρατηρούνται σε λατομεία που είναι απομακρυσμένα από αστικά κέντρα, όπου η μοναδική ανθρώπινη επέμβαση που πραγματοποιείται είναι η φύτευση ιθαγενών φυτών.
- ο Η δεύτερη τεχνική αφορά την μετατροπή ενός τόπου εξόρυξης σε τόπο αναψυχής. Το σκεπτικό αφορά τη χρήση της περιοχής ως ένα μέρος με τελείως διαφορετική μορφή. Η ιδέα της δημιουργίας ενός πάρκου ως τόπο κοινωνικής συνύπαρξης προδιαγράφει ένα πλάνο μελλοντικών χρήσεων και οικονομικών ευκαιριών.
- ο Η τελευταία τεχνική που δημιουργήθηκε, αφορά να αντιμετωπιστεί η περιοχή ως τέχνη (land-art artistic shining). Μέσα από τη σκοπιά της τέχνης οι περιοχές εξόρυξης αναγνωρίζονται ως περιοχές που προσφέρονται ως μέρη εκθέσεων, μουσειακού, παιδαγωγικού και ψυχαγωγικού χαρακτήρα. Το σύννηθες σχήμα ενός λατομείου (βεράντες, λάκκοι, βαθμίδες) αποτελεί χαρακτηριστικό «ιστορικό αποτύπωμα» και συνδέεται άμεσα με την δραστηριότητα της εξόρυξης και κατ' επέκταση με την τοπική ιστορία.

Ως προς το πεδίο της προσέγγισης που ακολουθείται στην τεχνική της αποκατάστασης υπάρχουν δύο κατευθύνσεις: Η φυσική αναγέννηση και η τεχνητή αποκατάσταση. Στην πρώτη περίπτωση, το οικοσύστημα της περιοχής εξελίσσεται σύμφωνα με του κανόνες της βιοδυναμικής και η βλάστηση αναγεννάται και εξελίσσεται στο χρόνο (Μαντούδης, 2021). Στη δεύτερη περίπτωση, όταν οι καταστάσεις της περιοχής είναι ιδιαίτερα αντίθετες με την αναγέννηση ή την ανάπτυξη της αυτοφυσούς βλάστησης τότε είναι απαραίτητη η επέμβαση του ανθρώπου.

### 3.5 Σύγχρονα παραδείγματα αποκαταστημένων λατομικών τοπίων

#### 3.5.1 Διεθνής Έκθεση GardenExpo, 2018, Nanning, Κίνα

Δημιουργοί: Xiangrong Wang, Qing Lin, ATELIER DYJG, School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University.

Το 2018 China International Garden Expo πραγματοποιήθηκε στο Nanning, πόλη της Κίνας. Υπάρχει μία σειρά από λατομεία διάσπαρτα στο νοτιοανατολικό τμήμα της περιοχής και παράλληλα με το ποτάμι που διαπερνά τον αστικό ιστό. Η τοποθεσία έχει έκταση περίπου 330 στρέμματα, όπως απεικονίζεται στο [Σχήμα 3.4](#) και στο [Σχήμα 3.5](#).



Σχήμα 3.4 Χάρτης σχεδιασμού της διαμόρφωσης των κήπων του λατομείου (Xiangrong Wang, 2021)





*Σχήμα 3.5 Δορυφορική απεικόνιση του λατομείου στην εφαρμογή Google Earth*

Η οργανωτική επιτροπή της έκθεσης οραματίστηκε την μετατροπή επτά σχετικά άθικτων λατομείων σε ξεχωριστούς κήπους που θα παρουσιαζόταν στην ετήσια έκθεση κήπου. Οι περιπτώσεις 1 και 2 αναλύονται ακολούθως και απεικονίζονται στο [Σχήμα 3.6](#) και [Σχήμα 3.7](#) και όπου παρατηρείται η τελική διαμόρφωσή τους, με τις γέφυρες να είναι το χαρακτηριστικό στοιχείου του έργου.





Σχήμα 3.6 Άποψη από το εσωτερικό του λατομείου Νο1 (Xiangrong Wang, 2021)



Σχήμα 3.7 Οι κήποι στο εσωτερικό του λατομείου Νο2 (Xiangrong Wang, 2021)

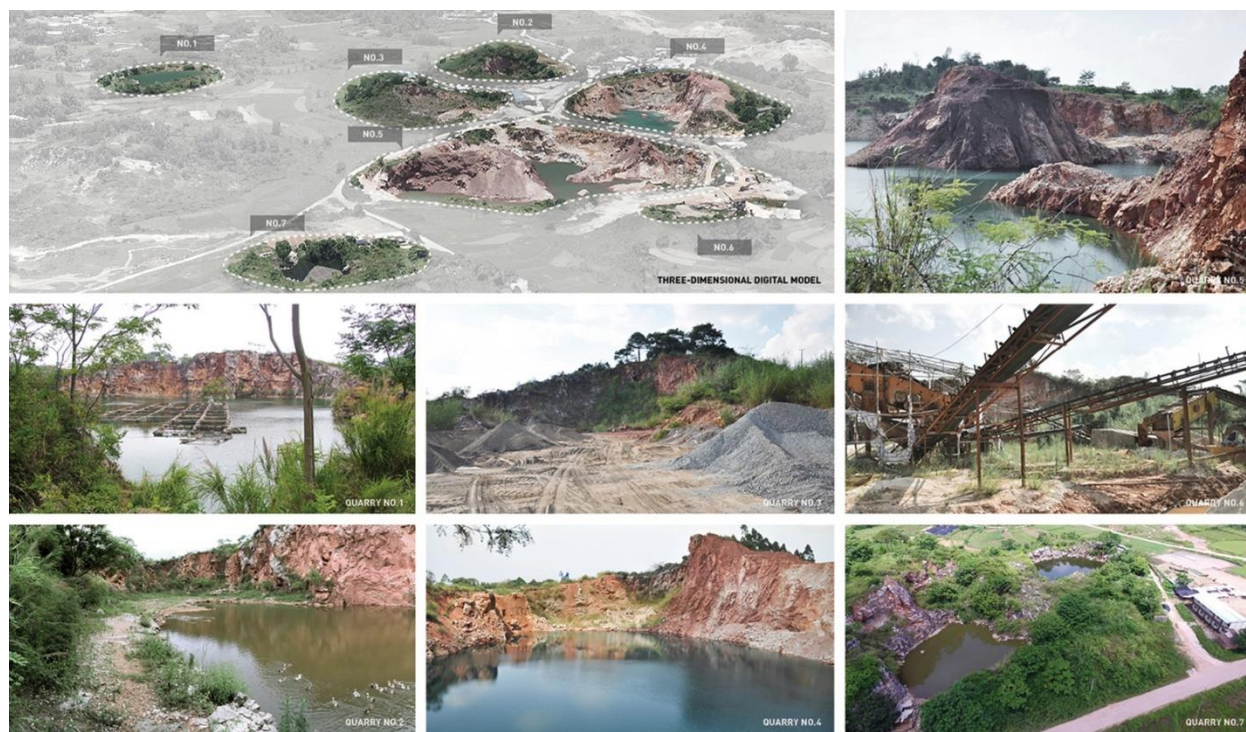
Για αρκετά χρόνια η εξόρυξη σε ορισμένα από τα λατομεία της περιοχής είχε ήδη σταματήσει, ωστόσο δύο από τα λατομεία συνέχισαν να ασκούν δραστηριότητες εξόρυξης. Σε αυτά τα λατομεία πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές ανατινάξεις κατά τη διάρκεια της εξόρυξης γεγονός που



προκάλεσε κατακερματισμένες επιφάνειες και τραχιές μάζες. Η υλοποίηση του έργου αντιμετώπισε μια σειρά από τεράστιες προκλήσεις:

1. Τα λατομεία παρουσίαζαν εξαιρετικά περίπλοκες εδαφικές μορφές που επέβαλαν σχεδιαστικές προκλήσεις σύμφωνα με τις τρέχουσες εικόνες χαρτογράφησης.
2. Η στάθμη του νερού στα λατομεία δεν ήταν σταθερή.
3. Οι γεωλογικές συνθήκες των λατομείων δεν ήταν καλές με μεγάλη πιθανότητα κατάρρευσης των βράχων και έλλειψη ασφάλειας για τους ανθρώπους που θα εργαζόταν εκεί.
4. Το οικολογικό περιβάλλον τους υπέστη σοβαρές ζημιές και η αποκατάσταση της βλάστησης αντιμετώπισε προβλήματα.

Η διαδικασία ανάλυσης της περιοχής ξεκίνησε με αφετηρία την εναέρια αποτύπωσή της μέσω μη επανδρωμένου αεροσκάφους, η οποία απέφερε ως αποτελέσματα αεροφωτογραφίες και ψηφιακά μοντέλα όλων των λατομείων, όπως διαφέρεται στο [Σχήμα 3.8](#). Για την παροχή των σχετικών δεδομένων που απαιτούνταν για τη μελέτη, ανατέθηκε σε τοπικό φορέα να καταγράφει τις αλλαγές στη στάθμη των υδάτων κάθε λατομείου κάθε μισό μήνα.



Σχήμα 3.8 Τρισδιάστατα μοντέλα απεικόνισης των 7 λατομείων (Xiangrong Wang, 2021)

Η επέμβαση στην περιοχή μελέτης του λατομείου Νο. 1, έχοντας ως πρωταρχικό μέλημα την ασφάλεια, προέβλεπε την τοποθέτηση των εγκαταστάσεων και των διάφορων μονοπατιών αποφεύγοντας τις επικίνδυνες ζώνες, ενώ αναδεικνύει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του λατομικού τοπίου, όπως δείχνει το [Σχήμα 3.9](#).



*Σχήμα 3.9 Η διαδρομή που εγκαταστάθηκε στο λατομείο Νο1 (Xiangrong Wang, 2021)*

Στο εσωτερικό του λατομείου υπάρχει μία λίμνη μικρής έκτασης περιφραγμένη από ένα σύνολο βράχων, στην οποία επιχειρείται να ενσωματωθεί η παραδοσιακή αισθητική του τοπίου της Κίνας. Γι' αυτό τοποθετήθηκε ένα ξύλινο και ακανόνιστου σχήματος περίπτερο μέσα σε ένα βράχο στην άκρη της λίμνης, του οποίου η δομική μορφή είναι εμπνευσμένη από την τοπική αρχιτεκτονική ([Σχήμα 3.10](#)). Αυτό το σημείο παρέχει στους επισκέπτες μια πανοραμική θέα της λίμνης, του βράχου που την περιβάλλει, και του καταρράκτη που εκρέει στην απέναντι όχθη. Για να προσαρμοστεί στα συνεχώς αυξομειούμενα επίπεδα νερού, το δάπεδο του περιπτέρου είναι σχεδιασμένο να επιπλέει.

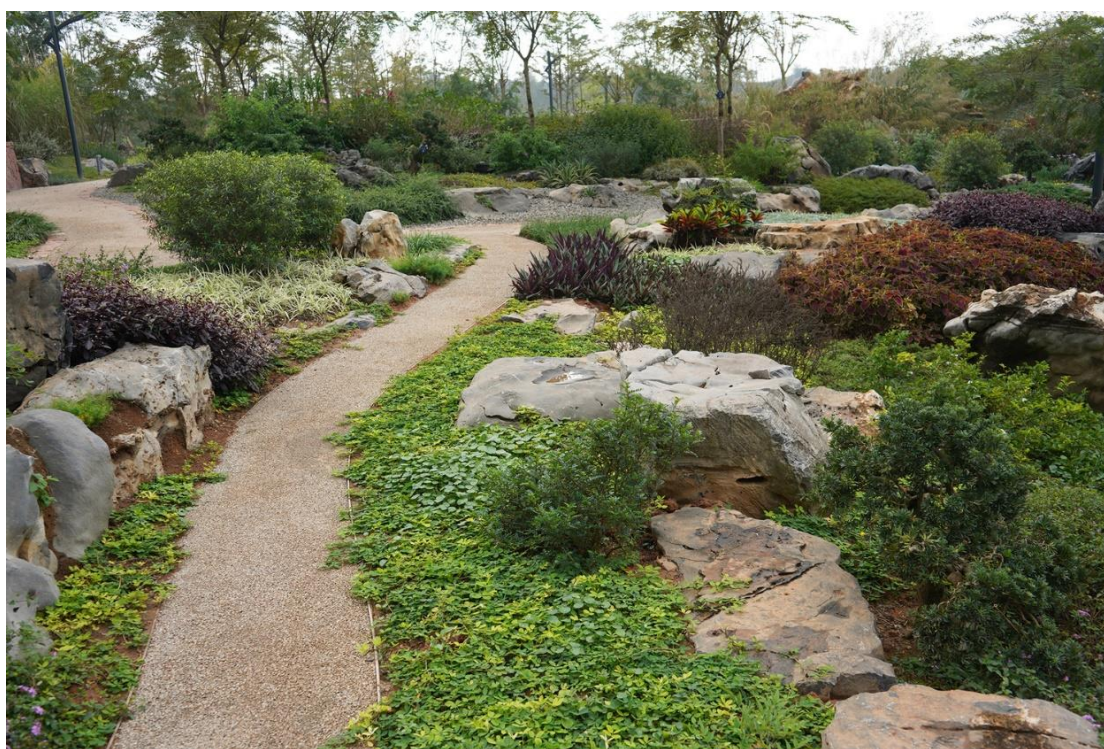
Τέλος, ένα παραθαλάσσιο μονοπάτι συνδέει τέσσερις πλατφόρμες σε διαφορετικά υψόμετρα, προσφέροντας στους επισκέπτες συνεχόμενα ενδιαφέρουσα θέα για να απολαύσουν το τοπίο.





Σχήμα 3.10 Δημιουργία περιπτέρου για τη στάση των επισκεπτών του λατομείου (Xiangrong Wang, 2021)

Το λατομείο Νο. 2 περιβάλλεται από απότομες πλαγιές σε όλες τις πλευρές του, με έκταση μόλις 4 στρέμματα. Ο πυθμένας του λατομείου είναι σχετικά επίπεδος και συσσωρεύει νερό μόνιμα. Το λατομείο έχει σχεδιαστεί ως υδάτινος κήπος υπό την έννοια ότι δημιουργεί αίσθημα δροσιάς, χαλάρωσης και αποτελείται κατά βάση από υδροχαρή βλάστηση όπως φαίνεται στο [Σχήμα 3.11](#).



Σχήμα 3.11 Απόψεις των κήπων στο εσωτερικό του λατομείου Νο2 (Xiangrong Wang, 2021)

Στο παρακάτω [Σχήμα 3.12](#), ο διάδρομος με ζιγκ-ζαγκ χαλύβδινο πλέγμα διαπερνά τις ζώνες φύτευσης και συνδέεται με μια πλατφόρμα που εκτείνεται περαιτέρω σε ένα μονοπάτι πάνω από τον γκρεμό στο οποίο διαμορφώνονται πολλά σκαλοπάτια.



Τέλος, το τμήμα με το υψηλότερο υψόμετρο διαθέτει ένα κλειστό ξύλινο 'κουτί', το οποίο είναι επίσης μια εναέρια πλατφόρμα παρατήρησης στην οι άνθρωποι έχουν τη δυνατότητα να απολαύσουν τη θέα στον βράχο και ολόκληρη την έκταση του κήπου.



Σχήμα 3.12 Ο κήπος των αγρωστώδων φυτών και η διαδρομή που τον διαπερνά στο λατομείο No2 (Xiangrong Wang, 2021)

#### 3.5.2 Αναδιαμόρφωση τοπίου λατομείου σε πάρκο. Ο κήπος του Λατομείου - Βοτανικός Κήπος, Σανγκάη (Xiaohong & Aijun , 2012)

Η βασική ιδέα της αποκατάστασης ήταν η μεταμόρφωση του τοπίου σε κήπο με βότανα ο οποίος θα δημιουργούσε ένα τοπόσημο για την περιοχή. Οι λειτουργίες που διαμορφώθηκαν στο χώρο οργανώθηκαν με σεβασμό στο υπάρχον τοπίο του πρώην λατομείου, όπως φαίνεται στο [Σχήμα 3.13](#) και στην επιθυμία για δημιουργία στρατηγικής πολιτισμικής ανασυγκρότησης. Η ιδέα της δημιουργίας ενός κήπου μπορούσε να αποτελέσει κατάλληλο πόλο έλξης για τους ανθρώπους που θα μπορούσαν να επισκεφτούν την αναβαθμισμένη περιοχή. Ειδικότερα, σκοπός είναι να δίνεται η ευκαιρία στους τουρίστες που το επισκέφτονται να μπορούν να αποκτήσουν εμπειρία

της εξορυκτικής δραστηριότητας και ταυτόχρονα με αυτό τον τρόπο να αναδειχθεί η ιστορία της περιοχής.



Σχήμα 3.13 Σχέδιο γενικής οργάνωσης πρώην λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012)

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε υψόμετρο 70 μέτρων, κρυμμένη μέσα στο βουνό και καταλαμβάνει έκταση 10 στρεμμάτων. Η ταυτότητα του λατομείου σχηματίστηκε στις αρχές του 20ου αιώνα με την εξόρυξη να γίνεται και από το ανατολικό και από το δυτικό τμήμα την ίδια στιγμή. Ως αποτέλεσμα δημιουργήθηκε ένα πολύ ισχυρό αποτύπωμα και συγκεκριμένα μία βαθιά λίμνη στο δυτικό τμήμα, όπως φαίνεται στην [Σχήμα 3.13](#).

Το πάρκο που δημιουργήθηκε αναδεικνύει τον πολιτισμό και την ιστορία της περιοχής με το να συνδυάζει τη δραστηριότητα της εξόρυξης με τον τουρισμό από τη στιγμή που η φυσιολατρική δραστηριότητα στο βουνό αποτελεί ήδη ένα σημαντικό τουριστικό πόλο.

Ο συνολικός στόχος – πρόκληση του έργου αφορούσε την αποκατάσταση της βλάστησης και την ενσωμάτωση του ανθρώπου στο τοπίο .



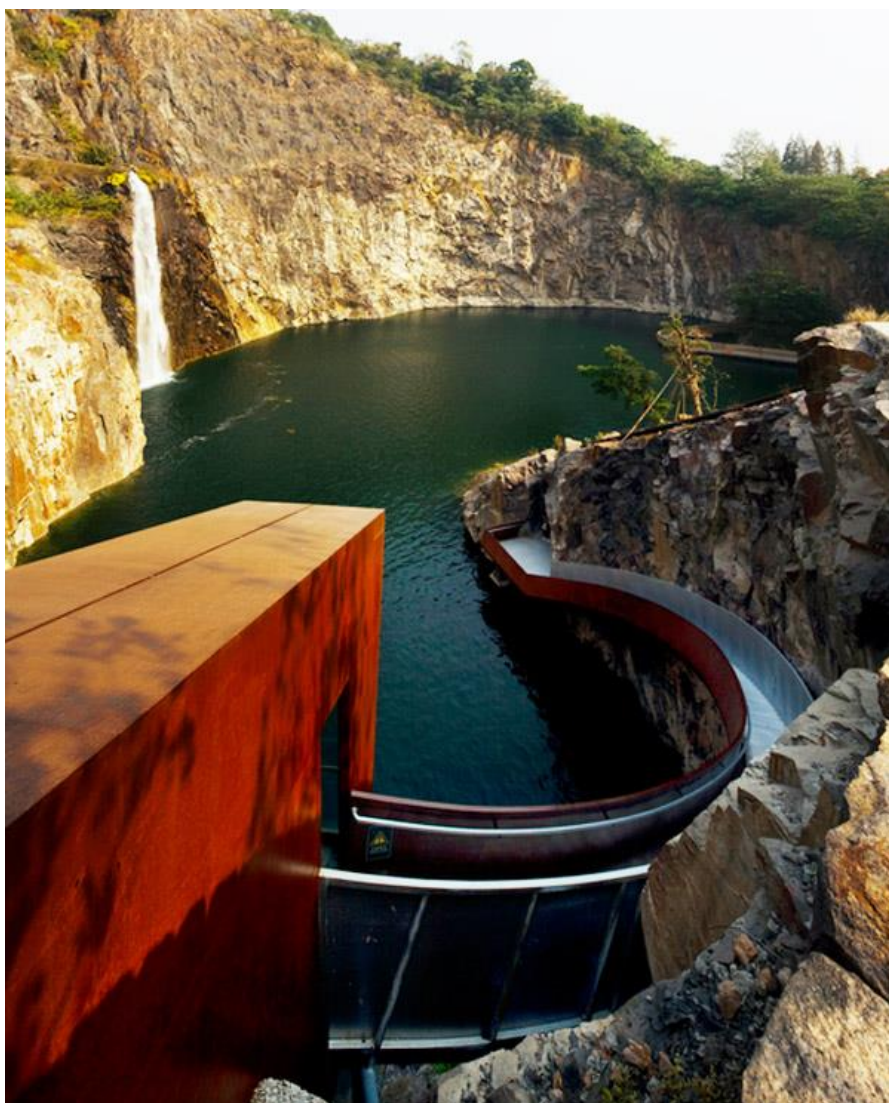


Σχήμα 3.14 Πρόταση αναδιαμόρφωσης τοπίου του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012)

Πιο αναλυτικά το πάρκο που διαμορφώθηκε χωρίστηκε σε τρία τμήματα, τη «λίμνη», όπως φαίνεται στο [Σχήμα 3.15](#), το «κύριο πλάτωμα» και την «βαθιά πισίνα», [Σχήμα 3.16](#) και [Σχήμα 3.17](#).



Σχήμα 3.15 Άποψη της λίμνης που βρίσκεται στον κήπο εσωτερικά του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012).



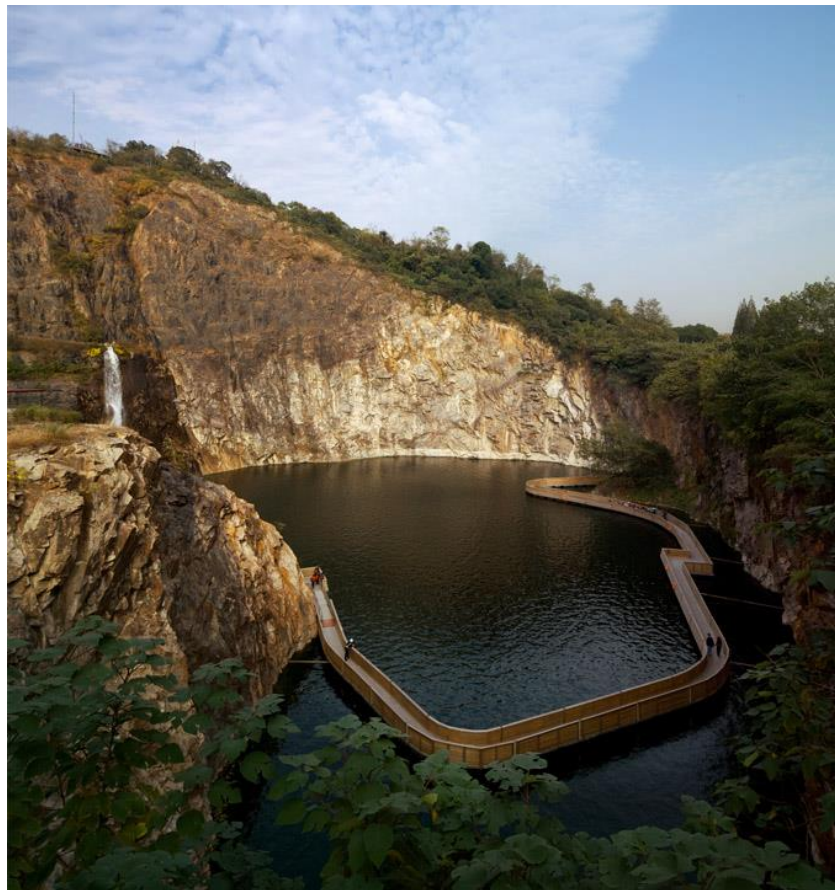
Σχήμα 3.16 Άποψη της «πισίνας» που βρίσκεται στο εσωτερικό του λατομείου (Xiaohong & Aijun , 2012).

Οι σχεδιαστικές στρατηγικές που εφαρμόστηκαν αποσκοπούν στην εύκολη προσαρμογή των φυτών και των υλικών στις καταστάσεις που υπάρχουν σε κάθε ενότητα. Στη 'λίμνη' σκοπός ήταν η ανασυγκρότηση της διαμορφωμένης επιφάνειας και η ενδυνάμωση των υφιστάμενων οικοσυστημάτων. Στο 'πλάτωμα' στόχος ήταν η βελτιστοποίηση της χωρικής συνέχειας και η κατασκευή χώρων παρατήρησης. Στην 'βαθιά πισίνα' στόχος ήταν η διαμόρφωση ενός δρόμου που θα συνέδεε το ανατολικό με το δυτικό μέρος του λατομείου διαμέσου μιας διαδρομής που θα είχε έντονα δραματικό χαρακτήρα (Σχήμα 3.18).





Σχήμα 3.17 Διαμορφωμένη επιφάνεια στη 'λίμνη' (Xiaohong & Aijun , 2012).



Σχήμα 3.18 Η διαμορφωμένη πολυσensθητηριακή διαδρομή στο εσωτερικό της 'πισίνας' (Xiaohong & Aijun , 2012).



### 4.2 Ιδιοκτησιακό Καθεστώς

Ο χώρος επέμβασης του λατομείου αποτελεί ιδιωτική αγροτική έκταση, η οποία ανήκει στην εταιρεία INTERΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε.

Διοικητικά, η έκταση του λατομικού χώρου δεν έχει χαρακτηριστεί σαν προστατευτέα με Π.Δ. σύμφωνα με το άρθρο 21 ν. 1650/86 ή βάσει άλλης νομοθετικής ρύθμισης ή διεθνούς συνθήκη (Ramsar, Natura 2000 κλπ) καθώς και δεν εμπίπτει στις διατάξεις του ν. 998/79 «περί δασών και δασικών εκτάσεων», ώστε να διεκδικείται τεκμήριο ιδιοκτησίας από το Δημόσιο.

### 4.3 Ιστορικό του Λατομείου - Περιγραφή της σημερινής κατάστασης του λατομείου

Στην παραπάνω εκμεταλλεύσιμη έκταση υπήρχαν τρεις άδειες εκμετάλλευσης λόγω της διαφορετικής χρονικής περιόδου απόκτησης των σχετικών δικαιωμάτων εδαφοχρησίας από την εταιρεία, οι οποίες είχαν εκδοθεί με τις τότε διατάξεις της λατομικής νομοθεσίας. Επειδή όμως η εκμετάλλευση ήταν ενιαία στους τρεις αυτούς χώρους, η εταιρεία προέβει στην έκδοση ενιαίας Α-ΕΠΟ. Έτσι σήμερα το λατομείο λειτουργεί σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 14891/15.5.2015 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, με δεκαετή ισχύ.

Γενικά, η πρόσβαση στον λατομικό χώρο εξασφαλίζεται από την υφιστάμενη Νέα Εθνική Οδό Ρεθύμνου - Ηρακλείου και την ασφαλτοστρωμένη λατομική οδό προσπέλασης (ξεκινά από το 18<sup>ο</sup> χλμ της Νέας Εθνικής Οδού). Εντός του λατομείου υπάρχει οδικό δίκτυο προσπέλασης που διασφαλίζει τη σύνδεση των βαθμίδων εξόρυξης με τη κύρια εξωτερική οδό προσπέλασης του χώρου, ενώ η πρόσβαση στην πλατεία του λατομικού χώρου και στο συγκρότημα επεξεργασίας γίνεται από υφιστάμενη λατομική οδό, η οποία πληροί τους όρους και περιορισμούς του άρθρου 39 του ΚΜΛΕ.

Οι εργασίες στο λατομείο πραγματοποιούνται με επιφανειακή εκμετάλλευση (μέθοδος εκμετάλλευσης ορθών βαθμίδων), η οποία επιλέχθηκε με βάση τις απαιτήσεις του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΚΜΛΕ), δηλαδή τα χαρακτηριστικά, του αναγλύφου του λατομικού χώρου, του πετρώματος, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά και τον εξοπλισμό της εξόρυξης.



Βασικός στόχος της εταιρίας, αποτέλεσε και συνεχίζει να αποτελεί η βελτιστοποίηση των εργασιών, η μέγιστη δυνατή ασφάλεια της υφιστάμενης και μελλοντικής εκμετάλλευσης καθώς και η βέλτιστη αξιοποίηση του κοιτάσματος.

Από τη μέχρι τώρα εκμετάλλευση, οι βαθμίδες που έχουν αναπτυχθεί σε όλη την έκταση του λατομικού χώρου είναι οι B182, B175, B160, B145, B135, B120, B108 και B92 (η B92 είναι η προσωρινή πλατεία του λατομείου). Οι βαθμίδες αναπτύχθηκαν και επεκτάθηκαν σε όλες τις φάσεις με γενική σειρά προχώρησης από πάνω προς τα κάτω και με διεύθυνση και γενική κατεύθυνση προχώρησης των μετώπων προς τα Ανατολικά.

Εκτός των παραπάνω στοιχείων εκμετάλλευσης, εντός του λατομικού χώρου, υφίστανται ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας του εξορυσσόμενου πετρώματος αλλά και βοηθητικές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν το λατομικό χώρο, όπως γραφεία, χώροι προσωπικού, συνεργεία κλπ.

Στη συνέχεια της εκμετάλλευσης προβλέπεται οι υφιστάμενες βαθμίδες να αναπτυχθούν σε όλη την έκταση του λατομικού χώρου, με ελάχιστο πλάτος τελικών δαπέδων 6 m, κλίση πρανούς βαθμίδας 700 και κλίση τελικού πρανούς λατομείου 52,60°. Η εκμετάλλευση θα συνεχιστεί με την ανάπτυξη και εξόφληση των ανώτερων βαθμίδων (του χώρου 3) B175, B160, B145 και έπειτα στις υπόλοιπες υφιστάμενες κατώτερες βαθμίδες εκμετάλλευσης. Έτσι, στη τελική μορφή του χώρου προβλέπεται να αναπτυχθούν και εκμεταλλευθούν οι παρακάτω βαθμίδες εξόρυξης: B175, B160, B145, B130, B115, B100, B85, B70, B55, B40. [\(Σχήμα 4.1\)](#)

Με τη βαθμιδωτή αυτή μορφή του χώρου, στο τέλος της εκμετάλλευσης θα επιτευχθεί καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα στην τελική μορφή του λατομείου, ενώ παράλληλα θα καταστεί ευκολότερη η αποκατάσταση τόσο κατά την διάρκεια της εκμετάλλευσης όσο και μετά το πέρας της. Μέχρι σήμερα έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες αποκατάστασης στο νοτιο τμήμα του λατομικού χώρου, στις βαθμίδες B92, B110, B125, B140, B150 και B155.



Σχήμα 4.1 Βαθμίδες εκμετάλλευσης του λατομείου στη θέση «Λατζιμάς» (INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α. , 2019)

Σε ότι αφορά την εξόρυξη του ασβεστολιθικού πετρώματος, γίνεται με τη χρήση εκρηκτικών υλών (γόμωση με χύμα ANFO 50/50, αμμωνίτιδα, σύνδεση με ακαριαία θρυαλλίδα και επιβραδυντές ακαριαίας θρυαλλίδας, πυροδότηση με κοινό καψύλλιο). Για τη διάνοιξη χρησιμοποιείται ερπυστριοφόρο διατρητικό μηχάνημα και για την αποκομιδή των εξορυσσομένων υλικών ελαστικοφόρος φορτωτής και ανατρεπόμενα φορτηγά (dumper).

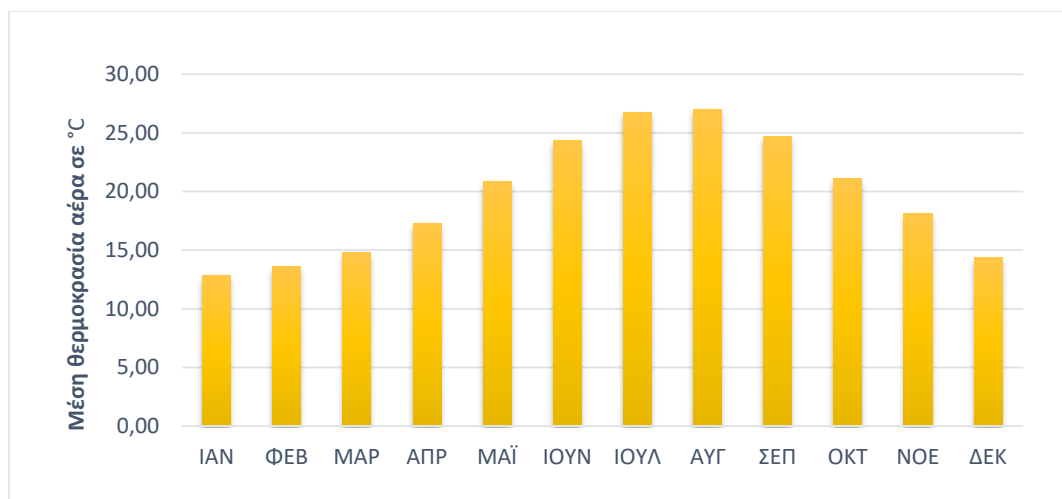
Όλο το εξορυσσόμενο πέτρωμα επεξεργάζεται για παραγωγή θραυστών αδρανών υλικών, διότι ο γεωλογικός σχηματισμός είναι ενιαίος σε όλη την έκταση του λατομείου. Κατά συνέπεια δεν υπάρχουν στείρα υλικά που δεν θα είναι κατάλληλα για την παραγωγή αδρανών υλικών, για τα οποία να χρειάζεται πρόβλεψη για την απόθεση τους. Τέλος, το εδαφικό κάλυμμα συλλέγεται σε συγκεκριμένα μέρη, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως εδαφικό υλικό για την φύτευση των δένδρων στο στάδιο της αποκατάστασης (INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α. , 2013) .

## 4.4 Χαρακτηριστικά Φυσικού Περιβάλλοντος Λατομικού Χώρου

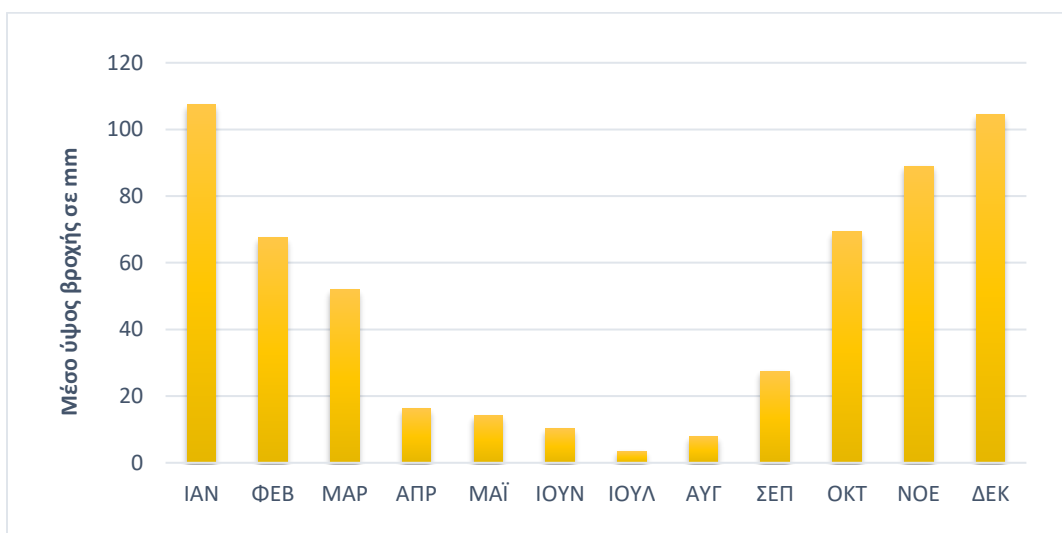
### 4.4.1 Κλιματικά – Μετεωρολογικά Στοιχεία

Το κλίμα της Κρήτης χαρακτηρίζεται σαν ενδιάμεσο μεταξύ του χερσαίου Μεσογειακού και του ερημοειδούς Μεσογειακού. Το κλίμα αυτό έχει κύρια χαρακτηριστικά την γλυκύτητα και την ηπιότητα, γεγονός που οφείλεται στην θέση της νήσου στην ανατολική μεσόγειο. Συγκεκριμένα, χαρακτηρίζεται από ήπιο χειμώνα, ο οποίος ξεκινάει συνήθως από τα μέσα του Δεκέμβρη. Αυτό οφείλεται στη συχνή άφιξη στην περιοχή των θερμών και υγρών ΝΔ αερίων μαζών. Η μέση θερμοκρασία παρουσιάζει χωρική μεταβολή με αύξηση από τα δυτικά προς τα ανατολικά και από το βορρά προς τον νότο.

Στην Κρήτη εμφανίζεται σημαντική ανισοκατανομή του ετήσιου όγκου βροχόπτωσης τόσο γεωγραφικά (από ανατολικά προς δυτικά), όσο και φυσιογραφικά (πεδινές ημιορεινές περιοχές) και παρουσιάζει βροχοβαθμίδα (αύξηση της βροχόπτωσης με το υψόμετρο) με 61χιλ/100 υψομετρικής διαφοράς που είναι από τις μεγαλύτερες της Ελλάδας (ΥΠΕΝ, 2016). Από την επεξεργασία των δεδομένων του μετεωρολογικού σταθμού Ρεθύμνου, που βρίσκεται σε υψόμετρο +39m στην οροφή του κτιρίου της Δ.Ε.Υ.Α Ρεθύμνου, με ύψος αισθητήρων +2 m, υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία κατά τα έτη 2012-2021 είναι 19,63οC, με τη μέγιστη να εμφανίζεται κατά το μήνα Αύγουστο με θερμοκρασία 27,03 °C και την ελάχιστη κατά το μήνα Ιανουάριο με θερμοκρασία 12,84 °C (Σχήμα 4.2). Επιπλέον, ο μέσος όρος των βροχοπτώσεων για την ίδια περίοδο ανέρχεται στα 47,47mm με μέγιστη μέση μηνιαία βροχόπτωση το μήνα Ιανουάριο με 107,4mm και ελάχιστη τον Ιούλιο και τον Αύγουστο (3,54mm και 7,9mm αντίστοιχα), οι οποίοι είναι σχεδόν άνομβροι (Σχήμα 4.3).



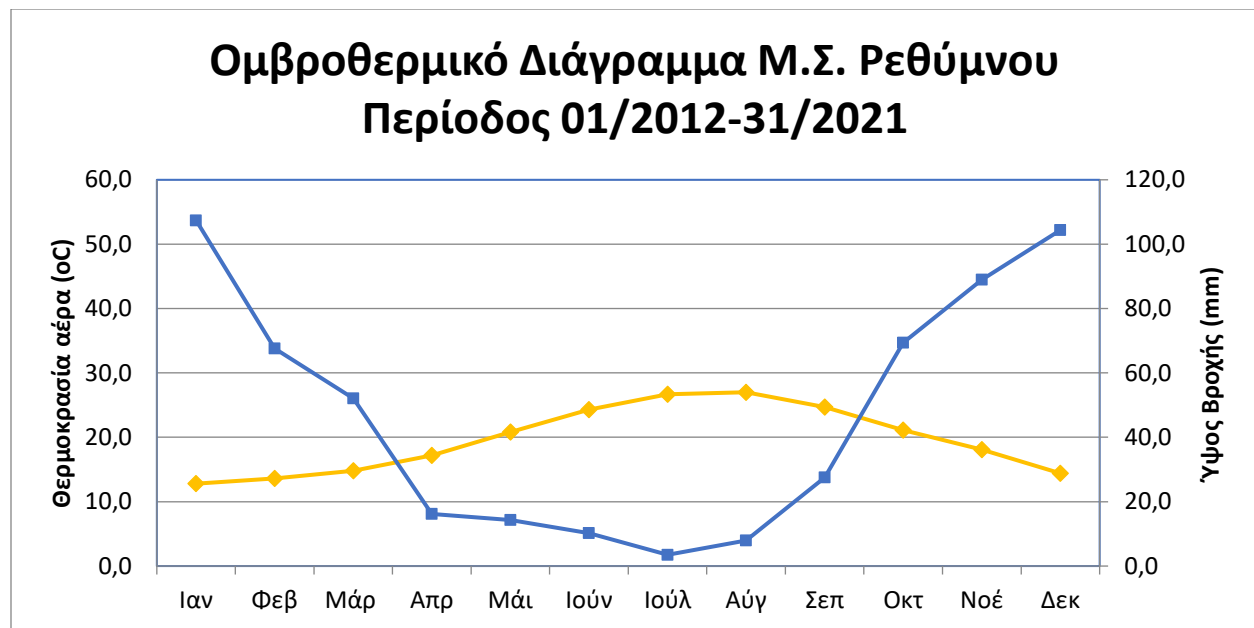
Σχήμα 4.2 Η μέση θερμοκρασία του Ρεθύμνου κατά τα έτη 2012-2021



Σχήμα 4.3 Το μέσο ύψος βροχοπτώσεων του Ρεθύμνου κατά τα έτη 2012-2021

Με βάση τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Ρεθύμνου κατασκευάστηκε το ομβροθερμικό διάγραμμα (έτη 2012-2021) κατά *Bagnouls–Gaussen (1957)* (Σχήμα 4.4). Η συνηθέστερη μορφή του διαγράμματος περιλαμβάνει την καμπύλη της μέσης θερμοκρασίας και της μέσης βροχόπτωσης μιας περιοχής και συνδυασμός αυτός δίνει μια καλή εικόνα του κλίματος της (Δαλάκα, 2004).

Ένας μήνας χαρακτηρίζεται ξηρός ή βιολογικά ξηρός όταν το σύνολο των κατακρημνισμάτων του είναι ίσο ή μικρότερο του διπλάσιου της μέσης θερμοκρασίας του μήνα ( $P_{mm} \leq 2T^{\circ}C$ ) (Bagnouls & Gaussen, 1957). Έτσι, σύμφωνα με το ομβροθερμικό διάγραμμα, η ξηρή περίοδος είναι από τις αρχές Απριλίου έως αρχές Οκτώβριου.



Σχήμα 4.4 Ομβροθερμικό διάγραμμα κατά Bagnouls –Gaussen για τα έτη 2012-2021

Όσον αφορά τον προσδιορισμό του βιοκλίματος, μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους στην περιοχή της Μεσογείου είναι η μέθοδος Embarger-Sauvage ([Sauvage, 1961](#)). Κατά τον [Μαυρομάτη \(1980\)](#), ο οποίος τροποποίησε το Βιοκλιματικό διάγραμμα Embarger για την Ελλάδα η περιοχή του λατομείου ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα ήπιο ([ΥΠΕΝ, 2016](#)).

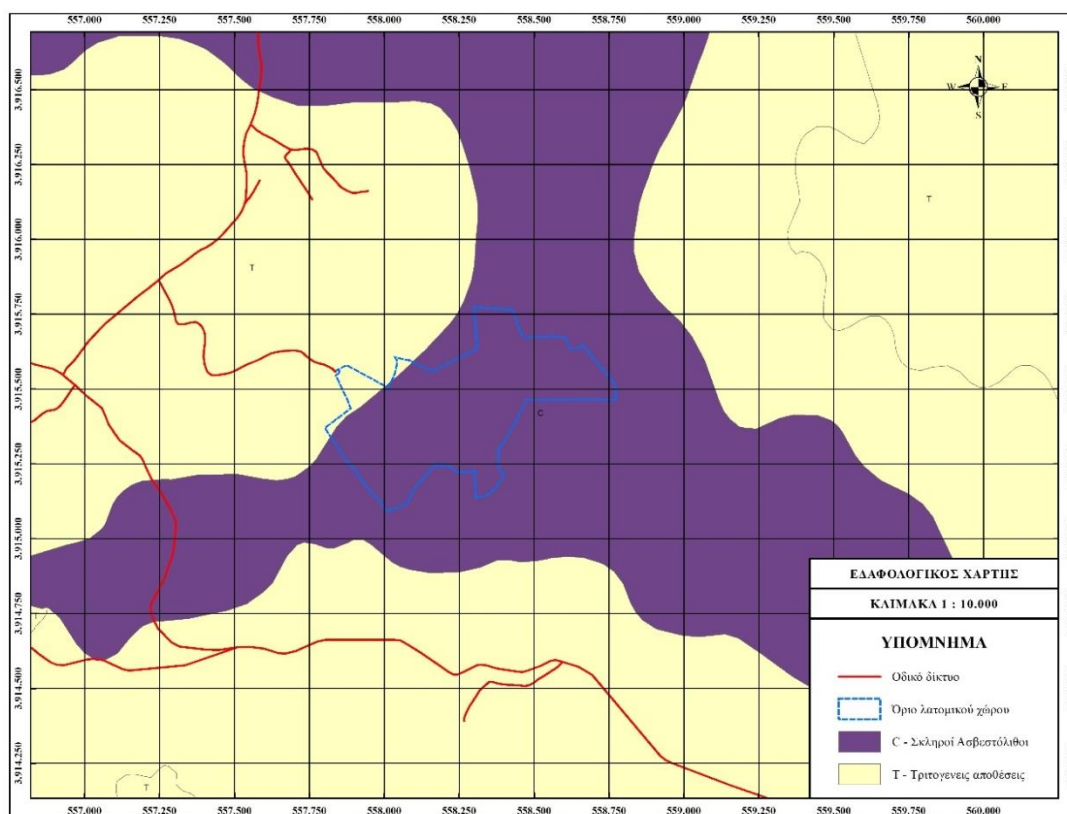
#### 4.4.2 Πετρογραφικές, γεωλογικές και εδαφολογικές συνθήκες

Η Κρήτη έχει μία πολύπλοκη γεωλογική δομή και έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις σχετικά με τη δομή της, αυτό οφείλεται στη γεωτεκτονική θέση που κατέχει σε σχέση με τις δυο συγκλίνοσες λιθοσφαιρικές πλάκες, την Αφρικάνικη και την Ευρασιατική ([Φασουλός, 2000](#)). Ειδικότερα ανήκει στο τμήμα που αποτελεί γεωτεκτονική μετάβαση από τις Ελληνίδες στις Ταυρίδες οροσειρές ([Φυτρολάκης, 1980](#)).

Η γεωλογία της Κρήτης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη κυρίως αλπικών και προ-αλπικών πετρωμάτων, που δημιουργούν ένα πολύπλοκο οικοδόμημα, αλλά και από την εμφάνιση πολλών μετα-αλπικών ιζημάτων, τα οποία καλύπτουν τις λεκάνες που χωρίζουν τα ψηλά βουνά. Το οικοδόμημα αυτό δημιουργείται από ένα αριθμό τεκτονικών ενοτήτων που τοποθετούνται η μια πάνω στην

άλλη. Σύμφωνα με την τεκτονο-στρωματογραφική τους θέση αλλά και τη μεταμορφική τους ιστορία, οι ενότητες αυτές διαχωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες: τα ανώτερα και τα κατώτερα καλύμματα (Μουντράκης, 1985, Φασουλάς, 2001).

Τα κατώτερα καλύμματα αποτελούνται από το κάλυμμα των Πλακωδών Ασβεστολίθων, το κάλυμμα του Τριπαλίου και το κάλυμμα των Φυλλιτών-Χαλαζιτών. Στη συνέχεια ακολουθούν τα ανώτερα καλύμματα, τα οποία αποτελούνται από τεκτονικές ενότητες που μπορούν να συσχετιστούν με τις λιθοτεκτονικές ενότητες της κεντρικής Ελλάδας και των Κυκλάδων (Bonneau, 1984, Killias et al., 1993). Τέλος πάνω από τους αλπικούς σχηματισμούς βρίσκονται ιζήματα του Νεογενούς και Τεταρτογενούς που εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική, τα οποία συνήθως έχουν κυμαινόμενο πάχος και εξάπλωση στις διάφορες περιοχές της Κρήτης (Φασουλάς, 2001). Σύμφωνα με τον εδαφολογικό χάρτη στην περιοχή του λατομικού χώρου (Χάρτης 4.2), υφίστανται σκληροί ασβεστόλιθοι και τριτογενής αποθέσεις.



Χάρτης 4.2: Εδαφολογικός Χάρτης (πηγή δεδομένων: [mapsportal.ypen.gr](https://mapsportal.ypen.gr/))



### 4.4.3 Κοιτασματολογικά Στοιχεία

Στην περιοχή του λατομείου, υπάρχοντα ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι) διαφόρων ηλικιών. Συγκεκριμένα, στη θέση του λατομείου υφίσταται ο σχηματισμός των κλαστικών βιομικρικών ασβεστόλιθων του Ανώτερου Κρητιδικού - Κενομάνιου - Μαιστρίχτιου. Το πάχος τους είναι 150 περίπου μέτρα, σκοτεινότεφρου έως τεφρού χρώματος, παχυστρωματώδεις, στιφροί κατά θέσεις μικρό - μεσοκρυσταλλικοί σπάνια χονδροκρυσταλλικοί και λατυποπαγείς, έντονα διερρηγμένοι. Η παράταξή τους είναι Νότια - Βόρεια και η κλίση τους είναι 20°.

Εκτός του εδαφικού – αργιλικού καλύμματος, δεν υπάρχουν άλλοι υπερκείμενοι σχηματισμοί, ενώ υποκείμενος σχηματισμός είναι οι ασβεστόλιθοι και δολομίτες του Ανώτερου Τριαδικού - Μέσου Ιουρασικού ([INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, 2007](#)). Όσον αφορά τα αποθέματα του λατομείου, υπολογίζεται ότι ανέρχονται σε 3.300.000 τόνους ([INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, 2007](#)), και η ετήσια παραγωγή του λατομείου είναι 400.000 τόνοι αδρανών υλικών ([INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α. , 2013](#)).

### 4.4.4 Σεισμικότητα

Η ευρύτερη περιοχή της Κρήτης, στην οποία βρίσκεται και η περιοχή μελέτης, βρίσκεται στο σημείο καμπής του «Ελληνικού Τόξου», το οποίο διασχίζει τη Δυτική Ηπειρωτική Ελλάδα, τη δυτική Πελοπόννησο, τα Κύθηρα, την Κρήτη, την Κάσο, την Κάρπαθο και καταλήγει στην Ρόδο. Στην εξωτερική πλευρά του τόξου, δηλαδή στο Ιόνιο και Λυβικό πέλαγος, και στη νότια Ρόδο, εκτείνεται η «Ελληνική Τάφρος», που σχηματίζεται περίπου στο μέτωπο της σύγκρουσης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας με την αντίστοιχη Ευρασιατική. Στην περιοχή της Κρήτης, η Αφρικανική πλάκα βυθίζεται κάτω από την Ευρασιατική, με Β.Α. κατεύθυνση, κλίση 35° και μέση ταχύτητα σύγκλισης 3,5 cm/έτος.

Αυτές οι κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών αποτελούν τη βασική αιτία του έντονου τεκτονικού τεμαχισμού με τα τεράστια ρήγματα και της σεισμικότητας που παρατηρούνται στην Κρήτη και στην θαλάσσια περιοχή γύρω από αυτή.

Η σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής, είναι μια τιμή της οποίας μέτρο αποτελεί η αναμενόμενη ένταση της σεισμικής κίνησης στη περιοχή αυτή. Η σεισμική επικινδυνότητα καθορίζεται επίσης από φυσικούς παράγοντες όπως είναι η σεισμικότητα, οι ιδιότητες της σεισμικής εστίας και του μέσου διάδοσης των σεισμικών κυμάτων και οι ιδιότητες του εδάφους θεμελίωσης (Λέκκας, και συν., 2001).

Στην [Σχήμα 4.3](#), δίνεται ο χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας, σύμφωνα με το Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΦΕΚ 1154/ ΕΑΚ 2003). Σε κάθε ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας αντιστοιχεί μία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους  $A = \alpha \times g$  ( $g$ : επιτάχυνση βαρύτητας) σύμφωνα με τον [Πίνακα 4.1](#).



Σχήμα 4.5 Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας κατά NEAK ([www.oasp.gr](http://www.oasp.gr))

Πίνακας 4.1 Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III
Σεισμική επιτάχυνση	0,16	0,24	0,3

Όπως προκύπτει από τον χάρτη που διαφαίνεται στο [Σχήμα 4.5](#), η Κρήτη, εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II, η οποία στο γενικό της πλαίσιο χαρακτηρίζεται από σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,24g$  (όπου  $g$ : η επιτάχυνση της βαρύτητας).



Σύμφωνα με τους [Παπαζάχο & Παπαζάχου \(1989\)](#), η σεισμικότητα μιας περιοχής είναι μία ποσότητα η οποία είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερα είναι τα μεγέθη των σεισμών που γίνονται στη περιοχή αυτή και όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα (π.χ. ετήσιος αριθμός) των σεισμών κάθε μεγέθους. Αντί για το μέγεθος μπορεί να χρησιμοποιηθούν και άλλες ποσότητες, όπως η σεισμική ροπή κλπ. Η σεισμικότητα καθορίζεται ποσοτικά είτε ποιοτικά. Ο ποσοτικός καθορισμός της γίνεται μέσω χαρτών που παρουσιάζουν τα γνωστά σεισμικά επίκεντρα.

Σύμφωνα με το ενιαίο [ΠΕΣΠΚΑ Κρήτης \(2021\)](#), στο νησί και στην περιοχή γύρω απ' αυτήν, υπάρχει σημαντική σεισμική δραστηριότητα. Σε απόσταση 15-20 km από τις ακτές της και βόρεια της νήσου βρίσκονται μείζονα ρήγματα, τα οποία εκτείνονται ανατολικοδυτικά και μεταπίπτουν προς το βορρά και έχουν δώσει σημαντικούς σεισμούς στο παρελθόν.

### 4.4.5 Υδρολογία – Υδρογεωλογία Περιοχής

Η περιοχή της λατομικής περιοχής βρίσκεται στο Υδατικό διαμέρισμα (ΥΔ) Κρήτης (EL13), το οποίο αποτελείται από τρεις (3) Λεκάνες Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ), όπως παρουσιάζονται στον [Πίνακα 4.2](#).

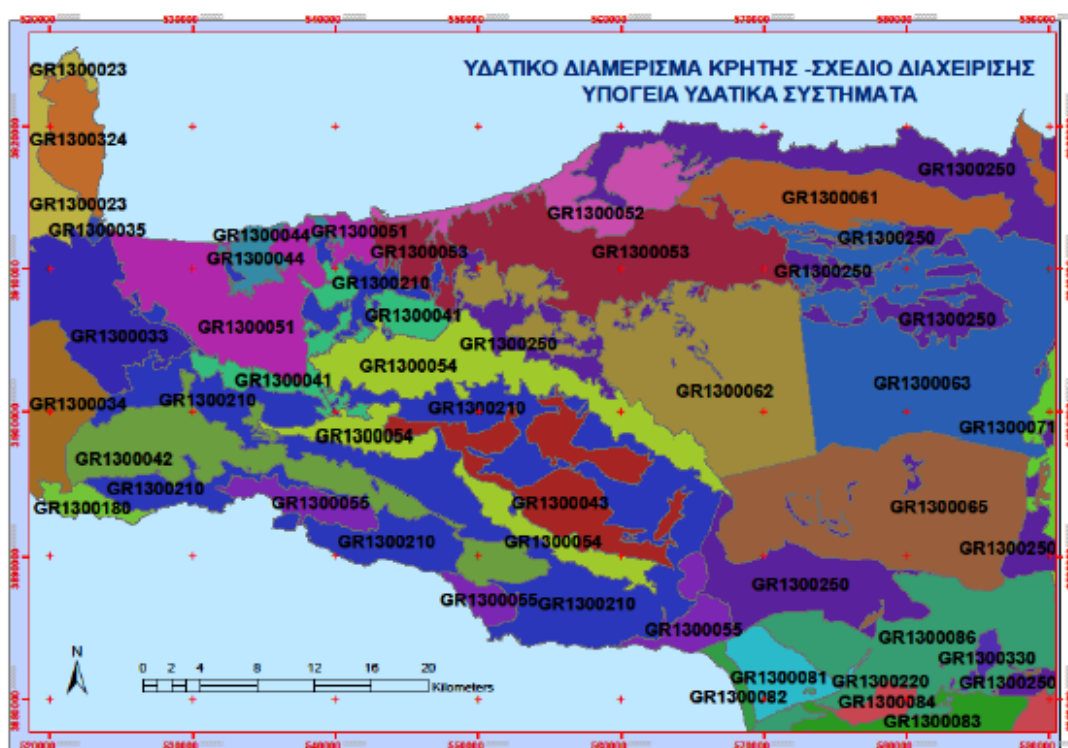
Πίνακας 4.2 Λεκάνες Απορροής Ποταμών ΤΔ Κρήτης

Κωδικός λεκάνης	Ονομασία λεκάνης	Έκταση (km <sup>2</sup> )
EL1339	Ρεμάτων Βορείου Τμήματος Χανίων – Ρεθύμνου – Ηρακλείου	3.676
EL1340	Ρεμάτων Νοτίου Τμήματος Χανίων – Ρεθύμνου – Ηρακλείου	2.798
.2.EL1341	Ρεμάτων Ανατολικής Κρήτης	1.885,36
EL13	Σύνολο ΥΔ Κρήτης	8.327,10

Ειδικότερα, το λατομείο ανήκει στην λεκάνη απορροής «Ρεμάτων Βορείου Τμήματος Χανίων – Ρεθύμνου – Ηρακλείου», που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του βόρειου τμήματος του νησιού.

Στόν [Χάρτη 4.3](#) δείχνει τις υδρογεωλογικές συνθήκες της Κρήτης, ο λατομικός χώρος τοποθετείται εντός των ορίων 2 υδρογεωλογικών συστημάτων που είναι τα εξής:

- GR1300250 Ρωγμώδες υδροφόρο σύστημα Ψηλορείτη, το οποίο περιλαμβάνει τους Φυλλίτες-σχιστόλιθους, οφειολίθους και το Φλύσχη των ομώνυμων ορέων και εμφανίζει ασθενή υδροφορία.
- GR130005-Πορώδες Υδροφόρο σύστημα Ρεθύμνου, που περιλαμβάνει τις νεογενείς και τεταρτογενείς υδροφορίες ([ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 2014 EL13, 2017](#)).



Χάρτης 4.3 Εικόνα 4.1 Θέση και όρια των ΥΓΣ του ΥΔ Κρήτης (EL13) ([ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 2014 EL13, 2017](#)).

Με βάση το ανάγλυφο της περιοχής του λατομείου αλλά και της ευρύτερης περιοχής, το ανεπτυγμένο δίκτυο επιφανειακής απορροής και τη γεωλογική δομή (μεγαλοπερατοί σχηματισμοί) αποκλείεται η πιθανότητα συνάντησης υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα στην εξεταζόμενη περιοχή έως το κατώτερο προβλεπόμενο επίπεδο εξέλιξης των λατομικών εργασιών.

### 4.4.6 Ζώνες βλάστησης

Πολλοί παράγοντες είναι αυτοί που συμβάλλουν στη βλάστηση ενός τόπου. Τέτοιοι παράγοντες είναι το κλίμα, η ορεογραφική διαμόρφωση, η πετρολογική και γεωλογική σύσταση, το έδαφος αλλά και η ανθρώπινη επίδραση. Όμως, κύριος παράγοντας ως προς τη σύνθεση της βλάστησης, είναι η χλωρίδα μιας περιοχής.

Τα φυτικά είδη συνθέτουν καθορισμένες φυτοκοινωνίες (φυτοκοινότητες), τα οποία στο σύνολό τους αποτελούν τη βλάστηση μιας περιοχής. Οι σημαντικές κλιματικές παράμετροι που επηρεάζουν την χλωριδική σύνθεση, μορφή και εξέλιξη των φυτοκοινωνικών διαπλάσεων, ιδιαίτερα των μεσογειακών οικοσυστημάτων, είναι η θερμοκρασία και η βροχόπτωση.

Διαμορφώνονται κυρίως πέντε ζώνες βλάστησης, οι οποίες διακρίνονται μεταξύ τους χλωριδικά, οικολογικά, φυσιογνωμικά και ιστορικά. Από την βιβλιογραφία οι ζώνες αυτές διαφέρουν, όμως οι διαφορές τους αναφέρονται περισσότερο στο χαρακτηρισμό των ζωνών και λιγότερο στην ουσιαστική διάκρισή τους (Φοίτος και συν., 2009).

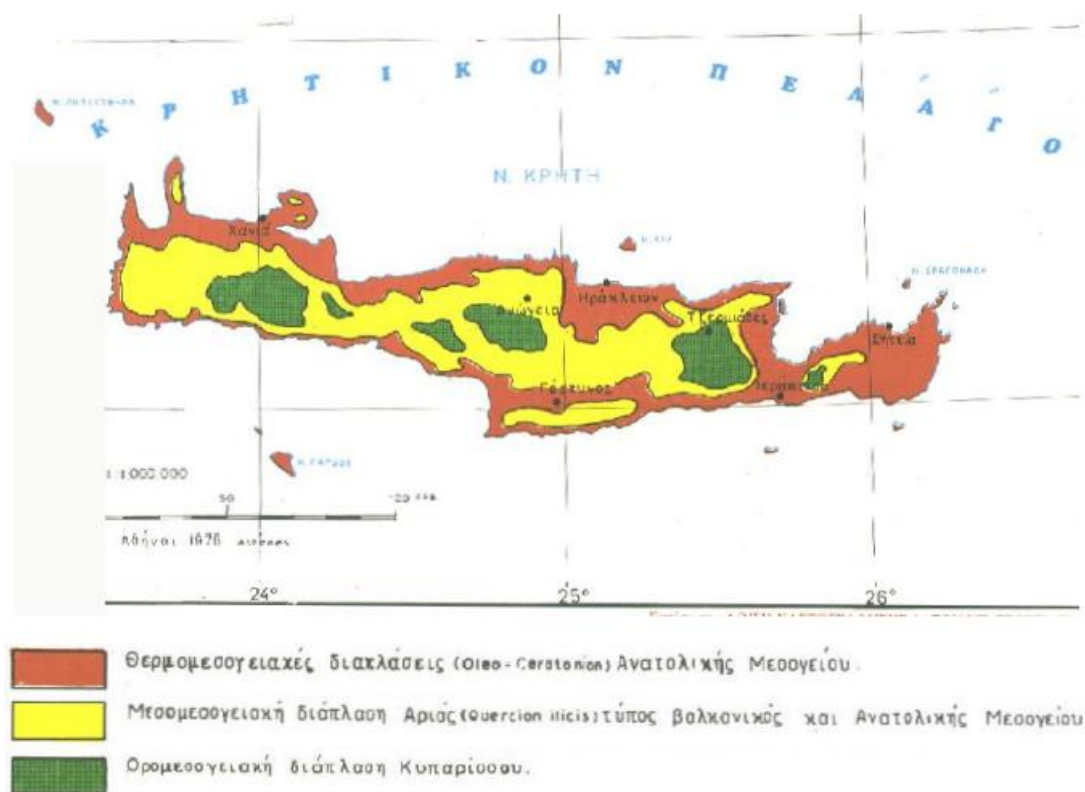
Σύμφωνα με την διάκριση των ζωνών βλάστησης κατά τον Ντάφη (1973), ο οποίος χρησιμοποιείται ανώτερες φυτοκοινωνικές μονάδες του συστήματος Braun-Blanquet (1964) και ακολουθεί (με μικρές αποκλίσεις) την ταξινόμηση της βλάστησης της ΝΑ Ευρώπης (κατά Horvat), η Κρήτη υπάγεται φυτοκοινωνικά στην Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης.

Η Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*) είναι η θερμότερη και ξηρότερη ζώνη βλάστηση στον Ελλαδικό χώρο και ταυτίζεται με τα Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστήματα. Η μεσογειακή αυτή ζώνη βλάστησης υποδιαιρείται σε δύο οικολογικά, χλωριδικά και φυσιογνωμικά καλά διακρινόμενες υποζώνες: την υποζώνη Oleo-Ceratonion και την υποζώνη Quercion ilicis.

Στην υποζώνη Oleo-Ceratonion (υποζώνη Ελιάς- Χαρουπιάς) ανήκει και το μεγαλύτερο τμήμα των παραλιακών περιοχών της Κρήτης και διαιρείται σε δύο αυξητικούς χώρους ή φυτοκοινωνικές ενώσεις: την Oleo-ceratonietum και την Oleo-lentiscetum.

Η υποζώνη Quercion ilicis (υποζώνη Αριάς), εντοπίζεται κυρίως στην ημιορεινή ζώνη. Οι αυξητικοί χώροι που διακρίνονται σε αυτή είναι: Adrachno-Quercetum ilicis, Orno-Quercetum ilicis και Lauro-Quercetum ilicis.

Με βάση τον [Μαυρομάτη \(1980\)](#) και σύμφωνα με τα επιμέρους βιοκλιματικά χαρακτηριστικά (βιοκλιματικοί όροφοι, διάρκεια ξηροθερμικής περιόδου) και την κατανομή της υπάρχουσας βλάστησης στην Κρήτη, απαντώνται οι διαπλάσεις βλάστησης, όπως παρουσιάζονται στο [Σχήμα 4.6](#).



Σχήμα 4.6 Απόσπασμα Χάρτη Ζωνών βλάστησης, ΥΔ Κρήτης (Μαυρομάτης, 1980)

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη η περιοχή του λατομείου εμφανίζει τα χαρακτηριστικά των Θερμομεσογειακών διαπλάσεων Ανατολικής Μεσογείου (Υποζώνη Oleo-ceratonion) και της Μεσογειακής διάπλασης Αριάς (Υποζώνη Quercion ilicis).

### 4.4.7 Χλωρίδα – Πανίδα

Η χλωρίδα της Κρήτης παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον, με παρουσία πολλών σπάνιων, απειλούμενων και προστατευόμενων φυτικών taxa (taxonomy-biological classification). Είναι επίσης

πολύ ενδιαφέρουσα, όσον αφορά στα ενδημικά είδη, καθώς μαζί με την Πελοπόννησο, αποτελούν τις δύο περιοχές με τους μεγαλύτερους αριθμούς ενδημικών ειδών ([Georghiou & Delipetrou, 2010](#), [Dimopoulos et al., 2013](#))

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χλωρίδα της Κρήτης και από φυτογεωγραφική άποψη, καθώς υπάγεται στη περιοχή Κρήτης-Καρπάθου (Kriti, Karpathos), στην οποία έχουν καταγραφεί συνολικά 2.079 φυτικά taxa, που κατανέμονται σε 146 Οικογένειες και 703 γένη. Από αυτά, 392 αφορούν ενδημικά taxa ([Dimopoulos et al., 2016](#)).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE04 NAT/GR/000104: CRETAPLANT – Πιλοτικό Δίκτυο Μικρό-Αποθεμάτων Φυτών, μόνο στη Δυτική Κρήτη απαντώνται 66 φυτικά taxa που χαρακτηρίζονται ως απειλούμενα, τα οποία μετά από αξιολόγηση έχουν ενταχθεί στο Ελληνικό Κόκκινο Βιβλίο ([Φοίτος και συν., 2009](#)).

Τέλος, εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα είδη πανίδας της Κρήτης, με την Ορνιθοπανίδα να αποτελεί την ομάδα με την μεγαλύτερη οικολογική σημασία διότι χαρακτηρίζεται από την παρουσία παρουσία πολλών σπάνιων, απειλούμενων και προστατευόμενων ειδών ([Σ.Μ.Π.Ε., 2017](#)).

### 4.4.8 Χλωρίδα περιοχής Λατζιμά

Η χλωρίδα της περιοχής στην οποία βρίσκεται ο λατομικός χώρος, όπως προαναφέρθηκε ανήκει στην Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης και τα κυριότερα είδη που περιλαμβάνει είναι κατά σειρά συχνότητας εμφανίσεως τα εξής : Χαρουπιά, αγριελιά, θυμάρι, αστιβίδα, ασπάλαθος, σχίνος, λαδανιά, πρίνος. Τα είδη που υπερτερούν είναι ο ασπάλαθος και η αστιβίδα, ενώ ο πρίνος εμφανίζεται με θαμνώδη μορφή. Επιπλέον, στην ευρύτερη περιοχή απαντώνται διάσπαρτα μεμονωμένα χαρουπόδεντρα και περιορισμένα άτομα αγριελιάς. Στα διάκενα που δημιουργούνται, όταν δεν υπάρχουν βράχια εμφανίζεται χορτολιβαδική και ποώδης βλάστηση ([INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, 2007](#)).

### 4.4.9 Πανίδα περιοχής Λατζιμά

Η πανίδα της περιοχής αποτελείται από τα ενδημικά είδη της ευρύτερης περιοχής δηλ. ερπετά (φίδια και σαύρες), θηλαστικά και πουλιά (ποντικοί, λαγοί, πέρδικες, σπουργίτες κ.α.). Η περιοχή

του λατομικού χώρου αλλά και της λατομικής περιοχής δεν ανήκει σε ζώνες του δικτύου Natura 2000 ή της συνθήκης Ramsar, επομένως δεν ανήκει σε περιοχή ειδικού καθεστώτος ή ειδικής προστασίας σύμφωνα με τον ν. 1650/86 ([INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, 2007](#)).

### 4.5 Ανάλυση εγγύτερης περιοχής λατομείου

#### 4.5.1 Ζώνες ευαισθησίας του τοπίου

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, «*Τοπίο είναι μία περιοχή, όπως γίνεται αντιληπτή από ανθρώπους, του οποίου ο χαρακτήρας είναι το αποτέλεσμα της δράσης και αλληλεπίδρασης των φυσικών και/ ή ανθρώπινων παραγόντων*» ([Europe, 2000](#)). Κατά αυτόν τον ορισμό, η έννοια του τοπίου εμπλέκει εξ' αρχής ένα αντικείμενο και ένα υποκείμενο παρατήρησης.

Η ευαισθησία του τοπίου, αφορά στο βαθμό θέασης του υπό εξέταση χώρου και εξαρτάται από τη σχετική θέση του μεταλλευτικού έργου στον χώρο, τη γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής και τα χαρακτηριστικά τόσο του σημείου παρατήρησης όσο και των παρατηρητών. Οι παραπάνω παράμετροι διευκολύνουν τη διάκριση φαινομενικά παρόμοιων εναλλακτικών σχεδίων σχεδιασμού και αποκατάστασης ([Menegaki & Kaliampakos, 2012](#)).

Σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμ. Δ10/Φ68/οικ. 4437/2001: «Προδιαγραφές και χρονοδιάγραμμα ειδικής μελέτης αποκατάστασης, ως ζώνες ευαισθησίας θεωρούνται εκείνες που από δεδομένα σημεία αναφοράς π.χ. κύριοι άξονες προσπελάσεως (δρόμοι), οικισμοί, αρχαιολογικοί χώροι, τουριστικές περιοχές, φυσικές προστατευτέες περιοχές (εθνικοί δρυμοί κ.λ.π.) και σε συνάρτηση με την απόσταση, δίνουν την οπτική - τροπιολογική παρουσίαση του χώρου.» Με γνώμονα την απόσταση του χώρου από τα σημεία ή χώρους αναφοράς (του λατομείου) διακρίνονται τρεις οπτικές ζώνες και είναι οι εξής:

##### α) Κοντινή ζώνη 0-2 km

Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει τον οικισμό Πρίνου, που βρίσκεται σε απόσταση 1.500 m περίπου στα Δυτικά του λατομικού χώρου και την επαρχιακή οδός Ρέθυμνου - Περάματος (παλιά Εθνική Οδός Ρεθύμνου - Ηρακλείου) που βρίσκεται 450 m Νότια του λατομικού χώρου. Επίσης, δυτικά από τα όρια του λατομικού χώρου σε απόσταση 300 m υπάρχει βιοτεχνία παραγωγής



τσιμεντοσωλήνων και δυτικά σε απόσταση 580 m υφίσταται μονάδα πυρηνελαιουργείου. Ακόμη, στην ζώνη αυτή υπάρχουν επτά θερμοκήπια, που η θέση τους σε σχέση με τον λατομικό χώρο παρουσιάζει διαφορές ως προς την απόσταση αλλά και την κατεύθυνση. Ειδικότερα, τρία θερμοκήπια βρίσκονται στα βορειοδυτικά σε αποστάσεις 240, 470 και 670 m, τρία στα δυτικά σε απόσταση 580 m και ένα στα νοτιοδυτικά σε απόσταση 70 m από τα όρια του λατομικού χώρου. Στη ζώνη αυτή δεν υπάρχουν αρχαιολογικοί χώροι ή τουριστικές εγκαταστάσεις. Στο [Σχήμα 4.7](#), απεικονίζονται οι οδοί προσπέλασης που οδηγούν στις βαθμίδες του λατομείου καθώς επίσης απεικονίζεται και το μωσαϊκό χρήσεων γης της ευρύτερης περιοχής.



*Σχήμα 4.7 Λήψη από το εσωτερικό του λατομείου με ΒΔ κατεύθυνση (:προσωπικό αρχείο)*

### β) Μεσαία ζώνη 2 - 5 km

Στη μεσαία αυτή ζώνη υπάρχουν διάφοροι οικισμοί, οι οποίοι τοποθετούνται σε διαφορετικές κατευθύνσεις και αποστάσεις σε σχέση με τον λατομικό χώρο. Επίσης, από αυτή τη ζώνη διέρχεται τμήμα τόσο της νέας εθνικής οδού Ρεθύμνου - Ηρακλείου όσο και της παλαιάς εθνικής οδού Ρεθύμνου – Περάματος. Το λατομείο δεν είναι οπτικά αντιληπτό από τους περισσότερους ανωτέρω ανθρωπογενείς χώρους, γεγονός που οφείλεται κυρίως στο ανάγλυφο της περιοχής αλλά και στην μεγάλη απόσταση που απέχουν από αυτόν. Τέλος, και σε αυτή τη ζώνη δεν υπάρχει κάποιος αξιόλογος αρχαιολογικός χώρος ή θέση αυξημένης ευαισθησίας.

γ) Μακρινή 5 km - άνω.

Στη ζώνη αυτή περιλαμβάνονται οικισμοί, τμήματα αγροτικών και επαρχιακών οδών, τμήμα της εθνικής οδού Ρεθύμνου - Ηρακλείου κ.α. Επιπλέον, σε αυτή ανήκει ο αρχαιολογικός χώρος των Ελευθεριανών που βρίσκεται νοτιοανατολικά του λατομείου και απέχει 5,5 χλ. Ο χώρος του λατομείου δεν είναι ορατός από τις παραπάνω ανθρωπογενής τοποθεσίες, λόγω της τοπογραφίας της περιοχής και της μεγάλης απόστασης που υπάρχει μεταξύ τους. Σε ότι αφορά τον αρχαιολογικό χώρο, η μεγάλη απόσταση είναι ιδιαίτερα σημαντική και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα ώστε να μην επηρεαστεί από τη λειτουργία του λατομείου.

Επομένως, δεν υπάρχει πιθανότητα οπτικής ή άλλης ευαισθησίας από τους χώρους αναφοράς της μακρινής ζώνης. Λόγω της μεγάλης απόστασης δεν δημιουργείται οπτικό πεδίο προς το λατομείο, ενώ παράλληλα δεν επηρεάζεται η λειτουργία του αρχαιολογικού χώρου.

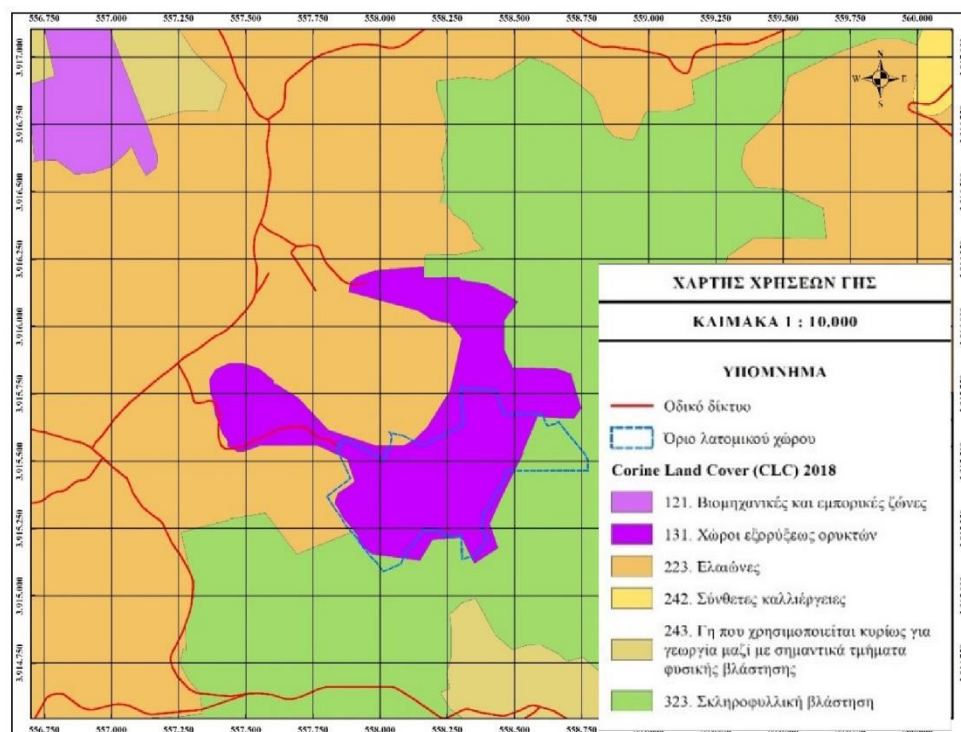
### 4.5.2 Γειτνιάζουσες χρήσεις γης

Τα χαρακτηριστικά του λατομείου αλλά και της ευρύτερης περιοχής είναι αυτά που προσφέρουν το πλήθος των δυνατοτήτων για να επιλεγεί η χρήση η οποία θα γίνει στην συγκεκριμένη περιοχή. Στο πλαίσιο αυτής της ανάλυσης ιδιαίτερα σημαντικό είναι να αποτυπωθεί η περιοχή που συνορεύει με τον λατομικό χώρο από άποψη χρήσεων/καλύψεων γής.

Οι χρήσεις γής που εμφανίζονται στη ευρύτερη περιοχή του λατομείου όπως προκύπτει από το Corine Land Cover, απεικονίζονται στον [Χάρτη 4.4](#) και είναι:

- ❖ 121 Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες
- ❖ 131 Χώροι εξορύξεως ορυκτών
- ❖ 223 Ελαιώνες
- ❖ 242 Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας
- ❖ 243 Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης
- ❖ 323 Σκληροφυλλική βλάστηση





Χάρτης 4.4 Χάρτης Χρήσεων Γης ([mapsportal.open.gr](https://mapsportal.open.gr))

Οι άμεσα γειτνιάζουσες με το λατομείο περιοχές είναι ελαιώνες και εκτάσεις με Σκληροφυλλική βλάστηση. Σε αμέσως κοντινότερη απόσταση από τις προηγούμενες χρήσεις γης υπάρχουν γεωργικές εκτάσεις οι οποίες περιέχουν σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης και απαντώνται βόρεια δυτικά και νότια του λατομείου. Ακόμη, σε απόσταση περίπου 1,5 km υπάρχει βιομηχανική ζώνη και σε απόσταση περίπου 2 km υφίστανται σύνθετα συστήματα καλλιέργειας.

Παρακάτω παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό, έπειτα από αυτοψία στο λατομίο. Στο [Σχήμα 4.8](#) απεικονίζεται το νότιο μέτωπο του λατομείου για το οποίο έχει πραγματοποιηθεί η αποκατάσταση, με φύτευση κωνοφόρων ατόμων. Στο [Σχήμα 4.9](#), φαίνονται οι βαθμίδες B175, B160, B145, B130, B100 κα B100, στις οποίες προτάθηκε ο σχεδιασμός της αποκατάστασης.



*Σχήμα 4.8 Αποκαταστημένο τμήμα του λατομείου (προσωπικό αρχείο)*



*Σχήμα 4.9 Βαθμίδες B175, B160, B175, B130, B100, B85 Προς αποκατάσταση (προσωπικό αρχείο).*



## 5 Πρόταση αποκατάστασης του Λατομείου

### 5.1 Γενική Περιγραφή της πρότασης

Ο χαρακτήρας του τοπίου στο λατομείο Λατζιμά, αποτελεί μια ευαίσθητη έννοια λόγω του ιδιαίτερου οικοσυστήματος του και της ανθρώπινης επίδρασης που έχει καταγραφεί σε αυτό επί χρόνια. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια για την περιοχή της εξορυκτικής δραστηριότητας οδηγούν σε συμπεράσματα για την άμεση αναδιαμόρφωση του.

Η δράση αυτή έχει μια έντονη ιστορική αναδρομή με την εταιρεία ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε. να εκμεταλλεύεται για μεγάλο χρονικό διάστημα τους πόρους του λατομείου. Η εξέλιξη της γύρω περιοχής καθώς και η φυτοτεχνική αποκατάσταση στην οποία προχώρησε η εταιρία έχουν διαμορφώσει την σημερινή εικόνα του λατομείου.

Η παρούσα πρόταση έχει ως σκοπό την φυτοτεχνική αποκατάσταση της περιοχής του λατομείου καθώς και τη επανάχρηση του χώρου μέσω της δημιουργίας ενός βοτανικού κήπου.



Σχήμα 5.1 Υφιστάμενη κατάσταση Λατομείου



Σχήμα 5.2 Άποψη 1 Πανοραμική άποψη της πρότασης αποκατάστασης.

Το Σχήμα [5.1](#) είναι φωτογραφία της σημερινής κατάστασης των βαθμίδων του λατομείου, και στα σχήματα [5.2](#) και [5.3](#) απεικονίζεται η πρόταση αποκατάστασης και διαμόρφωσης των βαθμίδων και της πλατείας του λατομείου. Πιο αναλυτικά, είναι εμφανή η μίξη των δασοπονικών ειδών σε κάθε βαθμίδα, δημιουργώντας μια ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων και υφών, στο οπτικό πεδίο του παρατηρητή, σε σύγκριση με την ήδη αποκατεστημένη πλευρά στην οποία έχει επιλεγθεί το πεύκο ως μοναδικό είδος φύτευσης.



Σχήμα 5.3 Άποψη 2 Πανοραμική άποψη μίξη των ειδών στις βαθμίδες.



Στο [σχήμα 5.4](#), παρατηρείται η σημερινή κατάσταση της πλατείας, το μητρικό πέτρωμα αποτελεί την μεγαλύτερη πρόκληση για την επιτυχή αποκατάσταση του βοτανικού κήπου. Η νέα προτεινόμενη λειτουργία οργανώνεται στην δημιουργία ενός βοτανικού κήπου στην πλατεία του λατομείου, σε ένα πάρκο αναψυχής που γειτνιάζει με μια παιδική χαρά ([Σχήμα 5.5](#)). Περιμετρικά της πλατείας προτείνεται η διαμόρφωση φυτικών μαζών από αρωματικά και βοτανική είδη ανθεκτικά σε άγονα εδάφη όπως αυτά του λατομείου.



*Σχήμα 5.4 Υφιστάμενη κατάσταση της πλατείας*





Σχήμα 5.5 Άποψη του βοτανικού κήπου στην πλατεία του λατομείου, η οποία γειτνιάζει με μια παιδική χαρά.



Σχήμα 5.6 Άποψη του βοτανικού κήπου από το εσωτερικό της πλατείας.

Σκοπός της δημιουργίας αυτών των μαζών είναι τόσο η οικολογική αναβάθμιση του χώρου, όσο και η περιβαλλοντική εκπαίδευση των επισκεπτών του λατομείου, συγκεκριμένα, ο νέος χώρος μπορεί να αποτελέσει τόπο εκδηλώσεων και πολιτιστικών δραστηριοτήτων, όπως επίσης εκπαίδευσης και δημιουργίας επαφής με τη φύση. Στα Σχήματα [5.5](#) και [5.6](#), διαφέρεται ο διαμορφωμένος χώρος στον οποίον θα εγκατασταθεί γρασίδι, με διαδρομές οι οποίες θα οδηγούν σε καθίστα. Στην μέση έχει επιλεγθεί να φυτευθεί ένα άτομο χαρουπιάς (*Ceratonia siliqua*), το οποίο είναι αιθαλής, μπορεί να φτάσει σε ύψος τα 13 m και η διάμετρος της κόμης του να ξεπεράσει τα

20 m, δημιουργώντας σκιά στο καθιστικό περιμετρικά για την ξεκούραση των επισκεπτών. Επιπλέον, η χαρουπιά είναι ανθεκτικό είδος και χωρίς εδαφολογικές απαιτήσεις και ιδανική επιλογή για τις συνθήκες εδάφους που επικρατούν στην πλατεία του λατομείου.



*Σχήμα 5.7 Αποψη του βοτανικού κήπου στην πλατεία.*

Η πρόσβαση στην πλατεία γίνεται μέσω μιας φυσικά διαμορφωμένης διαδρομής η οποία ξεκινά έξω από το λατομείο και καταλήγει στον διαμορφωμένο χώρο ([Σχήμα 5.7-5.7-5.9](#)). Ενήλικες και παιδιά μπορούν να έρθουν σε επαφή με διάφορα φυτά που έχουν θεραπευτικές ιδιότητες και κατ' επέκταση να γνωρίσουν τις εξυγιαντικές λειτουργίες τους ως προς τον υποβαθμισμένο τόπο του λατομείου. Με αυτόν τον τρόπο, οι επισκέπτες έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν καλύτερα την ιστορία και το μέλλον του λατομείου.





Σχήμα 5.8 Άποψη των βαθμίδων και της διαμορφωμένης διαδρομής.

Η αποκατάσταση της βλάστησης μέσα στο λατομείο, ευνοείται από την υφιστάμενη βλάστηση της περιοχής με είδη που αναπτύσσονται γρήγορα. Αξιοποιώντας, λοιπόν, το πλεονέκτημα αυτό, τα είδη που επιλέχθηκαν προς φύτευση στις βαθμίδες πληρούν τις προϋποθέσεις για δημιουργία ενός νέου μικροκλίματος, περιβαλλοντικής εξυγίανσης και δημιουργίας της κατάλληλης αντιληπτικής εμπειρίας για τους επισκέπτες του λατομείου.



Σχήμα 5.9 Άποψη 2 διαμορφωμένης διαδρομής.



Σχήμα 5.10 Άποψη 3 διαμορφωμένης διαδρομής.



Σχήμα 5.11 Άποψη πριν την είσοδο στην νέα διαμορφωμένη πλατεία.

Στο [Σχήμα 5.11](#), απεικονίζει το κάδρο του επισκέπτη όταν πλησιάζει προς την παιδική χαρά και την διαμορφωμένη πλατεία. Αυτό που θα παρατηρείσει κάποιος είναι ότι, παρά τις θεόρατες βαθμίδες, η βλάστηση θα δημιουργήσει ένα μοναδικό τοπίο όπου η φύση και η παρέμβαση του ανθρώπου θα εναρμονίζονται πλήρως.

Για την επιτυχή υλοποίηση των παραπάνω είναι ιδιαίτερα σημαντική η συνεργασία με τοπικούς φορείς και την κοινωνία.

## 5.2 Εργασίες Φυτοτεχνικής Διαμόρφωσης

### 5.2.1 Εκλογή ειδών φύτευσης

Η επιτυχία των φυτεύσεων υπόκειται κυρίως στην ορθή ή μη εκλογή των ειδών που θα χρησιμοποιηθούν. Η επιλογή δασοπονικών ειδών κατάλληλων για την αποκατάσταση και αισθητική αναβάθμιση της περιοχής επιβάλλεται να έχει βάσεις οικολογικές ([Χατζηστάθης & Ισπικούδης, 1995](#), [Sharma et al., 2000](#)).

Σύμφωνα με τους [Χατζηστάθη και Ντάφη \(1989\)](#) τα προς επιλογή είδη πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- ❖ να είναι προσαρμοσμένα στις οικολογικές συνθήκες του σταθμού
- ❖ να είναι είδη που αντιστοιχούν φυτοκοινωνιολογικά στην περιοχή που αποκαθίσταται.
- ❖ η εγκατάστασή τους αλλά και η συντήρησή τους να είναι εύκολη, με όσο το δυνατόν λιγότερες δαπάνες.
- ❖ να έχουν εδαφοβελτιωτική και εδαφосуγκρατική ικανότητα.
- ❖ να αντέχουν στις δύσκολες συνθήκες που θα επικρατούν στην περιοχή (φτωχή σε θρεπτικά συστατικά και υγρασία).

Επιπλέον, για να επιτυχεί η αποκατάσταση του περιβάλλοντος μέσα στο χρόνο σημαντικό είναι να επιδιώκεται η μίξη διαφόρων ειδών δένδρων και θάμνων, κωνοφόρων και πλατύφυλλων, η οποία προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα ([Χατζηστάθης και συν., 2003](#)).

Αρχικά, με την μίξη των διαφορετικών ειδών, αυξάνονται οι πιθανότητες επιτυχίας της φύτευσης, διότι η τυχόν αποτυχία εγκατάστασης του ενός είδους θα αντικαθίσταται από την επιτυχία των άλλων. Επίσης, υπάρχει μικρότερος κίνδυνος εμφάνισης και εξάπλωσης πυρκαγιάς επειδή τα πλατύφυλλα δέντρα κινδυνεύουν πολύ λιγότερο από τα κωνοφόρα, και επομένως λειτουργούν τόσο ως αποτρεπτικό μέσο, όσο και ως «φράγμα» που μειώνει σημαντικά τον ρυθμό εξάπλωσης της φωτιάς. Ακόμη, αυξάνεται η ανθεκτικότητα τους σε προσβολές από έντομα και ασθένειες, διότι δημιουργούνται ασυνέχειες από τις εναλλαγές των ειδών φύτευσης, ενώ σε περίπτωση προσβολής η επιβίωση των φυτεύσεων μπορεί να εξασφαλιστεί από την ύπαρξη – παρουσία των υπόλοιπων ειδών. Επιπλέον πλεονέκτημα, αποτελεί η βελτίωση και προστασία του εδάφους, ενώ



πολύ σημαντική είναι η δημιουργία διαφορετικών μικροπεριβαλλόντων στο σύνολο της περιοχής του λατομείου, με την οποία επιτυγχάνεται η αύξηση της ποικιλότητας της χλωρίδας αλλά και της πανίδας (Ντάφης, 1992).

Με βάση τα παραπάνω, τα δένδρα που προτείνονται για την φυτοτεχνική αποκατάσταση των βαθμίδων του λατομείου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα [\(Πίνακα 5.1\)](#).

*Πίνακας 5.1 Φυτικά είδη που προτείνονται για την αποκατάσταση του λατομείου.*

Είδος	Επιστημονική Ονομασία
<b>Μεγάλα - Μεσαία Δένδρα</b>	
Αριά	Quercus ilex
Φλαμουριά	Tilia tomentosa
Μουριά	Morus sp
Μαύρη Πεύκη	Pinus nigra
Δασική Πεύκη	Pinus brutia
Κουκουναριά	Pinus pinea
Κυπαρίσσι	Cupressus sempervirens
Είδος	Επιστημονική Ονομασία
Πουρνάρι	Quercus coccifera
Χαρουπιά	Ceratonia siliqua
Αγριελιά	Olea europaea var.oleaster
<b>Μικρά Καρποφόρα Δένδρα</b>	
Κράταιγος	Crataegus monogyna
Σχίνος	Pistacia lentiscus
Λυγαριά	Vitex agnus
Κουμαριά	Arbutus unedo

Η ιδέα της μίξης των δένδρων στις βαθμίδες αφορά την άμεση ανασύσταση του μικροκλίματος και της βιοποικιλότητας, την δημιουργία οπτικού ενδιαφέροντος μέσω των διαφορετικών μεγεθών, χρωμάτων, υφών και αρωμάτων των προτεινόμενων ειδών, καθώς και για τη βιοδυναμική εξέλιξη που αναπτύσσεται μεταξύ των φυλλοβόλων και αειθαλών.

Στην **πρώτη βαθμίδα** προτείνεται η εγκατάσταση της μίξης των ειδών:

1. Αριά - *Quercus ilex*
2. Φλαμουριά - *Tilia tomentosa*
3. Μουριά - *Morus sp.*

Στη **δεύτερη βαθμίδα** προτείνονται μεγαλύτερα κωνοφόρα δένδρα και συγκεκριμένα:

1. Μαύρη Πεύκη *Pinus nigra*
2. Τραχεία Πεύκη - *Pinus brutia*
3. Κουκουναριά - *Pinus pinea*

Στην **τρίτη βαθμίδα** προτείνονται τα είδη:

1. Κουκουναριά - *Pinus pinea*
2. Κυπαρίσσι - *Cupressus sempervirens*

Στην **τέταρτη βαθμίδα** τα είδη που προτείνονται είναι:

1. Κυπαρίσσι - *Cupressus sempervirens*
2. Πουρνάρι - *Quercus coccifera*
3. Χαρουπιά - *Quercus coccifera*

Στη συνέχεια, στην **πέμπτη βαθμίδα** προτείνεται η μίξη:

1. Πουρνάρι - *Quercus coccifera*
2. Διάφορα καρποφόρα δένδρα της Κρήτης ανθεκτικά και προσαρμοστικά σε άγονα εδάφη, όπως είναι ο Κράταιγος (*Crataegus monogyna*), το Σχίνο (*Pistacia lentiscus*), η Λυγαριά (*Vitex agnus*) και η Κουμαριά (*Arbutus unedo*). Σε αυτή τη μίξη, ο στόχος είναι, πέραν της χρωματικής παλέτας που αποδίδουν τα συγκεκριμένα είδη, η προσέλκυση επικονιαστών μέσω των καρπών των δένδρων.

Στην **τελευταία βαθμίδα** του λατομείου προτείνεται η δημιουργία αμιγούς συστάδας αποτελούμενη από το είδος της αγριελιάς (*Olea europaea* var. *oleaster* ή *Olea europaea* var. *sylvestris*) το οποίο φύεται σε μεγάλες εκτάσεις σε όλη την Κρήτη.

Επίσης, η πρόθεση δημιουργίας βοτανόκηπου καθώς και η σύσταση εγκατάστασης φυτικών ειδών προσαρμοσμένα σε άγονα εδάφη αλλά και την οικολογία της Κρήτης διαμόρφωσαν την ακόλουθη πρόταση θαμνωδών αρωματικών ή και καρποφόρων ειδών που παρομοίως ακολουθούν τη λογική εγκατάστασης των ειδών αναλόγως το ύψος, το μέγεθος, το σχήμα και το χρώμα τους.

Στον [Πίνακα 5.2](#) που ακολουθεί παρουσιάζονται τα είδη θάμνων που προτείνονται για τις μίξεις των ζωνών φυτεύσεων.

Πίνακας 5.2 Είδη θάμνων που προτείνονται για τις μίξεις των ζωνών φυτεύσεων.

Όνομα	Επιστημονική ονομασία
Πικροδάφνη	<i>Nerium oleander</i>
Σχίνος	<i>Pistacia lentiscus</i>
Όνομα	Επιστημονική ονομασία
Λαδανιά	<i>Cistus criticus</i>
Ασπάλαθος	<i>Calicotome vilosa</i>
Ιπποφαές	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Αρμπάρόριζα	<i>Pelargonium</i>
Αρόνια	<i>Aronia melanocarpa</i>
Δενδρολίβανο	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Λεβάντα η στενόφυλλος	<i>Lavandula spica</i>
Ρίγανη	<i>Origanum vulgare</i>
Μαντζουράνα	<i>Origanum majorana</i>
Λεβαντίνη	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
Φασκόμηλο	<i>Salvia officinalis</i>
Δυόσμος	<i>Mentha spicata</i>
Θυμάρι	<i>Thymus vulgaris</i>

### 5.2.2 Τεχνική φύτευσης

Ο τρόπος με τον οποίο θα αποκατασταθεί η βλάστηση, είναι η φύτευση φυταρίων, η οποία αποτελεί και την συνηθέστερη μέθοδος ιδιαίτερα σε δυσμενή κλιματεδαφικά περιβάλλοντα εδάφη, η οποία απαιτεί την σωστή πραγμάτωση των εργασιών (Χατζησταθής & Ντάφης, 1989).

Στο κατάστρωμα των βαθμίδων προτείνεται η φύτευση των δέντρων σε ομάδες, με τριγωνικό φυτευτικό σύνδεσμο ανά 3-6 μέτρα. Όσον αφορά τους θάμνους, θα τοποθετηθούν ανά 2-4 μέτρα, μόνο στο 1<sup>ο</sup> επίπεδο για να μη δημιουργούν απόκρυψη των χρηστών του χώρου στις οπτικές φυγές που δημιουργούνται προς τα πάνω.

Ο συνολικός αριθμός των δένδρων που θα φυτευτούν στις βαθμίδες ανέρχεται στα 1.145 με την παρακάτω κατανομή ανά είδος:

1. <i>Tilia tomentosa</i> - Φλαμουριά	84 φυτάρια
2. <i>Quercus coccifera</i> - Πουρνάρι	113 φυτάρια
3. <i>Quercus ilex</i> - Αριά	95 φυτάρια
4. <i>Pinus pinea</i> - Κουκουναριά	69 φυτάρια
5. <i>Pinus halepensis</i> – Χαλέπιος Πεύκη	113 φυτάρια
6. <i>Pinus nigra</i> – Μαύρη Πεύκη	150 φυτάρια
7. <i>Cupressus sempervirens</i> - Κυπαρίσσι	283 φυτάρια
8. <i>Ceratonia siliqua</i> - Χαρουπιά	51 φυτάρια
9. Καρποφόρα	62 φυτάρια
10. <i>Morus</i> sp.- Μουριά	60 φυτάρια
11. <i>Olea europaea</i> var. <i>Oleaster</i> - Ελιά	65 φυτάρια

Η σειρά των εργασιών που θα ακολουθηθεί κατά τη φύτευση στο λατομείο είναι:

- A) Επίστρωση χώματος στις βαθμίδες
- B) Διάνοξη λάκκων
- Γ) Φύτευση των φυταρίων
- Δ) Περιποίηση και συντήρηση των φυτεύσεων

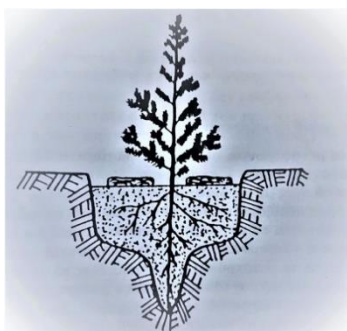
### A) Επίστρωση χώματος

Για την πλήρη αποκατάσταση του περιβάλλοντος θα πρέπει να γίνει κάλυψη των επιφανειών με επιφανειακό έδαφος. Σύμφωνα με διάφορες έρευνες, σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά συστατικά, για την εγκατάσταση των ειδών και για να φανούν αμέσως τα αποτελέσματα στην αποκατάσταση, θα πρέπει οι επιφάνειες να γίνει κάλυψη με επιφανειακό έδαφος πάχους μεγαλύτερου των 40 cm, για να υπάρξει αποτελεσματική υποστήριξη της νέας βλάστησης ([Bradshaw & Chadwick, 1980](#), [Μπρόφας, 1998](#), [Zagas et al., 2010](#)). Επομένως, η πρόταση είναι να γίνεται η επίστρωση των επιφανειών με έδαφος πάχους 50 cm, το οποίο θα αποτελείται από το έδαφος της επιφανείας (εδαφικό κάλυμμα) που έχει ληφθεί και από συμπληρώσεις εμπορικού χώματος, αποτελώντας το νέο παραγωγικό έδαφος.

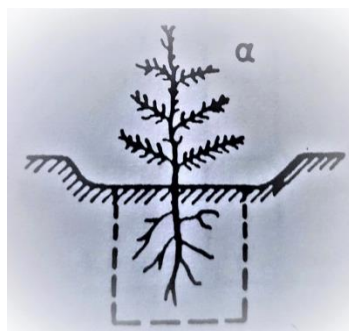
### B) Διάνοιξη λάκκων

Στη συνέχεια, θα διανοιχτούν οι λάκκοι φύτευσης, καθώς αποτελεί την μέθοδο που βρίσκει εφαρμογή σε δυσμενή περιβάλλοντα. Ο λάκκος φύτευσης για τα δέντρα θα πρέπει να έχει διαστάσεις 0,50 X 0,50 X 0,50 m και για τους θάμνους 0,30 X 0,30 X 0,30 m.

Στη βάση των λάκκων κατά την φύτευση θα σχηματισθεί λακίσκος για την υποδοχή των άκρων του ριζικού συστήματος (βαθιά φύτευση) ([Σχήμα 5.1](#)), ενώ στην επιφάνεια των λάκκων κατά την φύτευση θα διαμορφωθεί «λάκκος συντηρήσεως» (χαμηλή φύτευση) ([Σχήμα 5.2](#)), έτσι ώστε να συλλέγεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα νερού από το νερό των βροχοπτώσεων ([Χατζησταθής & Ντάφης, 1989](#)).



Σχήμα 5.12 Βαθιά φύτευση



Σχήμα 5.13 Χαμηλή φύτευση

(Χατζησταθής & Ντάφης, 1989)



### Γ) Φύτευση φυταρίων

Τα δενδρύλλια που θα φυτευτούν θα είναι φυτάρια των προαναφερθέντων ειδών και θα εισαχθούν στους προαναφερόμενους λάκκους φύτευσης.

Προκειμένου αυτό το «σοκ» της μεταφύτευσης να είναι όσο το δυνατό πιο ανώδυνο και για να έχει επιτυχία το έργο σημαντικό είναι το φυτώριο, από όπου θα παρθούν οι προμήθειες, να βρίσκεται σε θέση με παρόμοιες κλιματεδαφικές συνθήκες ([Χατζηστάθης και Ντάφης, 1989](#)). Γενικότερα, η ποιότητα του φυτευτικού υλικού, αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας της αποκατάστασης ([Τσακαλδήμη, 2001](#)).

Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι ηλικίας από 1-3 ετών και να έχουν ύψος 10-30 cm, διότι η φύτευση μεγάλων και ώριμων δέντρων υπό τις ξηροθερμικές συνθήκες της περιοχής είναι επίφοβη ([Bradshaw & Chadwick, 1980](#)).

Ακόμη, τα φυτά πρέπει να είναι υγιή, με άριστο ριζικό σύστημα και καλά αναπτυγμένα στελέχη. Δεν είναι αποδεκτή η ύπαρξη αντιαισθητικών κόμβων, εκδορές του φλοιού, κακώσεις και άλλες παραμορφώσεις, ενώ πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν ίσιους κορμούς, με σωστή διαμόρφωση κλαδιών, συμμετρική κορυφή και στην περίπτωση των δένδρων και ανέπαφο κεντρικό κλάδο.

Επιπλέον, κατά τη διάρκεια των φυτεύσεων πρέπει να τηρούνται και οι παρακάτω αρχές:

- ❖ Ο άξονας του φυταρίου πρέπει να τοποθετείται κατά κανόνα κατακόρυφα για να μην κάμπτονται τα άκρα της ρίζας.
- ❖ Ο ριζικός κόμβος του φυταρίου πρέπει να βρίσκεται μετά την κατακάθιση του εδάφους στην ίδια στάθμη με την επιφάνεια του εδάφους που περιβάλλει τις ρίζες.
- ❖ Το χώμα που περιβάλλει άμεσα τις ρίζες, πρέπει να είναι υγρό και να πατηθεί καλά για να περιβάλλει όλες τις ρίζες οι οποίες όμως δεν θα πρέπει να πιέζονται παραπάνω από όσο χρειάζονται ώστε να μην κόβονται
- ❖ Η φύτευση δεν πρέπει να πραγματοποιείται τις ηλιόλουστες ημέρες και όταν φυσούν ισχυροί άνεμοι αλλά να γίνεται κατά νεφοσκεπείς και υγρές ημέρες.

Τέλος, σημαντικό για το αν θα επιτύχει η φύτευση, αποτελεί και η επιλογή της κατάλληλης εποχής φύτευσης. Σύμφωνα με τον [Μουλόπουλο \(1967, σ. 10\)](#) «κατάλληλη εποχή είναι εκείνη, κατά την

*οποία να εξασφαλίζεται η άμεση ριζοβόληση των φυταρίων και η αντοχή στο δυσμενές περιβάλλον κατά το πρώτο έτος».*

Στην θερμότερη ζώνη στην οποία ανήκει η περιοχή του λατομείου, οι φυτεύσεις πρέπει να διενεργούνται το φθινόπωρο μετά τις πρώτες βροχές, ώστε τα φυτάρια να αναπτύξουν ικανοποιητικό ριζικό σύστημα μέχρι την έναρξη της ξηροθερμικής περιόδου, η οποία δεν είναι ευνοϊκή για την ανάπτυξη της βλάστησης (Χατζηστάθης & Ντάφης, 1989).

### Δ) Περιποίηση και συντήρηση των φυτευτικών ειδών

Μετά την ολοκλήρωση της φύτευσης τα φυτάρια είναι καλό να μην εγκαταλείπονται στην τύχη τους, αλλά με σωστούς χειρισμούς να δημιουργείται το κατάλληλο αυξητικό περιβάλλον για την παραπέρα ανάπτυξη τους. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την καταπολέμηση της ανταγωνιστικής αυτοφυούς βλάστησης και την εξασφάλιση του απαραίτητου νερού.

Η απομάκρυνση της ανταγωνιστικής αυτοφυούς βλάστησης θα πραγματοποιηθεί με το σκάλισμα και σε ακτίνα 0,30 μέτρα γύρω από το φυτό. Η αυτοφυής βλάστηση επειδή είναι πολύ καλά προσαρμοσμένη στο περιβάλλον ανταγωνίζεται πολύ έντονα τα δενδρύλλια τόσο σε θρεπτικά συστατικά όσο και σε νερό. Έτσι με το σκάλισμα διακόπτεται η εξάτμιση του ύδατος από το έδαφος, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη διατήρηση της υγρασίας σε αυτό. Το σκάλισμα καλό είναι να πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της άνοιξης (Χατζηστάθης & Ντάφης, 1989).

Επιπλέον, πολύ σημαντική προϋπόθεση για την επιτυχή εγκατάσταση των φυτεύσεων είναι η εξασφάλιση του απαραίτητου νερού. Στις δεδομένες κλιματοεδαφικές συνθήκες για η άρδευση των φυτών είναι απαραίτητη τουλάχιστον τις δύο επόμενες από την φύτευση ξηροθερμικές περιόδους (Χατζηστάθης & Ντάφης, 1989). Για τις συγκεκριμένες συνθήκες εδάφους, (κλίση πρανών, επιχωματώσεις) θεωρείται απαραίτητη η εγκατάσταση δικτύου στάγδην, άρδευσης, διότι αποτελεί μια μέθοδο κατά την οποία το νερό «εφαρμόζεται» σε μικρές ποσότητες με τη μορφή σταγόνων σε κάθε φυτό χωριστά, έτσι ώστε να εφοδιάζεται με την απαραίτητη υγρασία για την κανονική του ανάπτυξη και παράλληλα μπορεί να εφαρμοστεί σε περιοχές με εξαιρετικά ανώμαλο ή επικαλυμένο έδαφος γιατί το σύστημα αυτό έχει σχέση με το φυτό και όχι με το έδαφος (Τερζίδης & Παπαζαφειρίου, 1997).

Ακόμη, θεωρείται σημαντικός ο εμπλουτισμός του εδάφους με λίπασμα έτσι ώστε να δώσουμε στα φυτά όλα εκείνα τα θρεπτικά συστατικά που θα τα βοηθήσουν να αναπτυχθούν ομαλά. Ιδιαίτερα στις περιοχές που το επιφανειακό στρώμα του εδάφους απομακρύνεται, όπως συμβαίνει και στην εξόρυξη, παρουσιάζεται μείωση των τριών βασικών θρεπτικών στοιχείων (άζωτο, φώσφορος, κάλιο) που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών ([Bradshaw & Chadwick, 1980](#), [Sheoran et al., 2010](#)). Γι αυτό το λόγο το είδος του λιπάσματος που συστήνεται συνήθως είναι μικτό αζώτου – φωσφόρου – καλίου.

Σε λατομεία ασβεστόλιθου η πρώτη λίπανση πρέπει να εφαρμόζεται κατά την φύτευση αλλά κυρίως κατά το δεύτερο και τρίτο χρόνο, όταν δηλαδή παρατηρείται παντελής έλλειψη των θρεπτικών συστατικών ([Bradshaw & Chadwick, 1980](#)).

Όμως, τα λιπάσματα αυτά παρόλο που έχουν δυνατή δράση, εξασθενούν εάν δεν εφαρμοστούν πολλές επαναλαμβανόμενες φορές και εκπλύνονται από το έδαφος αρκετά γρήγορα ([Smith et al., 1986](#), [Gardiner, 1993](#), [Wilden et al., 2001](#), [O'Dell & Claassen, 2006](#)). Για το λόγο αυτό προτείνεται η ενσωμάτωση ενός ή περισσότερων υλικών στο έδαφος, που θεωρούνται βελτιωτικά.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέχθηκε η χρήση κλίπτολινθου ζεόλιθου με την προσθήκη κομπόστας (κομποστοποιημένης οργανικής ύλης).

Γενικότερα, ο «ζεόλιθος» ανήκει σε μια ομάδα ορυκτών που διαθέτουν εξαιρετική υδατοσυγκράτηση ([Gruener et al., 2003](#)), με αποτέλεσμα να επιτρέπει την προσρόφηση και αποθήκευση νερού και θρεπτικών συστατικών, ενώ παράλληλα η χρήση του αυξάνει την αποδοτικότητα των λιπασμάτων ([Milan et al., 2008](#)). Συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει τη δράση του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου από τα λιπάσματα. ([Dwairi., 1998a, 1998b](#)). Ακόμη, βοηθάει στη διατήρηση των θρεπτικών συστατικών και, ως εκ τούτου, ενισχύει την ικανότητα απορρόφησής τους, η οποία με τη σειρά της βελτιώνει τη μακροπρόθεσμα την ποιότητα του εδάφους ([Gruener et al., 2003](#)).

Από την άλλη, οι κομπόστες αυξάνουν την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και κατ' επέκταση τη γονιμότητα του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους, όπως η δομή του εδάφους, η δομική σταθερότητα του και το πορώδες ([Caravaca,](#)

*et al., 2002, Luna et al., 2016a, 2016b*). Επιπλέον, η χρήση τους είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την αύξηση της ικανότητας του εδάφους να συγκρατεί το νερό (*Zancada et al., 2004*).

Σύμφωνα με τους *Ortega et.al. (2020)*, οι όποιοι χρησιμοποίησαν και ανέλυσαν 5 διαφορετικές θεραπείες, με σκοπό την αύξηση της γονιμότητας διαταραγμένων εδαφών από λατομεία και κατ' επέκταση την ανάπτυξη και επιβίωση των φυτεύσεων, ο κλινοπτιλόλιθος ζεόλιθος με την προσθήκη κομπόστας (CZ + C) αποτελεί την πιο επιτυχημένη θεραπεία για την ανάπτυξη των φυτών.

Επιπλέον, για την εξασφάλιση της επιτυχίας των φυτεύσεων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η περίφραξη του χώρου, με την οποία προφυλάσσεται η βλάστηση από τη βόσκηση. Το λατομείο διαθέτει ήδη περίφραξη, η οποία είναι απαραίτητη για την προφύλαξη των μελλοντικών φυτεύσεων από τυχόν παράνομη βόσκηση. Σε περίπτωση που η περίφραξη δεν βρίσκεται σε καλή κατάσταση, η επιδιόρθωσή της κρίνεται απαραίτητη. Τέλος, σημαντική είναι και η αντικατάσταση τυχόν αποτυχουσών φυτεύσεων με επαναφυτεύσεις, που είναι απαραίτητη εάν διαπιστωθεί ποσοστό επιβίωσης μικρότερο του 75- 85%. τον πρώτο χρόνο μετά την εγκατάσταση (*Χατζηστάθης & Ντάφης, 1989*).

## 6 Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η εξορυκτική δραστηριότητα, είναι μια διαδικασία ιδιαίτερα παρεμβατική στο φυσικό περιβάλλον, που προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις σε αυτό και στις λειτουργίες του και παράλληλα επιδρά αρνητικά στη εικόνα του τοπίου, αφού δημιουργεί οπτικά και αισθητικά κενά και ασυνέχειες.

Μετά από κάθε τέτοιας μορφής επέμβαση, η ανάγκη για δραστική επαναφορά των οικοσυστημάτων στην αρχική τους κατάσταση γίνεται επιτακτική. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αποκατάστασης που είναι η εξελικτική πορεία μέσα από την οποία η κατάσταση της περιοχής όπου υπάρχει το λατομείο, θα επανέλθει μετά τη διατάραξη ακριβώς στο ίδιο επίπεδο που ήταν πριν την εξορυκτική δραστηριότητα.

Η παρούσα εργασία, αποτελεί μια πρόταση αποκατάστασης και διαμόρφωσης του νοτιοανατολικού μετώπου, του λατομείου αδρανών υλικών της εταιρίας INTERMPETON Α.Ε. στη θέση «Λατζιμάς» της Τοπικής Κοινότητας Πρίνου του Δήμου Ρεθύμνου. Η προσέγγιση της πρότασης έγινε από την σκοπιά της οικολογίας και της αρχιτεκτονικής τοπίου με σκοπό την δημιουργία υψηλής αξίας, οικοσυστήματος και αισθητικής του τοπίου. Για την οπτικοποίηση της πρότασης χρησιμοποιήθηκε λογισμικό τρισδιάστατης απεικόνισης (Sketch up), ώστε να μπορέσει ο αναγνώστης να κατανοήσει και να εστερνιστεί την ιδέα.

Έτσι λοιπόν, απαιτείται πλήρης ανάλυση και περιγραφή της περιοχής, καθώς διερευνώνται χαρακτηριστικά που αποτελούν βάση δεδομένων και εργαλείο για το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του τοπίου και καθορίσουν τον χαρακτήρα της αποκατάστασης.

Η αποκατάσταση λατομείου πρέπει να περιλαμβάνει την συμπλήρωση των βαθμίδων με αρκετό εδαφικό υλικό, έτσι ώστε να προετοιμαστεί η περιοχή για να υποδεχτεί την καινούρια βλάστηση που θα γίνει με φύτευση και της υποδομής για τη συντήρησής της.

Η επιτυχής εγκατάσταση της βλάστησης προϋποθέτει την σωστή εκλογή δασοπονικών ειδών, την επιλογή της κατάλληλης εποχής αλλά και μέθοδου (διάνοιξη λάκκων) φύτευσης, την ποιότητα



του φυτευτικού υλικού, την τήρηση ορισμένων επιπλέον κανόνων κατά τη διενέργεια των φυτεύσεων. Σε ότι αφορά την συντήρηση πρέπει να διενεργούνται οι απαραίτητες εργασίες για την εξασφάλιση της επιβίωσης της βλάστησης.

Οι εργασίες συντήρησης περιλαμβάνουν, την καταπολέμηση της ανταγωνιστικής αυτοφυούς βλάστησης, την εξασφάλιση της επαρκούς εδαφικής υγρασίας (λάκκοι συντηρήσεως, άρδευση κλπ), την εφαρμογή λιπασμάτων και προσθήκη εδαφοβελτιωτικών, την περίφραξη για προστασία από βόσκηση και τέλος συμπληρωματικές φυτεύσεις σε ενδεχόμενη αποτυχία.

Λαμβάνοντας υπόψη πέρα από την ανάγκη για περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής και την ανάγκη για την επανένταξη της στο φυσικό περιβάλλον, την ομαλή αισθητική και λειτουργική σύνδεση της συνολικά με το τοπίο και την επανάχρηση του χώρου από τους ανθρώπους που βρίσκονται σε άμεση σύνδεση με αυτή, προτάθηκε η δημιουργία ενός βοτανικού κήπου.

Ο κήπος αυτός θα περιλαμβάνει, δενδρώδη είδη καθώς και αρωματικούς και μελισσοκομικούς θάμνους και ημίθαμνους, που είναι ικανά να δημιουργήσουν μια βιοκοινότητα για την επανένταξη της πανίδας και της μικροπανίδας.

Επιπλέον η προτεινόμενη λειτουργία θα αποτελέσει πόλο έλξης κοινωνικής συναναστροφής αλλά και τόπο επαφής του επισκέπτη με την φύση, ενώ παράλληλα ο νέος χώρος μπορεί να λειτουργήσει ως τόπος εκδηλώσεων, πολιτιστικών δραστηριοτήτων και εκπαίδευσης προς όφελος της τοπικής κοινωνίας.

Αξιοσημείωτο είναι να αναφερθεί, η διαφορά μεταξύ του ήδη αποκαταστημένου μετώπου από την εταιρεία INTERMPETON Α.Ε., όπου στην αναδάσωση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της αμιγής φυτεύσεως, δηλαδή της επιλογής ενός μόνο φυτικού είδους, εστιάζοντας μόνο στην σταθεροποίηση των εδαφών και στη συμόρφωση στον νόμο και όχι στην αισθητική του τοπίου και την δημιουργία ενός περιβάλλοντος μεγάλης οικολογικής αξίας. Θα μπορούσε λοιπόν η εταιρεία, να πραγματοποιήσει επιπλέον φυτεύσεις, στα διάκενα των ήδη υπάρχοντων δέντρων, με πλατύφυλλα είδη, για την ενίσχυση της βιοποικιλότητας. Επίσης, προτείνεται η πλατεία αυτού του μετώπου να μετατραπεί σε μία τεχνητή λίμνη ώστε να δημιουργηθεί νέο ενδιαίτημα για παραλίμνια πτηνά και να πλαισιώσει την ιδέα του βοτανικού κήπου που αναπτύχθηκε στη παρούσα διπλωματική.

Αυτή η διατριβή, μπορεί να αποτελέσει εν δυνάμει μελέτη εφαρμογής, μια εταιρείας υπολογίζοντας το κόστος του έργου με βάσει τις παραμέτρους που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Τέλος, η αποκατάσταση του λατομείου θα αποτελέσει μέσο πυροδότησης για την εφαρμογή παρόμοιων σχεδίων στην ευρύτερη περιοχή αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική

1. Αβραμίδου, Μ., (2014). Αποκατάσταση και σχεδιασμός τοπίων εκμετάλλευσης ορυκτού πλούτου: Το παράδειγμα της ΔΕΗ στην Πτολεμαίδα. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
2. Αλεξοπούλου, Κ., Γαλάνη, Δ., & Θεοδωράκη, Ε. (2015). Η οικονομική εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου της Ελλάδας. Πάτρα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής.
3. Ανανιάδου – Τζημοπούλου, Μ. (1998). Υδροβιοτεχνικά Τοπία στο Βελεστίνο. Πολιτισμικό τοπίο υδρόμυλων και νεροτριβών: Μια πρόταση Τιμητικός Τόμος Καθηγητή Δ.Α. Φατούρου. Θεσσαλονίκη.
4. Αντωνόπουλος, Α. (2011). Αδρανή υλικά. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
5. Βαβίζος, Γ., & Μερτζάνης, Α. (2003). Περιβάλλον Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. 2η Έκδοση. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. Αθήνα.
6. Βαρδάκης, Σ. (2020). Σχεδιασμός υπαίθριας εκμετάλλευσης και οδών προσπέλασης κοιτάσματος ασβεστολίθου. Χανιά: Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων.
7. Βελεγράκης, Γ. (2018). Εξορυκτικές δραστηριότητες και κοινωνικο-οικολογικά κινήματα σε περίοδο κρίσης: το παράδειγμα της εξόρυξης χρυσού στη ΒΑ Χαλκιδική. . Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
8. Βρετός, Β. (2019, Σεπτεμβρίου 12). ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΓΕΝΙΕΣ. Ανάκτηση από <https://nomosphysis.org.gr>.
9. Δαλάκα, Α. (2004). Σημειώσεις εργαστηρίου του μαθήματος Ελληνικό και Μεσογειακό Περιβάλλον,. Μυτιλήνη.

10. Δάλλας, Ν., & Ζάγκας, Θ., (χ.χ.). Οικολογικά προβλήματα στην αποκατάσταση των διαταραγμένων περιοχών στα λιγνιτωρυχεία Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου. Υπό δημοσίευση στα πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Ε.Δ.Ε. Καστοριά.
11. Δρακόπουλος, Γ., Φυτρολάκης, Ν., Δελήμπασης, Ν., & Μακρόπουλος, Κ. (1983). «Ο σεισμο-τεκτονικός χάρτης της Κρήτης». Αθήνα: Τ.Ε.Ε. Αν. & Δυτ. Κρήτης.
12. Ελληνικός Οργανισμός Ανάπτυξης Κοινωφελών Έργων. (2014). Εγχειρίδιο Εφαρμογής Μεθόδων και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από Φυσικές Καταστροφές ή άλλες Επεμβάσεις. Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος.
13. ΕΟΠ, (2021). Αποκατάσταση περιβάλλοντος. Ανάκτηση από [oryktosploutos.net](https://www.oryktosploutos.net): [https://www.oryktosploutos.net/2012/10/blog-post\\_1-4/](https://www.oryktosploutos.net/2012/10/blog-post_1-4/)
14. Ζδαρλής, Χ. (2013). Μεταλλευτικές δραστηριότητες και αιφόρος ανάπτυξη: Η περίπτωση της Οίτης. Διπλωματική διατριβή. Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.
15. ΙΓΜΕ. (2009). Λατομεία Αδρανών Υλικών στην Ελλάδα. Ανάκτηση από [https://www.orykta.gr/images/maps/adrani\\_xartis\\_elladas\\_igme.pdf](https://www.orykta.gr/images/maps/adrani_xartis_elladas_igme.pdf)
16. ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ. (2007). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων λατομείου αδρανών υλικών εντός καθορισμένης λατομικής περιοχής στη θέση Λατζιμάς Δ.Δ,Πρίνου Δήμου Αρκαδίου Νομού Ρεθύμνου. Ρέθυμνο: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Ι.Κ.Ε.
17. ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, Α. (2013). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων λατομείου αδρανών υλικών έκτασης 305,874 στρεμμάτων εντός καθορισμένης λατομικής περιοχής στη θέση Λατζιμάς Δήμου Ρεθύμνου, Νομού Ρεθύμνου. Ρέθυμνο: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Ι.Κ.Ε.

18. INTERΜΠΕΤΟΝ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, Α. (2019). Μελέτη Περιβάλλοντος για την τροποποίηση Α-ΕΠΟ λατομείου αδρανών υλικών έκτασης 270,118 στρ. στη θέση «Λατζιμάς» Δήμου Ρεθύμνου της Π.Ε. Ρεθύμνου, Περιφέρειας Κρήτης. Ρέθυμνο: ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Ι.Κ.Ε.
19. ΙΟΒΕ, (2018). Η συμβολή της εξορυκτικής βιομηχανίας στην ελληνική οικονομία. Σύνδεσμος Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων. Αθήνα: ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ.
20. Ισπικούδης, Ι. (1981). Αποκατάσταση και αξιοποίηση διαταραγμένων μεταλλευτικών χώρων. Επιστ. Επετηρίδα Γ/Δασολογικής Σχολής., Τόμος 24, 23-90.
21. Ισπικούδης, Ι. (2001). Αποκατάσταση Λατομικών Χώρων. Πρακτικά Ημερίδας «Ελληνικό Μάρμαρο» (σσ. 115- 125). Θεσσαλονίκη: Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. και Ο.Α.ΕΔ., Τ.Ε.Ε Ωρειοκάστρου.
22. Κακάβα, Μ., & Ταβιανάτου, Ν. (2020). Διερεύνηση επίδρασης ορυκτών προσμίκτων και ενναλακτικών αδρανών στη συμπεριφορά σκυροδέματος υψηλής αντοχής (HPC) - Ενίσχυση με ίνες. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
23. Καλλιαμπάκος, Δ. (2004). Αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων Μεταλλείων και Λατομείων.
24. Καπνιά, Γ. (2019). Διαχρονική εξέλιξη της μεταλλευτικής και προοπτικές εκμετάλλευσης ορυκτών πόρων. Διπλωματική Εργασία. Σχολή Μηχανικών Μεταλλίων - Μεταλλουργών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
25. Καραδόντα, Α. (2018). Εξορυκτική δραστηριότητα και Περιβαλλοντική αδειοδότηση. Μεταπτυχιακή διατριβή. Ξάνθη: Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
26. Καρέτσος, Γ., Ξανθόπουλος, Γ., & Τσάρτσου, Ε. (2014). Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από Φυσικές Καταστροφές ή άλλες Επεμβάσεις. Εγχειρίδιο Εφαρμογής. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Ελληνικό Οργανισμός Ανάπτυξης Κοινωφελών Έργων.



27. ΚΜΛΕ, (2011). Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών ΥΑ2223 ΦΕΚ122714/06/11. Σύνδεσμος Μεταλλευτικών Επιχειρήσεων.
28. Κωνσταντόπουλος, Γ., & Χάγιου, Ε. (2007). Μεθοδολογική προσέγγιση αξιοποίησης εγκαταλειμμένων λατομικών χώρων στην Ελλάδα. Αθήνα: 8ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο.
29. Κωνσταντόπουλος, Γ., & Χάγιου, Ε. (2007). Μεθοδολογική προσέγγιση αξιοποίησης εγκαταλειμμένων λατομικών χώρων στην Ελλάδα. Μεθοδολογική προσέγγιση αξιοποίησης εγκαταλειμμένων λατομικών χώρων στην Ελλάδα, 8ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο.
30. Λέκκας, Ε., Λόζιος, Σ., Κρανής, Χ., Χολέβας, Κ., Μαυρογόνατος, Ε., & Μπακοπούλου, Α. (2001). Συμβολή στον αντισεισμικό σχεδιασμό του Δήμου Λουτρακίου.
31. Λουλούδης, Γ. (1991). Υδρογεωλογικές Συνθήκες Νοτίου Λιγνιτοφόρου Πεδίου Πτολεμαΐδας. Προβλήματα Υπόγειων Νερών και Αντιμετώπισή τους κατά την Εκμετάλλευση. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: Ε.Μ.Π.
32. Μανάβη, Α. (2010). Από την εγκατάλειψη στην ανάκτηση περιοχών. Ερευνητική εργασία. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.
33. Μαντούδης, Π. (2021). Περιβαλλοντικά έργα αποκατάστασης και αξιοποίησης λατομείου – Η περίπτωση των λατομείων Ασβεστοχωρίου. Μεταπτυχιακή Εργασία. Επιβλ.: Στεργιάδου, Α. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
34. Μαρκόπουλος, Θ., & Γαλετάκης, Μ. (1995). Λατομική δραστηριότητα στην Κρήτη και ποιότητα παραγόμενων αδρανών υλικών. Πρακτικά Ημερίδας ΤΕΕ, Προβλήματα εκμετάλλευσης και διαχείρισης λατομικών υλικών. Αθήνα.
35. Μαυρομάτης, Γ. (1980). Το βιοκλίμα της Ελλάδος, Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως, Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα.
36. Μενεγάκη, Μ. (2010). Σχεδιασμός Υπαίθριων Εκμεταλλεύσεων, Σημειώσεις Μαθήματος, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών . Αθήνα : ΕΜΠ.

37. Μερτζάνης, Α., Σκοτίδα, Α., Ευθυμίου, Γ., & Ζακυνθινός, Γ. (2004). Διαχρονική εξέλιξη της κατάστασης περιβάλλοντος (Γεωλογία – γεωμορφές) και των χρήσεων γης, σε αργούντα λατομεία του Πεντελικού Όρους (Αττική). Πρακτικά 10ου Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας: (σσ. 216-225). Θεσσαλονίκη : Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας.
38. Μιχαλοπούλου, Χ. (2004). Νομοθεσία για το περιβάλλον. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
39. Μουλόπουλος, Α. (1967). Μαθήματα Δασοκομικής. Γενική Εφαρμοσμένη Δασοκομική . Θεσσαλονίκη.
40. Μουντράκης, Δ. (1985). Γεωλογία της Ελλάδας. University Studio Press, 186-188.
41. Μπάλου, Α. (2018). Επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εξόρυξη βωξίτη στην Περιφερειακή Ενότητα Φωκίδας. Αθήνα: Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας & Εφαρμοσμένων Οικονομικών.
42. Μπατάλας, Σ. (2011). Υπολογισμός αποθεμάτων και σχεδιασμός εκμετάλλευσης σιδηρονικελιούχου κοιτάσματος. Χανιά: Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων.
43. Μπορμπόλης, Γ. (2019). Βέλτιστες επιλογές λατομείων αδρανών υλικών για τον αυτοκινητόδρομο Ε65. Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.
44. Μπρόφας, Γ. (1987). Έρευνα για την αποκατάσταση του τοπίου στο λατομικό χώρο της Πεντέλης. Περιοδικό “Δασική Έρευνα”, Τόμος 8, Τεύχος 2, 149-186.
45. Μπρόφας, Γ. (1998). Επίδραση του βάθους εδάφους στην επιβίωση και ανάπτυξη της Χαλεπίου Πεύκης σε βαθμίδες λατομείου στην περιοχή Δράκειας Ν. Μαγνησίας. Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Εδαφολογικού Συνεδρίου., (σσ. 419-429). Αγρίνιο .

46. Μπρόφας, Γ. (2013). Το τοπίο και οι Μεταλλευτικές Εκμεταλλεύσεις. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτική Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ), Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ και ΤΔΠ).
47. Ντάφης, Σ. (1973). Ταξινόμηση της δασικής βλαστήσεως της Ελλάδος. . Επιστημονική Επετηρίδα Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής.
48. Ντάφης, Σ. (1992). Εφαρμοσμένη Δασοκομική. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδης & ΣΙΑ.
49. Παναγόπουλος, Κ. (2002). Διεύρυνση δυνατοτήτων αντιμετώπισης παραγωγικών προβλημάτων του Ν. Κοζάνης. Αθήνα: ΕΠΜ.
50. Παπαδοπούλου, Α. (2005). Αποκατάσταση Τοπίων εκμετάλλευσης ορυκτού πλούτου. Ασβεστοχώρι Θεσ/νίκης ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική Τοπίου ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.
51. Παπαδοπούλου, Α. (2014). Ανάκτηση, Αξιοποίηση, Αποκατάσταση Τοπίων Εκμετάλλευσης Ορυκτού Πλούτου. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Τομέας Αρχιτεκτονικού και Αστικού σχεδιασμού, ΑΠΘ.
52. Παπαζάχος, Β., & Παπαζάχου, Κ. (1989). Οι Σεισμοί της Ελλάδας. Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ.
53. Παπακωνσταντίνου, Ι., (2017). Βέλτιστες επιλογές χωροθέτησης λατομείων αδρανών υλικών στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.
54. ΠΕΣΠΚΑ (2021). Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Κρήτης.
55. Πέτρου, Σ. (2016). Ανάδειξη Λατομείου Ασπραγγέλων. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Επιβλ: Καλιαμπάκος, Δ. ΔΠΜΣ Περιβάλλον και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
56. Σ.Μ.Π.Ε. (2017). Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕ.ΧΩ.ΣΧΕ. ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ.

57. Σαράτσης, Γ. (2022). Παρουσιάσεις μαθήματος. Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.
58. ΣΜΕ (2018). Εγγυητικές επιστολές αποκαταστάσεων σε μεταλλευτικούς και λατομικούς χώρους. Μηνιαία Έκθεση Πεπραγμένων, σσ. 7-8.
59. Σπυρόπουλος, Α. (2005). Διερεύνηση των τεχνικογεωλογικών συνθηκών στο νομό Αχαΐας σχετικά με την αναζήτηση αδρανών υλικών για διάφορες χρήσεις. Διδακτορική διατριβή. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
60. Σπυρόπουλος, Ν. (2011). Αποκατάσταση λατομείων - ανοιχτών ορυχείων με χρήση τηλεπισκόπησης. Διδακτορική Διατριβή. . Αθήνα: Επιβλ: Βάλμης,Σ. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
61. Σταμπολίδου, Δ. (2012). Ανασυγκρότηση λατομείου στην περιοχή Χορτιάτη. Μεταπτυχιακή διατριβή. . Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
62. Στεργιόπουλος, Ν., & Ταϊφάκος, Κ. (2010). Αποκατάσταση ανενεργού λατομείου αδρανών υλικών στο δήμο Αυλίδας, Αθήνα, Διπλωματική Εργασία στη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
63. Στεφανίδου, Δ. (2017). Αποκατάσταση - Εξυγίανση Λατομικού τοπίου. Η περίπτωση του λατομείου TITAN στα Λαγυνά. Μεταπτυχιακή Εργασία. Επιβλ.: Ανανιάδου – Τζημοπούλου, Μ. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών - Γεωπονική Σχολή Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών Αρχιτεκτονική Τοπίου. Θεσσαλονίκη.
64. Στρατούλη, Ε. (2017). Η βιώσιμη ανάπτυξη και οι ορυκτές πρώτες ύλες στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή ένωση. Αθήνα: Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος.
65. Συνήγορος του Πολίτη. (2017). Θέσεις & Προτάσεις του Συνηγόρου του Πολίτη επί του Σχεδίου Νόμου «Έρευνα και εκμετάλλευσηλατομικών ορυκτών και άλλες διατάξεις». Αθήνα: Συνήγορος του Πολίτη.

66. Ταλιαδούρος, Σ. (2019). Σχεδιασμός κυκλώματος θράυσης – ταξινόμησης αδρανών υλικών. Αθήνα: Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
67. Τερζίδης, Γ., & Παπαζαφειρίου, Ζ. (1997). Γεωργική Υδραυλική. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
68. Τζεφέρης, Π. (2010). Ο δεκάλογος μείωσης της κοινωνικής βαρύτητας και αποδοχής του εξορυκτικού κλάδου. Άρθρο Γνώμης. Αθήνα.
69. Τζεφέρης, Π. (2014). Οι ΛΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ (ΛΠ) ως θεσμικό εργαλείο για το σχεδιασμό της πρωτογενούς παραγωγής αδρανών υλικών. 2η Ημερίδα ΕΚΒΑΑ/ΙΓΜΕΜ: SNAP – SEE – Βιώσιμος Σχεδιασμός Αδρανών Υλικών στην Ελλάδα, 13 Ιουνίου 2014.
70. Τζεφέρης, Π. (2015). Αποκατάσταση (επαναφορά, διαμόρφωση) λατομείου. Ανάκτηση από oryktosploutos.net: [https://www.oryktosploutos.net/2015/03/blog-post\\_12-19/](https://www.oryktosploutos.net/2015/03/blog-post_12-19/)
71. Τζεφέρης, Π. (2015). Στάδια και διαδικασία αποκατάστασης περιβάλλοντος λατομείων. Ανάκτηση από [https://www.oryktosploutos.net/2015/03/blog-post\\_65-4/](https://www.oryktosploutos.net/2015/03/blog-post_65-4/)
72. Τζιάρα, Μ., & Χατζηπαπά, Φ. (2003). 'Περιβαλλοντική αποκατάσταση λατομείων Ν. Σερρών και χρήση δομικών απορριμμάτων' 4η Διεθνής Έκθεση και Συνέδριο για την Τεχνολογία Περιβάλλοντος. 4η Διεθνής Έκθεση και Συνέδριο για την Τεχνολογία Περιβάλλοντος. Αθηνά: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
73. Τσακαλδήμη, Μ. (2001). Έρευνα για την παραγωγή και την εκτίμηση της ποιότητας του φυτευτικού υλικού των αναδασώσεων. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ., τμήμα δασολογίας και φυσικού περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη.
74. Τσαρούχη, Ε., & Τσανοπούλου, Μ. (2011). Αποκατάσταση λιγνιτωρυχείου νότιου πεδίου Πτολεμαΐδας. Δράμα: Τμήμα Αρχιτεκτονικής τοπίου.
75. Τσιούρης, Σ. (2010). Σημειώσεις του Μαθήματος Συντήρηση Αποκατάσταση Εξυγίανση Τοπίου (ΣΤ 110). Θεσσαλονίκη: ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική Τοπίου. ΑΠΘ.



76. Τσιραμπίδης, Α. (2005). Ο Ορυκτός Πλούτος της Ελλάδος. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη.
77. ΥΠΕΝ. (2016). Τεχνική Έκθεση ΣΑΕ075/8 AQUAMAN. Καινοτόμες Μεθοδολογίες Διαχείρισης Υδατικών Πόρων για την Προσαρμογή της Κλιματικής Αλλαγής και Διακυβέρνησης της Περιφέρειας Κρήτης. Παραδοτέο 1 - Ολοκληρωμένη μελέτη διαχείρισης ξηρασίας για την Περιφέρεια Κρήτης. Περιφέρεια Κρήτης: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.
78. ΥΠΕΝ. (2020). Μεταλλευτική και Λατομική δραστηριότητα στην Ελλάδα. Ετήσια έκθεση 2019. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.
79. ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 2014 ΕΛ13. (2017). ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ 1ης ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ. ΥΠΕΝ.
80. Φαραώνη, Ε. (2011). Αποκατάσταση Ρυπασμένων Τοπίων με τη Μέθοδο της Φυτοεξυγίανσης. Μεταπτυχιακή Εργασία. Επιβλ.: Τσιούρης, Σ. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών - Γεωπονική Σχολή Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών Αρχιτεκτονική Τοπίου.
81. Φασουλάς, Χ. (2000). Οδηγός υπαίθρου για τη γεωλογία της Κρήτης. Ηράκλειο: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης.
82. Φασουλάς, Χ. (2001). Οδηγός υπαίθρου για τη γεωλογία της Κρήτης. Πανεπιστήμιο Κρήτη: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας.
83. Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ., & Καμάρη, Γ. (2009). Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπανίων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας. Τόμοι Α και Β. . Πάτρα: Ελληνική Βοτανική Εταιρεία και Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
84. Φραγκίσκος, Α. (2012). . «Το περιβάλλον και η μεταλλευτική-μεταλλουργική βιομηχανία: Διαμόρφωση και αποκατάσταση του χώρου δραστηριότητάς τους» 1η έκδοση. Αθήνα : Κάτοπτρο.

85. Φυτρολάκης, Ν. (1980). Η γεωλογική δομή της Κρήτης : προβλήματα, παρατηρήσεις και συμπεράσματα. Θέση επί Υψηγείας. Αθήνα: Ε.Μ.Π.
86. Χάλκου, Σ. (2004). Μελέτη εκμετάλλευσης σε λατομείο αδρανών υλικών της Νάξου. Χανιά: Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Πολυτεχνείο Κρήτης.
87. Χάλυψ Δομικά Υλικά Α.Ε. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.orykta.gr/ekmetalleusi-emploutismos/ypaithries-epifaniakes-ekmetalleuseis/epifaneiaiki-ekmetalleysi-latomikon-orykton>.
88. Χατζημανώλη, Ε. (2016). Γνώσεις και στάσεις της τοπικής κοινωνίας του Βώλακα Ν. Δράμας και η Περιβαλλοντική αποκατάσταση των χώρων εξόρυξης Μεταπτυχιακή διατριβή. Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
89. Χατζημπαΐλου, Ζ. (2019). Μελέτη Αποκατάστασης Λατομείου Ξηρορέματος. Πειραιάς: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε.
90. Χατζηστάθης, Α. (1989). Εξορυκτική δραστηριότητα και περιβάλλον. Το ελληνικό μάρμαρο. Πρακτικά συνεδρίου 25-26 Μαΐου 1988 (σσ. 283- 293). Θεσσαλονίκη : Ν. Ζούρος.
91. Χατζηστάθης, Α., & Ισπικούδης, Ι. (1995). Προστασία της φύσης και αρχιτεκτονική τοπίου. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
92. Χατζηστάθης, Α., & Ντάφης, Σ. (1989). Αναδασώσεις, δασικά φυτώρια. Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
93. Χατζηστάθης, Α., Χατζηστάθης, Θ., & Γεωργίου, Α. (2003). Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος στα μεταλλεία «Ελληνικοί Λευκόλιθοι» στη Γερακινή Χαλκιδικής.
94. 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 – Αμύνταιου. Μεταπτυχιακή διατριβή. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

95. Olsson (1998). Έκθεση σχετικά με το περιβάλλον, την ασφάλεια και την εξωτερική πολιτική. Επιτροπή Περιβάλλοντος, Δημόσιας Υγείας και Προστασίας των Καταναλωτών. Διαδικασία "Hughes". Επιτροπή Εξωτερικών Υποθέσεων, Ασφάλειας και Αμυντικής Πολιτικής. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.
96. WWF Ελλάς; Νόμος και Φύση. (2021). Το περιβαλλοντικό δίκαιο αντιμέτωπο με την περιβαλλοντική κρίση. Αθήνα.

## Ξενόγλωσση

97. Adeyi, G., Mbagwu, C., Ndupu, C., & Okeke, O. (2019). PRODUCTION AND USES OF CRUSHED ROCK AGGREGATES: AN OVERVIEW. International Journal of Advanced Academic Research | Sciences, Technology and Engineering, 5(8).
98. Al-Akhaly, I. (2018). Engineering properties of basalt coarse aggregates in Hamdan area, north west Sana'a Yemen. Journal of geological engineering, 159 – 174.
99. Bagnouls, F., & Gaussen, H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de géographie, 193-220.
100. Benton-Short, L., & Rennie-Short, J. (2008). Cities and nature. Cornwall: T.j. International, Padstow.
101. Bonneau, M. (1984). "Correlation of the Hellenides nappes in the south-east Aegean and their tectonic reconstruction". Geol. Soc. London, Spec. Publ, 517-527.
102. Bonneau, M., & Fleury, J. (1971). Precisions sur la serie d' Ethia (Crete, Grece): existence d'un premier flysch mesocretace. C.r. Seances Acad. Sci. Paris, 1840-1842.
103. Box, T. (1978). «The significance and responsibility of rehabilitating drastically disturbed land.». n F. W. Schaller & P. Sutton, Reclamation of Drastically Disturbed Lands, 1-10.
104. Bradshaw, A., & Chadwick, M. (1980). The Restoration of Land: The ecology and reclamation of derelict and degraded land. University of California Press. Berkley.

105. Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensoziologie. 3 Auf. Wien, New York.
106. Brofas, G. (1979). Paysages et exploitations minières. Recherche appliquée dans la région de Delphes (Grèce Centrale). Université de Paris: Thèse de Docteur-Ingénieur.
107. Brown, J. (2018). Destroying Precious Land and Communities: The Devastating Practice of Mountaintop Removal Coal Mining. Ανάκτηση από medium.com: <https://medium.com/spring-2018-introduction-to-appalachian-studies/destroying-precious-land-and-communities-the-devastating-practice-of-mountaintop-removal-coal-5f0fba91b583>.
108. Caravaca, F., Masciandaro, G., & Ceccanti, B. (2002). Land use in relation to soil chemical and biochemical properties in a semiarid Mediterranean environment. Soil and Tillage Research, 23-30.
109. Dimopoulos, P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A. & Tzanoudakis, D. (2013). Vascular plants of Greece: an annotated – Berlin: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Hellenic Botanical Society, 1-370
110. Dimopoulos, P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., et al. (2016). Vascular plants of Greece: An annotated checklist. BioOne Complete, 301-347.
111. Dudley, N., & Stolton, S. (2008). Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. Gland, Switzerland. IUCN, (σ. 220).
112. Dwairi, J. M. (1998a). Evaluation of Jordanian zeolite tuff as a controlled slow-released-fertilizer for NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Environmental Geology, 1-4.
113. Dwairi, J. (1998b). Renewable, controlled and environmentally safe phosphorous release in soil mixtures of NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - phillipsite tuff and phosphate rock. Environmental Geology, 293-296.
114. Epting, M., Kudrass, H., & Sshafter, A. (1972). Stratigraphie et position des séries métamorphiques aux Taleaori. Z. Geol.Ges, 365-370.

115. Europe, C. o. (2000). The European landscape convention—Firenze. Official text in English, Council of Europe. Strasbourg.
116. Francis, C., Davis, E., & Goyertj, C. (1985). Plant Uptake of Trace Elements from Coal Gasification Ashes. *Journal of Environmental Quality*, 561-569.
117. Gardiner, D. (1993). Revegetation status of reclaimed abandoned mined land in western North Dakota, . *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 79-84.
118. Geological Society. (2001). Aggregates: Sand, gravel and crushed rock aggregates for construction purposes (third edition). *Engineering Geology Special Publications*, σσ. 73-105.
119. Goodnan, T., & Wilburn, D. (1998). Aggregates from natural and recycled sources. United States : Geological Survey, *Minreal Yearbook*.
120. Grimski, D., & Ferber, U. (2001). Urban Brownfields in Europe. Berlin, Germany: Umweltbundesamt/Federal Environment Agency.
121. Gruener, J., Ming, D., Henderson, K., & Galindo, C. (2003). Common ion effects in zeoponic substrates: Wheat plant growth experiment. *Microporous and Mesoporous Materials*.
122. Hartman, H., Cummins, A., & Given, I. (1992). *SME Mining Engineering Handbook*, 2nd edition. Littleton, Colorado, USA: Society for Mining, Metallurgy and Exploration.
123. Hartman, H., & Mutmanský, J. (2002). *Introductory Mining Engineering*, 2nd edition. New Jersey, USA: John Wiley and Sons, Hoboken.
124. Hatzistathis, A., Gkanatsas, P., & Ispikoudis, I. (1997). Surface mining impacts and the planning process for their restoration. In: *Proceedings of IAEG. International Symposium of Engineering Geology and Environment*, Athens.
125. Johnson, C., Affolter, M., Inkenbrandt, P., & Mosher, C. (2017). *An Introduction to Geology*. Salt Lake Community College.



126. Judd, K. (1957). Aggregate Quarries. In Principles of Engineering Geology and Geotechnics. New York: Mc Graw-Hill book company.
127. Georghiou, K., & Delipetrou, P. (2010). Patterns and traits of the endemic plants of Greece. Botanical Journal of the Linnean Society,(162) 130-422.
128. Killias, A., Fassoulas, C., & Moundrakis, D. (1993). Tertiary extension of continental crust and uplift of the Psiloritis metamorphic core complex, at the central part of Hellenic arc. Bull.Geol.Soc, 221-248.
129. Krah, J., Kaufmann, G., Kozur, H., Richter, D., Foster, O., & Heinritzi, F. (1983). Neue Daten zur Biostratigraphie und zur tektonischen Lagerung der Phyllit- Gruppe und der Trypali- Gruppe auf der Insel Kreta (Griechenland). Geol. Rundsch, 72, 1147-1166.
130. Kryniene, D., & Judd, W. (1957). Principles of engineering geology and geotechnics. . New York, USA: McGraw-Hill.
131. Lamb, D., & Gilmour, D. (2003). Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests. Cambridge: IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland.
132. Loures, L., & Panagopoulos, T. (2007). From Derelict Industrial Areas towards Multifunctional Landscapes and Urban Renaissance. Department of Landscape architecture, Faculty of Engineering of natural resources, university of Algarve. Portugal: WIT Transactions on Ecology and the environment, WIT Press.
133. Luna, L. M., Andrenelli, M., Gispert, M., Pellegrini, S., Vignozzi, N., & A., S.-B. (2016a). Restoration techniques affect soil organic carbon, glomalin and aggregate stability in degraded soils of a semiarid Mediterranean region.
134. Luna, L., Pastorelli, R., F., B., Hernández, T., G. C., Miralles, I., & Solé-Benet, A. (2016b). The combination of quarry restoration strategies in semiarid climate induces different responses in biochemical and microbiological soil properties.

135. Martin, A., Khater, C., Mineau, H., & Puech, S. (2002). Rehabilitation Ecology by Revegetation: Approach and Results from Two Mediterranean Countries. *The Korean Journal of Ecology*.
136. Menegaki, M., & Kaliampakos, D. (2012). Ecological Engineering. Evaluating Mining Landscape: A Step Forward. , 26-33.
137. Mertzanis, A. (2012). «The opencaust bauxite mining in NE Chiona: Ecoenvironmental impacts and geomorphological changes (Central Greece)». *Journal of Geography and Regional Planning*, 5(2) , 21-35.
138. Milan, G., Agosto, F., Vazquez, M., Botto, L., Lombardi, L., & Juan, L. (2008). Use of clinoptilolite as a carrier for nitrogen fertilizers in soils of the Pampean regions of Argentina. *Ciencia e Investigacion Agraria*, (35)245-254.
139. O'Dell, R., & Claassen, V. (2006). Relative performance of native and exotic grass species in response to amendment of drastically disturbed serpentine substrates. *Journal of Applied Ecology*, 898-908.
140. Ozcelik, M. (2016). Environmental pollution and its effect on water sources from marble quarries in western Turkey. Berlin: Springer-Verlag .
141. Sauvage, C. (1961). Recherches géobotaniques sur les subéraies marocaines. *Trav. Inst. Sci. Chèrifien*, 1–462.
142. Seidel, E., Kreuzer, H., & Harre, W. (1982). A late Oligocene/Early Miocene high pressure belt in the external Hellenides'. *Geologisches Jahrbuch*, 165–206.
143. Sharma, K., Kumar, S., & Gough, L. (2000). Rehabilitation of lands mined for limestone in the Indian desert. *Land Degradation and Development* , 563-574.
144. Sheoran, V., Sheoran, A., & Poonia, P. (2010). Soil Reclamation of Abandoned Mine Land by Revegetation: A Review. *International Journal of Soil, Sediment and Water*.

145. Simpson, J. (1999). Visions of Paradise: Glimpses of Our Landscape's Legacy. Berkeley: University of California Press.
146. Smith, J., De Puit, E. & Schuman, G. (1986). Wood Residue and Fertilizer Amendment on Bentonite Mine Spoils. *Journal of Environmental Quality*, 427-435.
147. Steves, R. (2008). Rick Steves' Germany and Austria. Avalon Travel Publishing.
148. Theye, T., Seidel, E., & Vidal, O. (1992). Carphollite, sudoite and chloritoid in low high-pressure metapelites from Crete and the Peloponneses, Greece. *Eur. J. Mineral*, 487-507.
149. Wilden, R., Schaaf, W., & Hüttl, R. (2001). Element budgets of two afforested mine sites after application of fertilizer and organic residues. *Ecological Engineering*, 253-273.
150. Xiangrong Wang, Q. L. (2021). Quarry Gardens in Nanning Garden Expo Park / ATELIER DYJG + School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University. Ανάκτηση από <https://www.archdaily.com/969521/quarry-gardens-in-nanning-garden-expo-park-atelier-dyig>
151. Xiaohong, H., & Aijun, C. (2012). Quarry Garden in Shanghai Botanical Garden. Ανάκτηση από asla.org: <https://www.asla.org/2012awards/139.html>
152. Yamatomi, J., & Okubo, S. (2009). Surface Mining Methods and Equipment. Civil Engineering. Vol. II. In *Civil Engineering - Volume II. Encyclopedia of Life Support System*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 155-170.
153. Zagas, T., Tsitsoni, T., Ganatsas, P., Tsakalidimi, M., Skotidakis, T., & Zagas, D. (2010). Land Reclamation and Ecological Restoration in a Marine Area. *International Journal of Environmental Research*, 673-680.
154. Zancada, M., Almendros, G., Sanz, J., & Román, R. (2004). Speciation of Lipids and Humus-Like Colloidal Compounds in a Forest Soil Reclaimed with Municipal Solid Waste Compost.

Waste management & research: the journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, 24-34.

155. Zengdi, C., Ravi, J. K., & Domen, J. K. (2016). Environmental Impact of Mining and Minera Processing Management, Monitoring and Auditing Strategies. United Kingdom: Butterworth – Heinemann.
156. Zhu Donh-dong, Song Yu-shan, & Li Le. (2009). Study on sustainable landscape design of abandoned quarries, An Example: Zhushan ecological park in Xuzhou, China, The 6th International conference on Mining Science and Technology. The 6th International Conference on Mining Science & Technology (p. 1107–1113). China: Procedia Earth and Planetary.

### Διαδικτυακές Πηγές

<https://www.efsyn.gr/node/192716>

[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-4-1999-0005\\_EL.html?redirect](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-4-1999-0005_EL.html?redirect)

<https://dasarxeio.com/2018/04/18/55617/>

<https://www.groffengineering.com/project/acquisition-of-aggregates-usa-quarries/>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-016-5627-0>

<https://dasarxeio.com/2018/09/23/61144/>

<https://www.oryktosploutos.net/>

<http://www.restorequarries.eu/>

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

<https://www.semmth.gr/voμοθεσία/>

[https://www.wwf.gr/ti\\_kanoume/anthropos/perivallontiki\\_dimokratia/](https://www.wwf.gr/ti_kanoume/anthropos/perivallontiki_dimokratia/)

<http://www.latomet.gr/ypan/StaticPage1.aspx?pagenb=10103>

[https://www.oryktosploutos.net/2012/10/blog-post\\_1-4/](https://www.oryktosploutos.net/2012/10/blog-post_1-4/)

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/DASIKA/Drymoi/Drymoi1.htm](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/DASIKA/Drymoi/Drymoi1.htm)

<https://nomosphysis.org.gr/19578/oi-vasikes-arxes-toy-diethnoys-perivallontikoy-dikaioy-kai-oi-mellontikes-genies/>

<https://www.forin.gr/laws/law/3631/nomos-4512-2018#!/?article=29717>

<http://kdn.ypeka.gr/showdetail/?docid=384>

## Παράρτημα Α: Νομοθετικό Πλαίσιο

### Α1 Γενικά

Στην Ελλάδα τα λατομεία αδρανών υλικών, διακοσμητικών πετρωμάτων και βιομηχανικών ορυκτών εντοπίζονται σε μικρότερη ή μεγαλύτερη έκταση σε ολόκληρη την επικράτεια. Η πολυδιάστατη αξία τους επιβάλλει τη διατήρησή τους, όμως τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργήθηκαν από τη λειτουργία των σύγχρονων λατομείων, χρήζουν αντιμετώπισης (Κωνσταντόπουλος & Χάγιου, 2007). Στο σύνολο τους, ενεργά και ανενεργά λατομεία, δημιούργησαν μεγάλο οικολογικό αποτύπωμα χωρίς προγραμματισμό και μελέτη πρόληψης για την περιβαλλοντική αποκατάσταση των περιοχών.

Το νομοθετικό πλαίσιο που ίσχυε μέχρι και το τέλος της προηγούμενης δεκαετίας δεν προέβλεπε συγκεκριμένες λύσεις ενώ αργότερα, σύμφωνα με την Δασική Νομοθεσία, η ευθύνη των ανενεργών λατομείων περιήλθε στα Δασαρχεία, ή άλλες υπηρεσίες του Δημοσίου, που κατέτασσαν τους χώρους των λατομείων σε αναδασωτέες περιοχές. Η ευθύνη των φορέων ήταν εκτός των άλλων η σύνταξη μελετών Αποκατάστασης και Αναδάσωσης. Ελάχιστες από αυτές έχουν υλοποιηθεί μέχρι σήμερα, ενώ πολλά από τα λατομεία βρίσκονται σε περιοχές που εκ των υστέρων κηρύχθηκαν προστατευόμενες (ΕΟΠ, 2021).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω αλλά και τις σύγχρονες προσπάθειες που γίνονται από αρμόδιους φορείς για διατήρηση της λατομικής δραστηριότητας σε δυναμική σχέση με την περιβαλλοντική, οικολογική και αισθητική αποκατάσταση του τοπίου, είναι χρήσιμο να καταγραφεί, εκτενώς, η νομοθεσία που αφορά τα λατομεία, τη λειτουργία τους και το αντίκτυπο που δημιουργούν στο περιβάλλον και στα επιμέρους οικοσυστήματά του.

### Α2 Λατομική Νομοθεσία

Είναι γεγονός πως η λειτουργία ενός λατομείου μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη λειτουργία του (την τοπογραφία, τη διαχείριση των υδάτων, το έδαφος, τη χλωρίδα και την πανίδα). Έτσι η νομοθεσία για τα λατομεία συντάσσεται με γνώμονα την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και γίνεται όλο και πιο αυστηρή βάζοντας περισσότερους περιορισμούς στη λατομική δραστηριότητα ([Στεργιόπουλος & Ταϊφάκος, 2010](#)).



Σύμφωνα με την Μεταλλευτική και Λατομική νομοθεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) εκδόθηκε ο Νόμος Υπ' αριθμ. 4512/17.01.2018 ο οποίος έχει τα εξής πεδία εφαρμογής:

- Οι διατάξεις του παρόντος νόμου εφαρμόζονται κατά την έρευνα και εκμετάλλευση των λατομικών ορυκτών.
- Λατομικά ορυκτά ονομάζονται τα ορυκτά της παρ. 3 τα οποία δεν ανήκουν στην κατηγορία των μεταλλευμάτων ή μεταλλευτικών ορυκτών, σύμφωνα με τις διατάξεις του Μεταλλευτικού Κώδικα (ν.δ. 210/1973, Α` 277).
- Τα λατομικά ορυκτά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

a) μάρμαρα και φυσικοί λίθοι

αα. Στην κατηγορία των μαρμάρων ανήκουν διάφορα πετρώματα, ποικίλων χρωμάτων, εξορυσσόμενα σε όγκους, επιδεκτικά κοπής σε πλάκες, λείανσης και στίλβωσης, καθώς και ο πωρόλιθος, το αλάβαστρο και ο όνυχας.

ββ. Στην κατηγορία των φυσικών λίθων ανήκουν οι λαξευτοί δομικοί λίθοι, οι σχιστολιθικές και ασβεστολιθικές πλάκες και τα διακοσμητικά πετρώματα.

b) αδρανή υλικά

Στην κατηγορία των αδρανών υλικών ανήκουν

αα) τα υλικά διαφόρων διαστάσεων, που προέρχονται από την εξόρυξη και θραύση πετρωμάτων ή την απόληψη φυσικών αποθέσεων θραυσμάτων τους και είναι κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν όπως έχουν ή ύστερα από θραύση ή λειοτρίβηση ή ταξινόμηση για την παρασκευή σκυροδεμάτων ή κονιαμάτων ή με μορφή σκύρων ή μεγαλύτερων τεμαχίων στην οδοποιία ή λοιπά τεχνικά έργα ή οικοδομές,

ββ) τα υλικά που προέρχονται από την εξόρυξη ασβεστολιθικών πετρωμάτων και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ασβέστου ή υδραυλικών κονιών ή συλλιπασμάτων μεταλλουργίας, γγ) η μαρμαρόσκονη και η μαρμαροψηφίδα όταν εξορύσσονται από λατομικούς χώρους, στους οποίους, παρά το γεγονός ότι το περικλειόμενο πέτρωμα είναι επιδεκτικό κοπής σε πλάκες, λείανσης και στίλβωσης, εντούτοις δεν μπορεί να εξορυχθούν μάρμαρα σε όγκους λόγω τεκτονισμού του πετρώματος.

*c) βιομηχανικά ορυκτά*

*Στην κατηγορία των βιομηχανικών ορυκτών ανήκουν όσα λατομικά ορυκτά δεν υπάγονται στις κατηγορίες α` και β` της παρούσας παραγράφου και ιδίως ο καολίνης, ο μπεντονίτης, η κιμωλία, ο γύψος, ο περλίτης, η κίσηρις, η θηραϊκή γη, ο χαλαζίας, η χαλαζιακή άμμος, οι ποζολάνες, οι ζεόλιθοι, καθώς και οι άργιλοι και μάργες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία.*

Επίσης, στην κατηγορία των βιομηχανικών ορυκτών κατατάσσεται και το ανθρακικό ασβέστιο, εφόσον τεκμηριώνεται, στην τεχνική μελέτη εκμετάλλευσης, ότι το εξορυσσόμενο πέτρωμα διαθέτει την κατάλληλη ορυκτολογική και χημική σύσταση και υπάρχει η δυνατότητα διάθεσής του για βιομηχανική χρήση.

Σύμφωνα με το Άρθρο 45 του ίδιου νόμου περιγράφεται το πλάνο εκμετάλλευσης των λατομείων μετά το πέρας της λειτουργίας τους, μέσω των πάγιων και αναλογικών μισθωμάτων. Συγκεκριμένα:

- 1. Συμβάσεις μίσθωσης δημοσίων, δημοτικών και ιδιωτικών εκτάσεων για την εκμετάλλευση λατομείων οποιασδήποτε κατηγορίας ορυκτών καταρτίζονται εγκύρως με συμβολαιογραφικό έγγραφο συνοδευόμενο από τοπογραφικό σχεδιάγραμμα και συνομολογούνται για διάρκεια είκοσι (20) ετών, με δυνατότητα παράτασης σύμφωνα με τις επόμενες παραγράφους. Ειδικά για τα λατομεία αδρανών υλικών που λειτουργούν για την εκτέλεση δημοσίων έργων της περίπτωσης γ της παρ. 2 του άρθρου 52, καθώς και για τα λατομεία της παρ. 4 του άρθρου 51, η χρονική διάρκεια της μίσθωσης καθορίζεται από τον απαιτούμενο χρόνο εξόρυξης της αναγκαίας ποσότητας υλικών για την εκτέλεση του έργου και από το επιπλέον χρονικό διάστημα που, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, απαιτείται για την ολοκλήρωση της αποκατάστασης του περιβάλλοντος του λατομικού χώρου. Κατά το στάδιο της αποκατάστασης και μέχρι την ολοκλήρωσή της δεν επιτρέπεται η διενέργεια εξορυκτικών εργασιών.*
- 2. Η διάρκεια των είκοσι (20) ετών των συμβάσεων της προηγούμενης παραγράφου για δημόσια και δημοτικά λατομεία μπορεί να παρατείνεται, ύστερα από συμφωνία των μερών,*

με συμβολαιογραφικό έγγραφο για μια ακόμη εικοσαετία, εφόσον ο μισθωτής έχει εκπληρώσει όλους τους όρους της ισχύουσας σύμβασης. Σε κάθε περίπτωση ο ιδιοκτήτης του χώρου διατηρεί το δικαίωμα καταγγελίας της σύμβασης, αν δεν τηρούνται οι όροι αυτής. Για τα ιδιωτικά λατομεία, η παράταση της ισχύος της σύμβασης μίσθωσης για μια ακόμη εικοσαετία μπορεί να πραγματοποιείται μονομερώς από το μισθωτή με συμβολαιογραφική πράξη.

3. Για τα λατομεία του πρώτου εδαφίου της παρ.1 στα οποία υφίστανται ακόμη εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα, η διάρκεια ισχύος των συμβάσεων μίσθωσης μπορεί να παρατείνεται και πέραν των σαράντα (40) ετών ανά δεκαετία, με την επιφύλαξη της παρ. 6 του άρθρου 68 και ανάλογη εφαρμογή της παρ. 2, μέχρι να ολοκληρωθεί η μέγιστη δυνατή απόληψη των κοιτασμάτων των υπό εκμετάλλευση ορυκτών, σύμφωνα με την εκάστοτε εγκεκριμένη σχετική τεχνική μελέτη και την εγκεκριμένη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, και πάντως όχι πέραν των εβδομήντα (70) ετών, συνολικά από την έναρξη της μίσθωσης.
4. Ο μισθωτής δημόσιου, δημοτικού και ιδιωτικού λατομείου υποχρεούται να καταβάλει ετήσιο μίσθωμα στον ιδιοκτήτη του. Το μίσθωμα αναλύεται σε πάγιο και αναλογικό. Η υποχρέωση καταβολής του πάγιου μισθώματος υφίσταται από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της σύμβασης μίσθωσης, ενώ η αντίστοιχη υποχρέωση για το αναλογικό μίσθωμα από την ημερομηνία έναρξης της παραγωγικής διαδικασίας.

Παράγραφος 8. Η ποσότητα των αδρανών υλικών της προηγούμενης παραγράφου που μπορεί να διατεθεί ελεύθερα είναι η τυχόν εναπομείνασα πέραν της απαιτούμενης για την αποκατάσταση του λατομικού χώρου και πρέπει να προσδιορίζεται στις μελέτες (τεχνική και περιβαλλοντικών επιπτώσεων), οι οποίες εγκρίνονται αρμοδίως. Στην περίπτωση των λατομείων μαρμάρων, φυσικών λίθων και βιομηχανικών ορυκτών πρέπει να τεκμηριώνεται από τα στοιχεία της τεχνικής μελέτης, ότι η εκμετάλλευσή τους αποτελεί την κύρια δραστηριότητα. Η εκμετάλλευση μαρμάρου ή βιομηχανικού ορυκτού αποτελεί την κύρια δραστηριότητα όταν το μάρμαρο ή βιομηχανικό ορυκτό που εξορύσσεται είναι το ορυκτό με το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής επί της αξίας των προϊόντων, αμφότερων υπολογισμένων στο δάπεδο του λατομείου. Επίσης, στην τεχνική μελέτη πρέπει να προσδιορίζεται επακριβώς η ορυκτολογική σύσταση ή το μέγεθος τεμαχίων, όπως καθορισμός κοκκομετρίας ή διάστασης ακατάλληλων όγκων ή άλλη ιδιότητα των τυχόν παραγόμενων

*παραπροϊόντων, ώστε να τεκμηριώνεται ο λόγος που τα καθιστά ακατάλληλα για την κύρια χρήση για την οποία έχει αδειοδοτηθεί το λατομείο.*

Σύμφωνα με το Άρθρο 51, για την Εκμετάλλευση λατομείων βιομηχανικών ορυκτών, μαρμάρων και φυσικών λίθων με κοινή απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Πολιτισμού και Αθλητισμού επιτρέπεται, κατά παρέκκλιση των κείμενων διατάξεων, η εκμετάλλευση λατομείων μικρής παραγωγής, χωρίς εμπορικούς σκοπούς, των οποίων τα εξορυσσόμενα υλικά προορίζονται αποκλειστικά για την αποκατάσταση και ανάδειξη μνημείων και αρχαιολογικών χώρων για τα οποία σύμφωνα με τις διεθνείς αρχές και συμβάσεις απαιτείται η χρήση υλικών ίδιας ή συμβατής προέλευσης της αρχικής κατασκευής. Προϋπόθεση για την εκμετάλλευση των ανωτέρω λατομείων είναι να μην καθίσταται εφικτή η κάλυψη των αναγκαίων υλικών από υφιστάμενα λατομεία της ευρύτερης περιοχής. Η εκμετάλλευση και η περιβαλλοντική αποκατάσταση των ανωτέρω λατομείων γίνεται σύμφωνα με ειδική μελέτη.

Με την κοινή απόφαση του πρώτου εδαφίου καθορίζονται το είδος των υλικών, ο χρόνος λειτουργίας του λατομείου, τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος, τα μέτρα για την αποκατάσταση του χώρου του λατομείου, καθώς και το ύψος της εγγυητικής επιστολής εκπλήρωσης των υποχρεώσεων που απορρέουν από τη νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος. Για την έκδοση και κατάπτωση της εγγυητικής επιστολής εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 55.

Σύμφωνα με το Άρθρο 55 για την Προστασία και αποκατάσταση περιβάλλοντος λατομείων οι εκμεταλλευτές των λατομείων οφείλουν να αποκαταστήσουν τους λατομικούς χώρους στους οποίους δραστηριοποιούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη για το σκοπό αυτό μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τους περιβαλλοντικούς όρους του εκάστοτε έργου. Η αποκατάσταση αυτή πραγματοποιείται σταδιακά εντός του χρόνου ισχύος της νόμιμης λειτουργίας.

Στη συνέχεια, ο έλεγχος της αποκατάστασης γίνεται από τις αρμόδιες Διευθύνσεις Περιβάλλοντος της οικείας Περιφέρειας, πλην των δασικών εκτάσεων, τις οποίες σύμφωνα με το ν. 998/1979 (Α`289) διαχειρίζονται οι δασικές υπηρεσίες.

Η μη αποκατάσταση λατομικού χώρου, μετά το πέρας της εκμετάλλευσης, όπως αυτή ορίζεται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, σε εκτάσεις που προστατεύονται από τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, συνεπάγεται, πέραν των προβλεπόμενων στην παρ. 3, την υποχρεωτική κήρυξη της έκτασης ως αναδασωτέας και την επιβολή σε βάρος του δικαιούχου από την αρμόδια δασική αρχή των ποινών της παρ. 1 του άρθρου 71 του ν. 998/1979. Η δασική έκταση που δεν έχει αποκατασταθεί από τον υπόχρεο αποκαθίσταται από τη δασική υπηρεσία.

Οι παραπάνω πληροφορίες παρατέθηκαν με σκοπό την επαφή του αναγνώστη της εργασίας με την ισχύουσα νομοθεσία και την κατανόηση της προσέγγισης που ακολουθήθηκε στο πλαίσιο σύνθεσης της πρότασης αποκατάστασης του λατομείου στο Κεφάλαιο 5.

Τα συμπεράσματα, λοιπόν, σύμφωνα με τα παραπάνω είναι πως το νομοθετικό πλαίσιο για την αποκατάσταση των λατομικών χώρων αποτελείται από πολλούς επιμέρους νόμους που αφορούν διαφορετικές εμπλεκόμενες κρατικές υπηρεσίες ενώ ταυτόχρονα εκφράζει στάδια και χρονικά πλαίσια εντός των οποίων πρέπει να ολοκληρωθούν εργασίες που τελικώς, αποσκοπούν στην εξυγίανση του περιβάλλοντος. Αν και υπάρχει κατεύθυνση για προστασία του περιβάλλοντος φαίνεται πως υπάρχει μία αδυναμία ελέγχου της πορείας της αποκατάστασης λαμβάνοντας υπόψη τόσους φορείς και διαφορετικές προσεγγίσεις επί του θέματος.

Η σταδιακή αποκατάσταση και αξιοποίηση των ανενεργών λατομικών χώρων με επιμέρους επεμβάσεις τοπικής κλίμακας θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, εφόσον υπάρχει μία νομοθεσία που λαμβάνει εξίσου υπόψη και συνεργάζεται με την περιβαλλοντική και δασική νομοθεσία, αναλόγως και το που βρίσκεται η εκάστη περιοχή επέμβασης.

Σε αυτή την κατεύθυνση, θα μπορούσε να συσταθεί μία διαδικασία επιλογής των κατάλληλων χώρων και της ενδεικνυόμενης λύσης ανάπλασης μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για την τοπική αυτοδιοίκηση οποιουδήποτε βαθμού για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την μετατροπή των εγκαταλειμμένων λατομείων σε χώρους υποδοχής ζωτικών για την τοπική κοινωνία λειτουργιών ([Στεργιόπουλος & Ταϊφάκος, 2010](#)).

Οι Αρμόδιοι φορείς της Γενικής Κυβέρνησης όπως το ΥΠΕΚΑ, ο ΟΡΣΑ, το ΙΓΜΕ κ.λπ., ξεκίνησαν κάποιες διαδικασίες, προς την μείωση των ανεξέλεγκτων εξορυκτικών και λατομικών εργασιών και προς την κατεύθυνση οργάνωσης της Αποκατάστασης.



Ο ΟΡΣΑ και το ΙΓΜΕ, «σχεδιάζουν» διάφορες δράσεις και ενέργειες, προς την κατεύθυνση Εναλλακτικών μορφών χρήσεων στους συγκεκριμένους χώρους. Ο ΟΡΣΑ σύμφωνα με το Νομοθετικό Πλαίσιο, θεωρείται ο αρμόδιος φορέας σύνταξης προδιαγραφών για τα ανενεργά λατομεία.

### Α3 Περιβαλλοντική Νομοθεσία

Το διεθνές περιβαλλοντικό δίκαιο θέτει τις απαρχές του κατά τη δεκαετία του 1960 όταν άρχισαν να διατυπώνονται οι πρώτες ανησυχίες για την κατάσταση του πλανήτη (WWF Ελλάς; Νόμος και Φύση, 2021). Τα χρόνια που ακολούθησαν αποτέλεσαν πεδίο συνειδητοποίησης, πολιτικοποίησης, μαζικής ενεργοποίησης και ωρίμανσης για την περιβαλλοντική νομοθεσία σχετικά με την κοινωνική υπόστασή της (WWF Ελλάς, 2019). Από το 2000 μέχρι και σήμερα, γίνεται μαζική προσπάθεια των κρατών για εφαρμογή της θεωρίας που δομήθηκε τα προηγούμενα χρόνια. Αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας αποτελεί ο ακριβής προσδιορισμός των βασικών χαρακτηριστικών και αρχών του περιβαλλοντικού δικαίου.

Σύμφωνα με τον [Βρετό \(2019\)](#), [WWFΕλλάς \(2021\)](#) οι βασικές αρχές του περιβαλλοντικού δικαίου συνοψίζονται ως εξής:

- Δικαίωμα στη ζωή και σε ένα καθαρό περιβάλλον του κάθε ανθρώπου.
- Δικαίωμα στην ανάπτυξη
- Αειφόρος Ανάπτυξη
- Ισότητα μεταξύ γενεών
- Κοινές αλλά διαφοροποιημένες ευθύνες. Αν και το περιβάλλον αποτελεί κοινή ανησυχία όλων, κάποιες χώρες (οι βιομηχανοποιημένες) έχουν μεγαλύτερη ιστορική ευθύνη για την σημερινή κατάσταση του πλανήτη, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες πρέπει να βοηθηθούν έτσι ώστε να μπορέσουν να συμμετάσχουν στην προστασία εξασφαλίζοντας όμως και το δικαίωμα των πολιτών τους στην ανάπτυξη
- Μη διαφοροποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Αρχή της προφύλαξης
- Υποχρέωση μη πρόκλησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Υποχρέωση εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Αρχή της πρόληψης
- Ο ρυπαίνων πληρώνει

- Αρχή της επικουρικότητας
- Συμμετοχή του κοινού
- Διαφάνεια και Πρόσβαση στην πληροφορία
- Ειρηνική επίλυση διαφορών
- Εθνική Κυριαρχία – Κρατική ευθύνη

Παράλληλα, ξεκίνησε και η δραστηριοποίηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την πολιτική και νομική προστασία του περιβάλλοντος. Στα μέσα της δεκαετίας του 1970, θεσπίστηκαν τα πρώτα μέτρα και στη συνέχεια λαμβάνοντας την πίεση που άσκησε η κοινή γνώμη η Ευρώπη πρωτοπόρησε, στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος, διεθνώς.

Οι ημερομηνίες – σταθμοί στην εξέλιξη της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και πολιτικής είναι:

1973: 1ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον. Από τότε έχουν υπάρξει έξι προγράμματα δράσης με το πιο πρόσφατο, το 6ο να έχει προθεσμία ολοκλήρωσης το 2010.

1986: Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη προσθέτει κεφάλαιο στις πολιτικές της ΕΟΚ για το περιβάλλον (σήμερα άρθρα 174-176).

1992: Συνθήκη του Μάαστριχτ – η περιβαλλοντική ενσωμάτωση σε όλες τις πολιτικές της ΕΕ ως απαίτηση (άρθρο 6). 1997: Συνθήκη του Άμστερνταμ: Αειφόρος ανάπτυξη θεσμοθετείται ως στόχος της ΕΕ (άρθρο 2).

2001: Υιοθέτηση Στρατηγικής Αειφόρου Ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στο Γκέτενμποργκ.

2007: Υιοθέτηση Ενεργειακού Πακέτου – Δέσμευση για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σχέση με το 1990 μέχρι το 2020.

Η αρμοδιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον πηγάζει από τα άρθρα 2, 6, και 174-176 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο πλαίσιο αυτό έχουν υιοθετηθεί πολιτικές δεσμεύσεις και στρατηγικές υψηλότερου επιπέδου (επίπεδο αρχηγών κρατών στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο) αλλά και πληθώρα περιβαλλοντικών νομοθετημάτων (οδηγίες, κανονισμοί και αποφάσεις). Ενδεικτικά, υπάρχουν περισσότερες από 400 Οδηγίες που ρυθμίζουν θέματα περιβαλλοντικής προστασίας καλύπτοντας ένα ευρύτατο φάσμα θεμάτων όπως την προστασία της φύσης, του ατμοσφαιρικού αέρα, των υδάτων, την ηχορύπανση, τη διαχείριση των αποβλήτων αλλά και

την πρόσβαση στην περιβαλλοντική πληροφορία και τους κανόνες εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Επιπρόσθετα το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΔΕΚ) βάσει των αποφάσεων του έχει ενισχύσει την περιβαλλοντική νομοθεσία ζητώντας την εφαρμογή της και ερμηνεύοντας τις διατάξεις της (WWF Ελλάς; Νόμος και Φύση, 2021).

Η περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα ακολουθεί τις κατευθυντήριες των διεθνών και ευρωπαϊκών οδηγιών με πρώτο παράδειγμα νομοθετικής ρύθμισης ήδη από το 1930 με τον ορισμό των εθνικών δρυμών που θεσμοθετήθηκε εκείνη τη δεκαετία (Α.Ν. 856/1937) (Πρωϊμάκης, Z. minagric).

Το Σύνταγμα 1975/1986/2001 – άρθρο 24

Το Σύνταγμα της Ελλάδας, έτσι όπως διαμορφώθηκε το 1975 θεωρήθηκε για την εποχή του ιδιαιτέρως πρωτοπόρο καθώς το άρθρο 24 είχε σαφή αναφορά στην προστασία του περιβάλλοντος. Ειδικότερα το Σύνταγμα του 1975, και ειδικότερα το άρθρο 24, έτσι όπως έχει αναθεωρηθεί το 1986 και το 2001:

κατοχυρώνει την προστασία του περιβάλλοντος ως υποχρέωση του Κράτους και μετά την αναθεώρηση του 2001 ως δικαίωμα του καθενός.

θεσπίζει την αρχή της αειφορίας ως νομικό κανόνα από τον οποίο απορρέουν υποχρεώσεις, δεσμεύσεις και περιορισμοί για το νομοθέτη, τις δημόσιες πολιτικές και τις ιδιωτικές δραστηριότητες.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προστασία των δασών (μαζί με το αρθ. 117, παρ. 3,4) καθώς προβλέπει:

\_Υποχρεωτική κήρυξη εκτάσεων ως αναδασωτέων

\_Απαλλοτρίωση δασών μόνο υπέρ του Δημοσίου και την υποχρέωση διατήρηση της δασικής μορφής (εκτός έργων δημόσιας ωφέλειας)

\_Υποχρέωση σύνταξης δασολογίου

\_Ορισμό δάσους και δασικών εκτάσεων (ερμηνευτική)

προβλέπει την θέσπιση κανόνων χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού και υποχρεώνει την κατάρτιση χωροταξικού σχεδίου και πολεοδομικού σχεδιασμού. Η διαδικασία αυτή έχει καθυστερήσει περισσότερο από 20 χρόνια.

θεσπίζει την υποχρέωση σύνταξης εθνικού κτηματολογίου, μία υποχρέωση που ακόμα εκκρεμεί.

Νόμος 1650/1986

Ο νόμος-πλαίσιο 1650/1986 αποτελεί το βασικό νομοθετικό εργαλείο με το οποίο μεταφράζονται σε πράξη και ρυθμιστικές αρχές το άρθρο 24 του Συντάγματος και ειδικότερα οι διατάξεις περί υποχρέωσης του κράτους στην περιβαλλοντική προστασία, η οποία αναγνωρίζεται ως θεμελιώδης και αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας και πολιτικής. Οι διατάξεις του συνταγματικού αυτού νόμου ουσιαστικά θέτουν τις βάσεις έτσι ώστε το κράτος και οι μηχανισμοί του να μπορέσουν να υλοποιήσει συγκεκριμένες δράσεις και έργα για την προστασία του περιβάλλοντος. Οι βασικές του διατάξεις αφορούν τα ακόλουθα θέματα:

Προστασία του περιβάλλοντος από έργα: Θεσπίζονται οι κανόνες και τίθενται οι προϋποθέσεις για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων έργων και ορίζονται οι προδιαγραφές για τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει η λατομική περιοχή που ερευνά η παρούσα εργασία στο Κεφάλαιο 5.

Προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση: Θεσπίζεται η δυνατότητα του κρατικού μηχανισμού να θέσει όρια, να παρακολουθεί την ποιότητα και να επιβάλει μέτρα για την προστασία της ατμόσφαιρας, των νερών, του εδάφους, και την μείωση των στερεών αποβλήτων, των συσκευασιών προϊόντων, του θορύβου, των επικίνδυνων ουσιών και της ραδιενέργειας.

Προστασία της φύσης και του τοπίου: Θεσπίζονται τα κριτήρια και η διαδικασία χαρακτηρισμού περιοχών (απόλυτης προστασίας, προστασίας, εθνικά πάρκα, προστατευόμενα τοπία, κτλ.) καθώς και οι αρχές προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος. Επίσης προβλέπεται η προστασία αυτοφυών ειδών χλωρίδας και πανίδας.

Υπηρεσίες Περιβάλλοντος: Θεσμοθετούνται οι πρώτες υπηρεσίες περιβάλλοντος και τίθενται οι βάσεις για την λειτουργία ελεγκτικών μηχανισμών.

Κυρώσεις και αστική ευθύνη: Προβλέπεται η δυνατότητα επιβολής κυρώσεων για παράβαση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Ο νόμος 1650/1986 υπήρξε καινοτόμος ωστόσο χρήζει αναθεώρησης παρά το γεγονός ότι έχει συμπληρωθεί με άλλους νόμους, Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) και Προεδρικά Διατάγματα (ΠΔ).

Σε συνέχεια του θέματος “Προστασία του περιβάλλοντος από έργα” που θίγει ο νόμος 1650/1986 παρατίθενται ακολούθως κάποια εδάφια του νόμου υπ’ αριθμό 4014/2011 για την Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου κα άλλες διατάξεις αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος. Το Άρθρο 2 για την “Κοινή διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων κατηγορίας Α” αναφέρει:

Για κάθε νέο έργο ή δραστηριότητα απαιτείται γνώμη του Υπουργείου Πολιτισμού και Τουρισμού σχετικά με το εάν η περιοχή όπου χωροθετείται το έργο ή η δραστηριότητα είναι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, με την εξαίρεση έργων ή δραστηριοτήτων εντός οργανωμένων υποδοχέων παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ), Περιοχών Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης (ΠΟΤΑ), Επιχειρηματικών Πάρκων, κατά την έννοια του ν. 3982/2011 συμπεριλαμβανομένων και των Οργανωμένων Υποδοχέων Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων καθορισμένων λατομικών περιοχών, εντός δημόσιων ακινήτων για τα οποία έχουν εγκριθεί Ειδικά Σχέδια Χωρικής Ανάπτυξης κατά τις διατάξεις του άρθρου 12 του ν. 3986/2011, καθώς και την περίπτωση της παραγράφου 2 του άρθρου 4 του παρόντος. Για το σκοπό αυτόν αποστέλλεται αντίγραφο του φακέλου της ΜΠΕ στην αρμόδια αρχαιολογική υπηρεσία σε ηλεκτρονική μορφή εντός των προβλεπόμενων προθεσμιών. Σύμφωνα γνώμη απαιτείται εφόσον το έργο ή η δραστηριότητα χωροθετείται εν όλω ή εν μέρει εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου, Ζωνών Προστασίας Α΄ και Β΄ ή πλησίον αρχαίου κατά την έννοια των άρθρων 12, 13 και 10 παράγραφος 3, αντίστοιχα, του ν. 3028/2002 (Α΄152). Γνώμη της δασικής υπηρεσίας απαιτείται μόνο για τα έργα τα οποία χωροθετούνται σε δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις, άλση και πάρκα και, εν γένει, σε εκτάσεις εκτός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων, εκτός ορίων οικισμών και εκτός οργανωμένων υποδοχέων παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ), Περιοχών Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης (ΠΟΤΑ), Επιχειρηματικών Πάρκων, κατά την έννοια του ν. 3982/2011.

Σύμφωνα με το Άρθρο 31 για “Τροποποιητικές διατάξεις” *«Η εκτέλεση λατομικών και μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, επιτρέπεται εάν έχει ακολουθηθεί η διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότηση που προβλέπεται από τις σχετικές διατάξεις της νομοθεσίας.»*

Σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται εμφανές πως, τόσο σε παγκόσμια όσο και σε ευρωπαϊκή και εθνική κλίμακα, υπάρχουν τα νομικά εργαλεία που δεσμεύουν ή υποχρεώνουν τα κράτη σε συμμόρφωση για την προστασία του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά δεν έχει καταγραφεί ιδιαίτερα θετική εξέλιξη σε επίπεδο μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αντίθετα, οι περιβαλλοντικές προκλήσεις είναι ορατές, αισθητές και επιστημονικά τεκμηριωμένες με τάσεις περαιτέρω υποβάθμισης των φυσικών πόρων και λειτουργιών. Έτσι, είναι σημαντικό να υπάρχει μία δυναμική, μελετημένη και εντατική προσπάθεια για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Λαμβάνοντας υπόψη την αναγκαιότητα για προστασία του περιβάλλοντος, των φυσικών πόρων της γης καθώς και τη σημασία της αποκατάστασης του διαταραγμένου περιβάλλοντος που απορρέει από τη λειτουργία των λατομείων παρατηρείται η σπουδαιότητα του ζητήματος για τις εταιρείες μεγάλων έργων και υποδομών, τις εταιρίες εξορυκτικής δραστηριότητας και ενέργειας. Οι προαναφερθείσες εταιρείες έχουν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο που επεμβαίνουν για την αποκατάσταση των λατομικών τοπίων και είναι θεμιτό να αντιμετωπίσουν το έργο τους λαμβάνοντας υπόψη επιστημονικά, περιβαλλοντικά, οικολογικά, αισθητικά και αντιληπτικά στοιχεία.

Σε περίπτωση διαφορετικής αντιμετώπισης, η μη πραγματοποίηση της αποκατάστασης συνεπάγεται την επιβολή κυρώσεων που προβλέπονται από τις διατάξεις του Ν. 1650/1986 με τις τροποποιήσεις από τον Ν. 3010/2002 και Ν. 4014/2011 (ΥΠΕΚΑ, 2013).

### **A4 Δασική Νομοθεσία**

Το λατομείο που εξετάζει η παρούσα εργασία, είναι ιδιωτική αγροτική έκταση η οποία ανήκει στην εταιρεία INTERMPETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε. και ως εκ τούτου αποτελεί μη δασική έκταση στο σύνολό του. Όμως, κρίνεται σκόπιμο να παρατεθούν πληροφορίες σχετικά με το τι ισχύει για τις λατομικές περιοχές από πλευράς δασικής νομοθεσίας.

Αρχικά, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 998/1979 «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας» και το Άρθρο 52 'Μεταλλεία -Λατομεία' η εκμετάλλευση μεταλλείων και λατομείων εντός δασών, δασικών εκτάσεων ως και δημόσιες εκτάσεις των περιπτώσεων α' και β' της παραγράφου 5 του άρθρου 3 του παρόντος νόμου δια της εξορύξεως, διαλογής, επεξεργασίας μηχανικής, εμπλουτισμού, παραγωγής κονιαμάτων, σκυροδεμάτων και ασφαλτομιγμάτων και αποκομιδής μεταλλευτικών ή λατομικών ορυκτών, η διάνοιξη οδών προσπέλασης, η ανέγερση εγκαταστάσεων που εξυπηρετούν τις ανάγκες της εκμετάλλευσης αυτών και



η εναπόθεση στείρων ή καταλοίπων ή των υπολοίπων της βιομηχανικής επεξεργασίας των μεταλλευμάτων σε ειδικούς προς τούτο χώρους, επιτρέπεται μετά την έκδοση της Απόφασης έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) και της πράξης της παραγράφου 6 του άρθρου 45, εφόσον ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις της προηγούμενης παραγράφου. Για την επέμβαση αυτή καταβάλλεται αντάλλαγμα χρήσης που αφορά στην επέμβαση στην επιφάνεια του εδάφους.

Σε περίπτωση που η Δασική Υπηρεσία κρίνει ότι η αποκατάσταση του φυσικού τοπίου και της δασικής βλάστησης των εκτάσεων των παραπάνω παραγράφων είναι ιδιαίτερα δυσχερής, επιβάλλει στον υπόχρεο προς αποκατάσταση να αναδασώσει, μετά από υπόδειξη της, άλλες εκτάσεις μέχρι πενταπλάσιου εμβαδού και οι οποίες βρίσκονται στην περιοχή αρμοδιότητας της. Η μη συμμόρφωση του υπόχρεου προς τα ανωτέρω, συνεπάγεται την επιβολή σε αυτόν των σχετικών δαπανών για την αποκατάσταση.

Ακολούθησαν κανονιστικές διατάξεις που εκδόθηκαν πριν και μετά από την ισχύ του ν. 4280/2014 και αφορούσαν, μεταξύ άλλων, τη διαδικασία εκμισθώσεως, εκμεταλλεύσεως και διαχειρίσεως Δημοσίων Λατομείων αδρανών υλικών.

Σε συνέχεια των πληροφοριών που καταγράφηκαν στα προηγούμενα υποκεφάλαια και στην περίπτωση της Δασικής Νομοθεσίας λαμβάνεται υπόψη το Άρθρο 55 του νόμου υπ' αριθμ. 4512, ΦΕΚ Α 5/17-1-2018, Μέρος Β' Έρευνα και Εκμετάλλευση Λατομικών Ορυκτών και άλλες διατάξεις σύμφωνα με το οποίο αν η εκμετάλλευση πραγματοποιήθηκε σε εκτάσεις που προστατεύονται από τη δασική νομοθεσία, το ποσό αποδίδεται στις δασικές υπηρεσίες, για την αποκατάσταση του δασογενούς περιβάλλοντος. Επίσης, ο έλεγχος της αποκατάστασης γίνεται από τις αρμόδιες Διευθύνσεις Περιβάλλοντος της οικείας Περιφέρειας, πλην των δασικών εκτάσεων, τις οποίες σύμφωνα με το ν. 998/1979 (Α'289) διαχειρίζονται οι δασικές υπηρεσίες.

Η μη αποκατάσταση λατομικού χώρου, μετά το πέρας της εκμετάλλευσης, όπως αυτή ορίζεται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, σε εκτάσεις που προστατεύονται από τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, συνεπάγεται, πέραν των προβλεπόμενων στην παρ. 3, την υποχρεωτική κήρυξη της έκτασης ως αναδασωτέας και την επιβολή σε βάρος του δικαιούχου από την αρμόδια δασική αρχή των ποινών της παρ. 1 του άρθρου 71 του ν. 998/1979. Η δασική έκταση που δεν έχει αποκατασταθεί από τον υπόχρεο αποκαθίσταται από τη δασική υπηρεσία σύμφωνα με το ύψος της εγγυητικής επιστολής που καταπίπτει υπέρ του ειδικού λογαριασμού της παρ. 2.

Οι ιδιοκτήτες ή διακάτοχοι, αν πρόκειται για ιδιωτικές ή διακατεχόμενες δασικού χαρακτήρα εκτάσεις αντίστοιχα, υποχρεούνται να εξασφαλίζουν την ακώλυτη διακίνηση των συνεργείων, μηχανημάτων και υλικών, που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση και να μεριμνούν για τη διατήρηση των εκτελούμενων έργων. Σε αντίθετη περίπτωση υποχρεούνται στην άμεση αποκατάσταση του έργου.

Αν στην έκταση εντοπιστεί κοίτασμα που μπορεί να αξιοποιηθεί, αυτή δεν κηρύσσεται ως αναδασωτέα και ο λατομικός χώρος τίθεται σε δημοπρασία. Αν δεν υπάρξει εκδήλωση ενδιαφέροντος για την εκμετάλλευση του χώρου αυτού μέσα σε τρία (3) έτη από την προθεσμία της παραγράφου 2δ' του άρθρου 50, τότε η έκταση του λατομικού χώρου κηρύσσεται υποχρεωτικά ως αναδασωτέα.

Συμπερασματικά, το νομοθετικό πλαίσιο που μελετήθηκε βιβλιογραφικά από την σκοπιά της λατομικής, περιβαλλοντικής και δασικής θεωρίας έχει ως κοινό σκοπό τη θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και κριτηρίων για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ευημερίας.

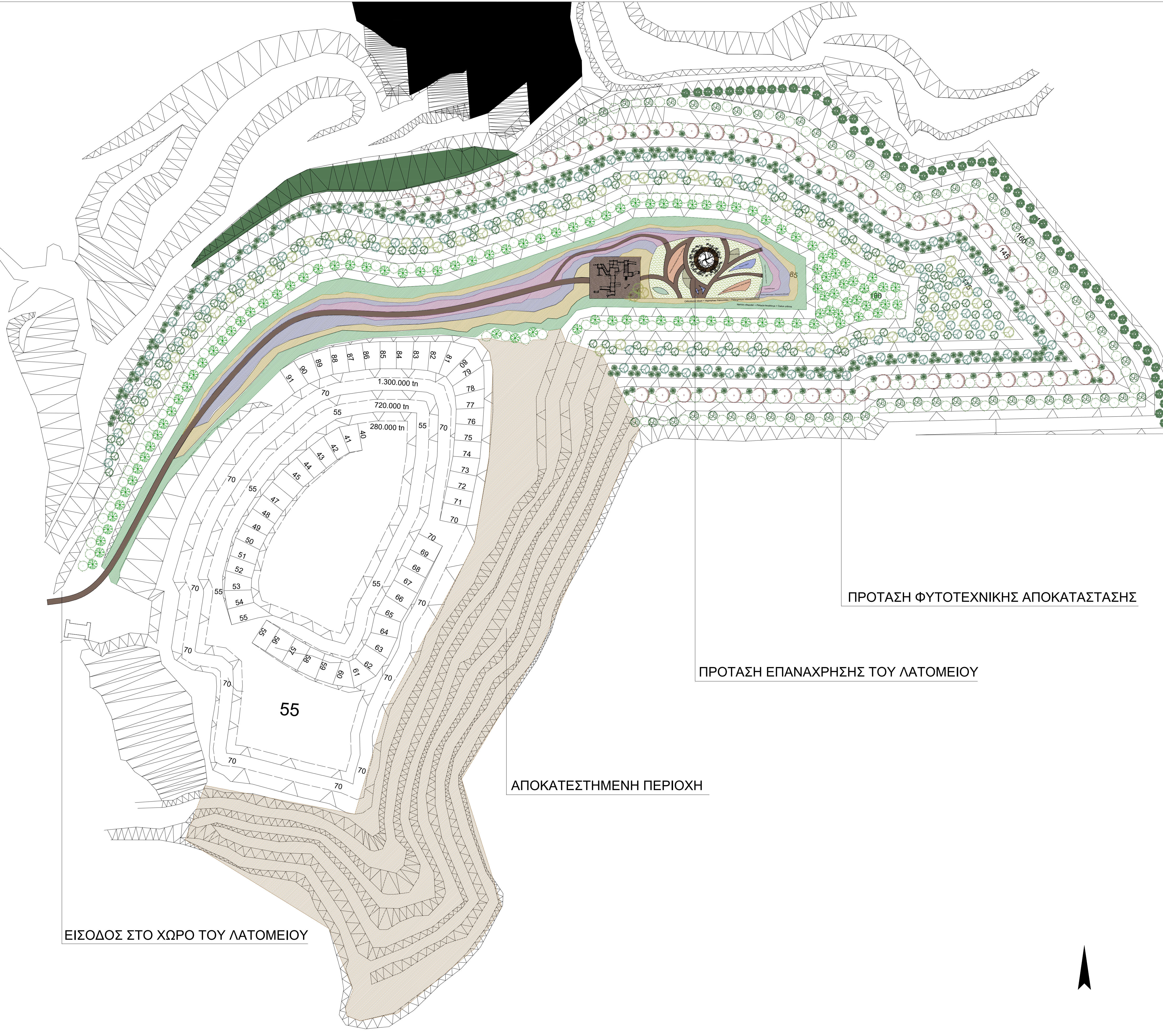
Το παγιωμένο, πλέον, εργαλείο που αφορά όλα τα έργα της χώρας μας είναι η υποχρεωτική Μελέτης και εκτίμησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) στην οποία αναφέρονται αναλυτικά όλες οι πιθανές επιπτώσεις του έργου στο περιβάλλον καθώς και πιθανές προτάσεις για την επίλυσή (Βαβίζος & Μερτζάνης, 2003). Σε αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να κινηθεί η συνολική διαχείριση της αποκατάστασης των λατομικών περιοχών, ώστε η έρευνα με την θεωρία και την πράξη εφαρμογής να είναι δράσεις άμεσα συνδεδεμένες μεταξύ τους, χωρίς την απώλεια ουσιαστικής πληροφορίας και τεχνογνωσίας από το ένα στάδιο στο άλλο.

## A5 Νομοθεσία

1. Ν. 998/79 (Φ.Ε.Κ. 289/τ.Α/1979) περί «Προστασίας των δασών και εν γένει δασικών εκτάσεων της χώρας».
2. Ν. 1650/1986 (Φ.Ε.Κ. 160/τ.Α/1986) περί «προστασίας του περιβάλλοντος».
3. Ν. 4014/2011 (Φ.Ε.Κ. 209/τ.Α/21-09-2011), περί «Περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων, .....».
4. Ν. 4280/2014 (Φ.Ε.Κ. 159/τ.Α/08-08-2014) περί «Περιβαλλοντικής αναβάθμισης και ιδιωτικής πολεοδόμησης – Βιώσιμης ανάπτυξης οικισμών – Ρυθμίσεων. δασικής Νομοθεσίας και άλλων διατάξεων».

## Παράρτημα Β: Σχέδια





ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ

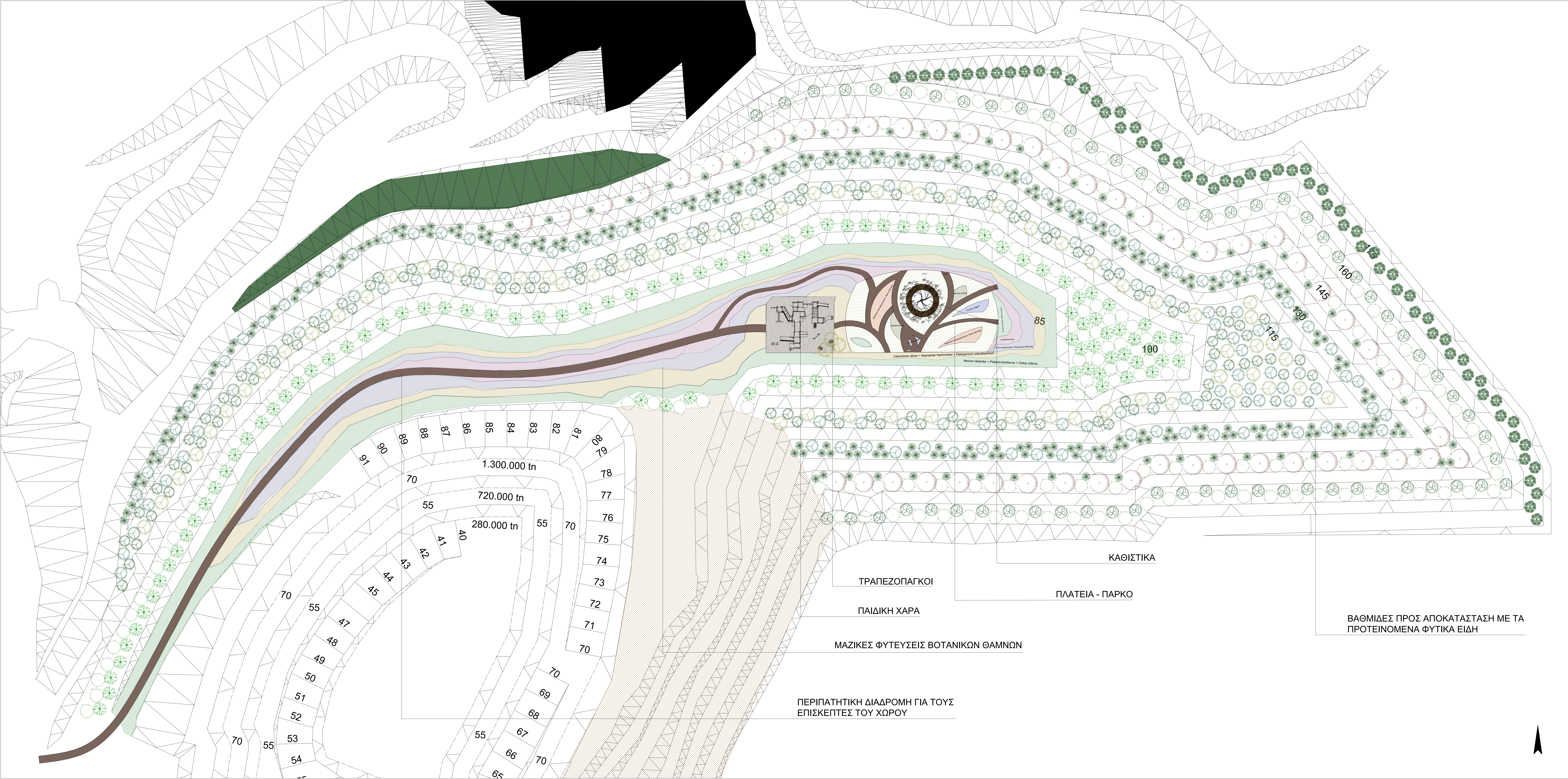
ΑΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ

ΠΡΟΤΑΣΗ ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:  
ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΑΛΩΝ  
ΣΤΗ ΘΕΣΗ <ΛΑΤΖΙΜΑΣ>  
ΠΕΡΙΟΧΗ:  
Δ.Ε. ΑΡΚΑΔΙΟΥ, ΔΗΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ, ΝΟΜΟΣ  
ΡΕΘΥΜΝΗΣ, ΚΡΗΤΗ  
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ:  
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΟΤΑΝΟΚΗΠΟΥ & ΠΑΡΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ  
ΚΛΙΜΑΚΑ:  
1:1000  
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022





ΥΠΟΜΝΗΜΑ

**Ζώνες προτεινόμενων φυτεύσεων**

Μεικτή φύτευση ψηλών θάμνων αποτελούμενη από:  
*Nerium oleander + Pistacia lentiscus + Cistus criticus*

Μεικτή φύτευση μεσαίων θάμνων αποτελούμενη από:  
*Calicotome vilosa + Hippophae rhamnoides + Pelargonium odoratissimum*

Μεικτή φύτευση μεσαίων θάμνων αποτελούμενη από:  
*Aronia melanocarpa + Rosmarinus officinalis*

Αμιγής φύτευση μεσαίων θάμνων αποτελούμενη από:  
*Lavandula spica*

Μεικτή φύτευση χαμηλών θάμνων αποτελούμενη από:  
*Origanum vulgare+ Origanum majorana*

Μεικτή φύτευση χαμηλών θάμνων αποτελούμενη από:  
*Santolina chamaecyparissus+ Salvia officinalis*

Αμιγής φύτευση χαμηλών θάμνων αποτελούμενη από:  
*Mentha spicata*

Αμιγής φύτευση χαμηλών θάμνων αποτελούμενη από:  
*Thymus vulgaris*

**Προτεινόμενα δένδρα για την αποκατάσταση των βαθμίδων**

Μεικτή συστάδα αειθαλών και φυλλοβόλων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Quercus ilex (αριά), Tilia tomentosa (φλαμουριά), Morus sp (μουριά)*

Μεικτή συστάδα κυνοφόρων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Pinus nigra (μαύρη πεύκη), Pinus brutia (δασική πεύκη), Pinus pinea (κουκουναριά)*

Μεικτή συστάδα αειθαλών και κυνοφόρων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Pinus pinea (κουκουναριά) & Cupressus sempervirens (Κυπαρίσι)*

Μεικτή συστάδα αειθαλών και φυλλοβόλων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Cupressus sempervirens (Κυπαρίσι), Quercus coccifera (Πουρνάρι), Ceratonia siliqua (χαρουπί)*

Μεικτή συστάδα αειθαλών και φυλλοβόλων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Quercus coccifera (Πουρνάρι), καρποφόρα δένδρα της Κρήτης*

Αμιγής συστάδα φυλλοβόλων δέντρων αποτελούμενη από:  
*Olea europaea var. oleaster ή Olea europaea var. sylvestris (αργελιά)*

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:  
ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ  
ΣΤΗ ΘΕΣΗ <ΛΑΤΖΙΜΑΣ>

ΠΕΡΙΟΧΗ:  
Δ.Ε. ΑΡΚΑΔΙΟΥ, ΔΗΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ, ΝΟΜΟΣ  
ΡΕΘΥΜΝΗΣ, ΚΡΗΤΗ  
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ:  
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΟΤΑΝΟΚΗΠΟΥ & ΠΑΡΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:  
ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ

ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:  
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022