

## ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΓΕΩΜΟΡΦΕΣ) ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ, ΣΕ ΑΡΓΟΥΝΤΑ ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΝΤΕΛΙΚΟΥ ΟΡΟΥΣ (ΑΤΤΙΚΗ)

Μερτζάνης Α.<sup>1</sup>, Σκοτίδα Α.<sup>2</sup>, Ευθυμίου Γ.<sup>3</sup>, και Ζακυνθινός Γ.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Τ.Ε.Ι. Λαμίας, Παράρτημα Καρπενησίου, Τμήμα Δασοπονίας, 36100, Καρπενήσι, amertz@hol.gr

<sup>2</sup> Γεωπόνος, Σικελιανού 12 Α, 14572, Αθήνα

<sup>3</sup> Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε), Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 57006, Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, gefthimiu@fri.gr

<sup>4</sup> Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, Τμήμα Γεωπονίας, 24100, Καλαμάτα, gzak@teikal.gr

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, εντοπίζονται και καταγράφονται οι θέσεις καθώς και οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι και τεχνικές εξόρυξης μαρμάρου, στην νοτιοδυτική πλευρά του Πεντελικού όρους. Καταγράφεται η διαχρονική εξέλιξη της κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος, με ιδιαίτερη αναφορά στη γεωλογική-γεωμορφολογική δομή καθώς και των χρήσεων γης, στην εγγύς περιοχή των αργούντων, σήμερα, λατομείων του Πεντελικού όρους, σε συνδυασμό με τις διάφορες περιόδους ανάπτυξης της εξορυκτικής δραστηριότητας, από τους αρχαίους χρόνους μέχρι σήμερα. Επίσης, αναφέρονται οι επιπτώσεις που έχει υποστεί το περιβάλλον, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της εξορυκτικής δραστηριότητας και μετά την παύση της. Στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, από τις δραστηριότητες αυτές, περιλαμβάνονται: α. μεταβολές της μορφολογίας του ανάγλυφου, β. διαφοροποίηση των συνθηκών διάβρωσης του εδάφους, γ. διαταραχή του υδρολογικού καθεστώτος, δ. δημιουργία σκόνης, ε. παραγωγή θορύβου και δονήσεων, στ. διατάραξη των φυσικών οικοσυστημάτων και ζ. αισθητική αλλοίωση του τοπίου.

Λέξεις Κλειδιά: Εξόρυξη μαρμάρου, Περιβάλλον, Πεντελικό όρος, Χρήσεις γης, Βλάστηση.

### 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι φυσικές διεργασίες που συμμετέχουν στη διαμόρφωση του γεωλογικού – γεωμορφολογικού περιβάλλοντος, είναι κατά κανόνα βραδείες, σε αντίθεση με τις σύγχρονες ανθρωπογενείς επεμβάσεις (εξορυκτικές, λατομικές, κλπ), οι οποίες συνήθως εξελίσσονται με ταχύ ρυθμό, χρησιμοποιώντας βελτιωμένο τεχνολογικά εξοπλισμό, μέσα και τεχνικές. Σήμερα, σε αντίθεση με το παρελθόν, στις εξορυκτικές δραστηριότητες χρησιμοποιούνται μηχανήματα, που εξορύσσουν και διακινούν ταχύτατα σημαντικές ποσότητες υλικών (ογκομάραμα, λατύπη, κλπ), δημιουργώντας μεγάλο μέγεθος κοιλότητες, τις αποκαλούμενες «νταμάρια», οι οποίες προσδίδουν διαφορετική μορφή στο τοπίο, αλλοιώνοντας το ανάγλυφο και τις γεωμορφές, με ευμεγέθη κενά βλάστησης, ενώ ταυτόχρονα προκαλούν μεταβολές στις χρήσεις γης της εγγύς περιοχής. Στις διεργασίες αυτές, προστίθενται και οι φυσικές καταστροφές (πυρκαγιές, κλπ), που επιδεινώνουν την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος. Θετικό στοιχείο, για την προστασία του περιβάλλοντος του Πεντελικού όρους, αποτελεί η λήψη μέτρων, τα οποία προβλέπονται από το Νόμο 386/76 και το Προεδρικό διάταγμα 755/88 και σταδιακά εφαρμόζονται και στην πράξη, τόσο με την παύση της εξορυκτικής δραστηριότητας, σε τμήματα του Πεντελικού όρους, όσο και με την εφαρμογή ειδικών διατάξεων της δασικής νομοθεσίας, σχετικών με την υποχρέωση για αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος και του τοπίου.

Η περιοχή της Πεντέλης στην Αττική, από την οποία εξορύσσεται το χιονόλευκο μέχρι τεφρού χρώματος, Πεντελικό μάρμαρο, κατατάσσεται μεταξύ των αξιολογότερων της χώρας, ως προς τα

αποθέματα και την ποιότητά του. Η εξορυκτική δραστηριότητα στην Πεντέλη, είναι γνωστή από την αρχαιότητα (Νέζης 2002), ενώ αναπτύχθηκε ιδιαίτερα κατά τους κλασικούς και τους ρωμαϊκούς χρόνους, προσφέροντας προϊόντα κατάλληλα για δομικά υλικά και για τη γλυπτική, που κυρίως εστιάζουν στη χρησιμοποίηση του «λευκού Πεντελικού μάρμαρου», για την κατασκευή του Παρθενώνα, του Ερεχθείου, των προπυλαίων της Ακρόπολης, του Θησείου, του ναού του Ολυμπίου Διός, και της Ακαδημίας Αθηνών, στους νεώτερους χρόνους.

Τα στοιχεία της έρευνας, αφορούν στις μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον και ειδικότερα, στις αλλαγές των χρήσεων γης, σε ότι αφορά στη βλάστηση καθώς και στις γεωμορφές και τη φυσιογνωμία του ανάγλυφου, που διαφοροποιήθηκαν με την ανάπτυξη της λατομικής-εξορυκτικής δραστηριότητας, η οποία άρχισε το 570 π. Χ και συνεχίστηκε στην νοτιοδυτική πλευρά του Πεντελικού όρους, μέχρι το 1976. Επίσης αναφέρονται στοιχεία σχετικά με τις μεταβολές που επήλθαν μετά την παύση της εξορυκτικής δραστηριότητας και ιδιαίτερα κατά την περίοδο, μετά το έτος 2000, οπότε τα αργούντα λατομεία, αποτέλεσαν τους αποθεσιοθάλαμους, για την εναπόθεση των προϊόντων εκσκαφής των κατασκευαζόμενων οδικών αξόνων ταχείας κυκλοφορίας της Αττικής.

## 2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 2.1 Μέθοδος έρευνας

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, προσδιορίζονται οι θέσεις και οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι εξόρυξης μαρμάρου, στην νοτιοδυτική πλευρά του ορεινού όγκου της Πεντέλης. Για την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος, στην εγγύς και την ευρύτερη περιοχή των λατομείων, έγινε χρήση τοπογραφικών, γεωλογικών χαρτών και χαρτών βλάστησης. Επίσης, για τον προσδιορισμό των πιέσεων και των μεταβολών τις οποίες έχει υποστεί το φυσικό περιβάλλον και ιδιαίτερα οι γεωμορφές της περιοχής, καθώς και των διαχρονικών τάσεων εξέλιξης των εξορυκτικών-λατομικών δραστηριοτήτων, χρησιμοποιήθηκαν: α. βιβλιογραφικά δεδομένα ιστορικών αρχείων και στοιχείων που αντλήθηκαν από το αρχείο του Συνδέσμου Προστασίας και Αποκατάστασης Πεντελικού όρους (Σ.Π.Α.Π.), β. αεροφωτογραφίες, της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, ετών λήψης 1945, 1960, 1972 και 2002, σε κλίμακα, αντίστοιχα 1: 42.000, 1: 30.000, 1: 40.000 και 1: 15.000, οι οποίες συνδυάστηκαν με γ. στοιχεία που προέκυψαν από την επιτόπια παρατήρηση της εξέλιξης των φαινομένων σχετικών με τις φυσικές και τεχνητές διεργασίες στους χώρους εξόρυξης, οι οποίες αφορούν στη διαμόρφωση κοιλοτήτων «νταμαριών» και εξάρσεων από την απόθεση στειρών υλικών και λατύπης, διαβρώσεις - εκπλύσεις των χρησιμοποιηθέντων υλικών για την αποκατάσταση των αργούντων λατομείων κλπ. Οι παρατηρήσεις αυτές διενεργήθηκαν διαχρονικά, ανά έτος, κατά τους μήνες Νοέμβριο και Απρίλιο, για το διάστημα από το 1995 – 2004, μέσω τριών (3) «σταθερών μαρτύρων», σε επιλεγμένες θέσεις, στα λατομεία «Ραΐκου», «Μαλτέζου» και «Κοκκιναρά».

### 2.2 Περιοχή έρευνας - Γεωμορφολογία - Χρήσεις γης - Καθεστώς προστασίας

Η έρευνα, αφορά στο σύνολο των εξορυκτικών-λατομικών δραστηριοτήτων μαρμάρου, που αναπτύσσονται στην νοτιοδυτική πλευρά του Πεντελικού όρους, η οποία περιλαμβάνεται εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων και Κοινοτήτων Εκάλης, Ερυθραίας, Κηφισιάς, Νέας Πεντέλης και Πεντέλης. Εστιάζει κυρίως σε τρία επιλεγμένα «νταμαρία», με την επωνυμία «Ραΐκου», «Μαλτέζου» και «Κοκκιναρά», που αποτελούν τις μεγαλύτερες συστηματικές θέσεις εξόρυξης, στην περιοχή, και είναι ορατά κυρίως από τα Μελίτσια, Μαρούσι, Κηφισιά, Πεντέλη, Βριλήσια και Χαλάνδρι, την Πάρνηθα, τον Υμηττό και τα Τουρκοβούνια, στην Αττική. Εκτός των προαναφερόμενων λατομείων, υπάρχουν στην περιοχή διάσπαρτες εξορύξεις, μικρότερων διαστάσεων, ενώ σημαντικά, από πολιτιστικής σκοπιάς, είναι τα αρχαία λατομεία, από τα οποία εξορύχθηκε το «λευκό Πεντελικό μάρμαρο» για την κατασκευή του Παρθενώνα, του Ερεχθείου, των προπυλαίων της Ακρόπολης, του Θησείου, του ναού του Ολυμπίου Διός και της Ακαδημίας Αθηνών στους νεώτερους χρόνους.

Η μορφολογία του ανάγλυφου, της ευρύτερης περιοχής, προσδιορίζεται από τον απομονωμένο ορεινό όγκο της Πεντέλης, με υψηλότερα σημεία, τις κορυφές Πυργάρι (ύψους 1108 m.), Μπύρτζα (ύψους 897 m.) και Άγιος Παντελεήμων (ύψους 870 m.), που διαμορφώνουν την κορυφογραμμή και προσδιορίζουν την Β.Δ.-Ν.Α. διεύθυνση ανάπτυξης του Πεντελικού όρους. Τα φυσικά πρηνά και ιδιαίτερα αυτά της νοτιοδυτικής πλευράς, παρουσιάζουν ήπιες μορφολογικές κλίσεις, με αποστρωγυλωμένες κορυφές, που διαφοροποιούνται ανάλογα με τη φύση και θέση των γεωλογικών σχημα-

τισμών, μεταβαίνοντας από τα μάρμαρα (κλίση 60-80%), στους μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους (κλίση 40-60%) και καταλήγουν στους πρόποδες, χαμηλότερα, σε λοφώδεις προεκτάσεις. Αξιοσημείωτη είναι και η παρουσία καρστικών εγκοίλων γεωμορφών - σπηλαίων - ποικίλων διαστάσεων, σημαντικότερες από τις οποίες είναι : α. το σπήλαιο «Αμώμων», γνωστό και ως «σπηλιά Νταβέλη», στη νότια πλευρά της κορυφής Πυργάρι, σε υψόμετρο 720 m, στην είσοδο της οποίας έχουν κατασκευαστεί τα δυο βυζαντινά ναύδρια του Αγ. Νικολάου και του Αγ. Σπυρίδωνα, των οποίων οι τοιχογραφίες χρονολογούνται από το 1230-1234 (Μουρίκη 1974), σε αντίθεση με τις απόψεις του Ορλάνδου (1933), ο οποίος τις τοποθετεί χρονολογικά στον 11<sup>ο</sup> αιώνα και β. το «Αντρο των Νυμφών», ψηλότερα από το προηγούμενο σπήλαιο, σε υψόμετρο 800 m.

Ως προς τις χρήσεις γης, στην περιοχή του Πεντελικού όρους, αυτές καθορίζονται από το Σύνταγμα, τη δασική νομοθεσία, το Νόμο 669/77, την αρχαιολογική νομοθεσία και το Προεδρικό Διάταγμα 755/88. Ειδικότερα, με το Π.Δ. 755/88 καθορίζονται τα όρια του όρους Πεντέλης, που έχει κηρυχθεί ως «τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους» καθώς και οι ζώνες προστασίας με τις αξιμουθιακές τους συντεταγμένες και τις ενδείξεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, ΣΤ και Ζ, των οποίων, οι χρήσεις, οι όροι και οι περιορισμοί δόμησης, ποικίλουν. Η ζώνη Α καθορίζεται ως περιοχή αναψυχής, αθλητισμού και γεωργικής χρήσης, η ζώνη Β ως περιοχή γεωργικής χρήσης, η ζώνη Γ ως περιοχή κατοικίας και γεωργικής χρήσης, η ζώνη Δ ως περιοχή αναψυχής, η ζώνη Ε ως ζώνη λατομικής χρήσης, η ζώνη ΣΤ ως περιοχή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και αναψυχής και η ζώνη Ζ ως περιοχή αναψυχής, πολιτιστικών εκδηλώσεων και αθλητισμού. Στο άρθρο 24 του Συντάγματος, έχει περιληφθεί ειδική πρόβλεψη, για την προστασία των δασικών εκτάσεων και ειδικότερα για τις καμένες ή εκχερσωμένες εκτάσεις, οι οποίες επιτάσσει να κηρύσσονται υποχρεωτικά αναδασωτές, αποκλείοντας τη διάθεσή τους για οποιονδήποτε άλλο σκοπό. Επίσης, ο Νόμος 669/77, απαγόρευσε τη λατόμηση στη νότια πλευρά του Πεντελικού όρους, ενώ οι Νόμοι 1650/86, 998/79 και 2742/99, προβλέπουν τη σύνταξη Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, για τα λατομεία που αναπτύσσονται σε δάση και δασικές εκτάσεις καθώς και την αποκατάσταση του περιβάλλοντος των ανενεργών (αργούντων) λατομείων. Η υποχρέωση αυτή υπάρχει μετά την ψήφιση του Συντάγματος του 1975 (11/06/1975) και τα λατομεία παρέμειναν μέχρι το έτος 2000 χωρίς αποκατάσταση, δεδομένου ότι ο Νόμος 998/79, που όριζε τις απαιτούμενες διαδικασίες, ψηφίστηκε αρκετά χρόνια μετά την εγκατάλειψή τους.

### 2.3 Γεωλογία – Ορυκτός πλούτος – Εξορυκτική δραστηριότητα

Η περιοχή έρευνας δομείται από μεσοζωικής ηλικίας, κρυσταλλοσχιτώδη πετρώματα, μάρμαρα και μαρμαρυγικούς σχιστόλιθους, που εντάσσονται γεωτεκτονικά στην Αττικοκυκλαδική ζώνη. Οι κύριοι οριζόντες που συνθέτουν το Πεντελικό όρος, είναι : α. Το κατώτερο μάρμαρο, που αποτελεί το υπόστρωμα και τον πυρήνα της μορφολογικής έξαρσης, β. Οι μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι της Καισαριανής, που αναπτύσσονται επάνω από το κατώτερο μάρμαρο και γ. Το ανώτερο μάρμαρο, το οποίο επικρατεί στις ανώτερες μορφολογικές ζώνες και διαμορφώνει τα υψηλότερα τμήματα των προλόφων του Πεντελικού όρους (Lepsius 1893). Αναλυτικότερα : α. Το κατώτερο μάρμαρο εμφανίζεται με ελαφρά κιτρινωπή χροιά, ενώ κατά τόπους περιέχει χλωρίτη και αργυρόχροο μοσχοβίτη, που σχηματίζουν στρωματίδια, φλεβίδια, φακοειδείς φωλιές ή δικτυοειδείς συγκεντρώσεις, όπου το χρώμα του μαρμάρου γίνεται πράσινο έως τεφροπράσινο, β. Οι σχιστόλιθοι της Καισαριανής, στους οποίους παρεμβάλλονται διαστρώσεις κυανότεφρου ταινιωτού ανώτερου μαρμάρου, συνίστανται κυρίως από μοσχοβιτικούς σχιστόλιθους που παρουσιάζουν βαθμιαίες μεταβάσεις σε χαλαζιακούς, χλωροεπιδοιτιτικούς και ασβεστιτικούς και γ. Το ανώτερο μάρμαρο αποτελείται από λεπτοστρωματώδη έως μεσοστρωματώδη μάρμαρα, τεφρόλευκου έως κυανόλευκου χρώματος. Η δομή τους είναι λεπτοκρυσταλλική έως μεσοκρυσταλλική. Το πάχος του οριζόντα αυτού, φθάνει τα 650 m και κατά τόπους εναλλάσσεται με ενστρώσεις σχιστόλιθων κυμαινόμενου πάχους.

Επί των προαναφερόμενων σχηματισμών και όπου η μορφολογία το επιτρέπει συσσωρεύονται στοιβάδες από λεπτόκοκκα κυρίως υλικά (Τεταρτογενείς αποθέσεις), πάχους μικρότερου των 5 μέτρων και περιλαμβάνουν τα χαλαρά προϊόντα αποσάθρωσης-διάβρωσης των μητρικών σχηματισμών του υποβάθρου καθώς και πλευρικά κορήματα, κώνους κορημάτων και αλλουβιακά ριπίδια.

#### 2.3.1 Χαρακτηριστικά του Πεντελικού μαρμάρου

Τα μάρμαρα εντάσσονται στην κατηγορία των μεταμορφωσιγενών ή κρυσταλλοσχιτωδών πετρωμάτων, τα οποία στην καθαρή τους μορφή, αποτελούνται αποκλειστικά από ασβεστίτη (CaCO<sub>3</sub>). Το γνήσιο μάρμαρο, είναι μεταμορφωσιγενής ασβεστόλιθος που ανακρυσταλλώθηκε με την επίδραση της θερμοκρασίας και της πίεσης. Ειδικότερα, τα Πεντελικά μάρμαρα έχουν χρώμα

χιονόλευκο μέχρι τεφρό, ενώ συχνά παρουσιάζουν μικρά φύλλα σμαραγδοπράσινου χλωρίτη και αργυρόχρου μοσχοβίτη, που επηρεάζουν δυσμενώς τις ιδιότητες του πετρώματος, αυξάνοντας ταυτόχρονα και τη σχιστότητά του. Κατατάσσονται στα λεπτοκοκκώδη έως ελαφρά μεσοκοκκώδη. Η χημική τους σύσταση είναι ασβεσπιτική, με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε δολομίτη (Lepsius 1890). Η περιεκτικότητά του σε Mg, δεν υπερβαίνει το 1%, ενώ σε  $\text{SiO}_2$   $\text{Fe}^{+3}$  είναι αντίστοιχα μικρότερη του 1% και 0,7%. Η ικανότητα διείσδυσης του φωτός φθάνει συνήθως τα 15 mm.

### 2.3.2 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι εξόρυξης του Πεντελικού μαρμάρου

Η εξορυκτική δραστηριότητα στην Πεντέλη, είναι γνωστή από την αρχαιότητα ενώ αναπτύχθηκε ιδιαίτερα κατά τους κλασικούς και τους ρωμαϊκούς χρόνους, προσφέροντας προϊόντα κατάλληλα για δομικά υλικά και για τη γλυπτική.

Η εξόρυξη του μαρμάρου, στην περιοχή έρευνας, γίνεται με την «επιφανειακή» μέθοδο, με κάθεται ή κλιμακωτά μέτωπα εξόρυξης, ενώ στην ευρύτερη περιοχή σήμερα εφαρμόζεται και η «υπόγεια» γνωστή ως μέθοδος «θαλάμων και στύλων», χωρίς να αποκλείεται συνδυασμός των προηγούμενων. Οι τεχνικές εξόρυξης που χρησιμοποιούνται έχουν στόχο την απόσπαση των όγκων μαρμάρου από το μητρικό πέτρωμα και είναι : α. η χρήση υδραυλικών γρύλων και σφηνών, β. το γάζωμα με αερόσφυρες, για τη διάνοιξη διατηρημάτων και την τοποθέτηση μικρών ποσοτήτων εκρηκτικής ύλης και γ. η συρματοκοπή. Τα διαδοχικά στάδια που ακολουθούν την εξόρυξη, είναι : α. η μετακίνηση των ογκομαρμάρων, στην πλατεία του λατομείου, β. ο τεμαχισμός τους, σε όγκους εμπορεύσιμων διαστάσεων, γ. η φόρτωση και μεταφορά τους και δ. η απομάκρυνση – απόρριψη των στείρων και των παραπροϊόντων. Η λειτουργία των λατομείων, στη νοτιοδυτική πλευρά της Πεντέλης, έχει σταματήσει από το έτος 1976, με νόμο, που μεταξύ των μέτρων που προβλέπει για την προστασία του περιβάλλοντος της περιοχής, απαγορεύει τις ανατινάξεις και την ενεργή λατόμηση, ενώ ήδη σήμερα, τα κυριότερα λατομεία της περιοχής, έχουν επιχωματωθεί και αποκατασταθεί μορφολογικά, με την απόθεση πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής της «Αττικής Οδού».

## 2.4 Κλίμα - Βιοκλίμα

Το κλίμα της Πεντέλης, είναι ιδιαίτερα ξηρό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής, στην περιοχή του Πεντελικού όρους ανέρχεται στα 500 mm, ενώ οι χιονοπτώσεις είναι μέσες – υψηλές με 10 ημέρες χιονιού ανά έτος, οι οποίες εμφανίζονται κυρίως στα υψηλά σημεία του ορεινού όγκου και διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, κατά τη χειμερινή περίοδο. Οι βιοκλιματικοί όροφοι οι οποίοι συνάγονται από την ορόφωση της φυσικής βλάστησης και την κατακόρυφη κλιματική διαδοχή και αφορούν στην νοτιοδυτική πλευρά του ορεινού όγκου της Πεντέλης, είναι: α. Το ασθενές θερμο-μεσογειακό βιοκλίμα, που επικρατεί μέχρι του υψόμετρου 500-550 m, με αριθμό βιολογικά ξηρών ημερών, κατά τη θερινή περίοδο, που κυμαίνεται μεταξύ  $100 < x < 125$ . β. Το έντονο μεσογειακό βιοκλίμα, που επικρατεί επάνω από το υψόμετρο των 500-550 m, μέχρι την κορυφογραμμή, με αριθμό βιολογικά ξηρών ημερών, κατά τη θερινή περίοδο, που κυμαίνεται μεταξύ  $75 < x < 100$ . Η βορειοανατολική πλευρά του Πεντελικού όρους, παρουσιάζεται περισσότερο δροσερή και υγρή, λόγω της επίδρασης της θάλασσας, σε σχέση με την νοτιοδυτική πλευρά, η οποία εμφανίζεται ξηρότερη.

## 2.5 Υδατικοί πόροι (επιφανειακά & υπόγεια ύδατα)

Η επιφανειακή απορροή των υδάτων, στην περιοχή των μαρμάρων, είναι σχετικά χαμηλή, της τάξης του 50-60% των συνολικών κατακρημνισμάτων, ενώ το υδρογραφικό δίκτυο, που αναπτύσσεται είναι αραιό, με σπάνιους τους κλάδους της 3<sup>ης</sup> & 4<sup>ης</sup> τάξης και ασαφή κατεύθυνση ανάπτυξης. Παρουσιάζει ισχυρές κλίσεις στην κοίτη ροής, και έντονη χειμαρρική δράση κατά τους ομβροφόρους μήνες. Αντίθετα στις επιφάνειες που καλύπτονται από εκτεταμένες εμφανίσεις μαρμαρυγικών σχιστόλιθων, η επιφανειακή απορροή είναι αυξημένη και ξεπερνάει σε ποσοστό το 70-80% των συνολικών κατακρημνισμάτων, ενώ το υδρογραφικό δίκτυο είναι πυκνό δενδρικού τύπου, με αυξημένες κλίσεις στην κοίτη ροής και χειμαρρική δράση. Τα υδατορέματα που αναπτύσσονται στην νοτιοδυτική πλευρά, διαμορφώνουν παράλληλες, επιμήκεις υδρολογικές λεκάνες, με σημαντικότερη τη λεκάνη του ρέματος Βαθύ, το οποίο χαμηλότερα συμβάλλει με το ρέμα Χαλανδρίου και εκφορτίζεται στον π. Κηφισό.

Πλούσια υπόγεια υδροφορία, διαμορφώνεται στη βάση του Πεντελικού όρους και σε μεγάλο βάθος, η οποία αξιοποιείται μέσω γεωτρήσεων, κυρίως, για την κάλυψη αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών. Μικρές τοπικές αναβλύσεις, εμφανίζονται διάσπαρτες, κατά τη χειμερινή περίοδο, στις

ορεινές πλαγιές και αποτελούν την υπερχείλιση των υπόγειων υδάτων που εντοπίζονται στην επαφή των διαπερατών μαρμάρων με τους υδατοστεγανούς σχιστόλιθους.

## 2.6 Χλωρίδα

Η σημερινή κατάσταση της βλάστησης της περιοχής μελέτης, λόγω των έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων (υλοτομίες, βοσκή και πυρκαγιές) αποτελείται από τέσσερις δευτερογενείς διαπλάσεις: α. Χαλεπίου πεύκης, β. Ερεικώνων (είδη κουμαριάς και ερείκης), γ. Φρύγανων και δ. Πρινώνων. Έχουν καταγραφεί περισσότερα από 165 είδη φυτών, που παρουσιάζουν την παρακάτω διαδοχή ορόφων βλάστησης (Απατισίδης κ.α, 1983). Πιο συγκεκριμένα στις νοτιοδυτικές κλιτείες έχει παρατηρηθεί μια επέκταση των θερμομεσογειακών διαπλάσεων σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Έχει καταγραφεί η παρουσία του θερμομεσογειακού ορόφου Oleo-Lentiscetum μέχρι τα 500-550 m. υψόμετρο. Στα μεγαλύτερα υψόμετρα των νοτιοδυτικών κλιτών επικρατεί η ξηρόβια διάπλαση του πουρναριού (φυτοκοινότητα Quercus-Phillyretum) με χαρακτηριστικά είδη το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) και το φιλλύκι (*Phillyrea media*). Με τη δραστική επέμβαση του ανθρώπου υποβαθμίστηκε η υπάρχουσα βλάστηση της περιοχής ενώ παράλληλα δημιουργήθηκαν ευνοϊκές συνθήκες για την εγκατάσταση και κυριαρχία της Χαλεπίου πεύκης. Επίσης οι περιοχές που έχουν υποστεί συνεχή υποβάθμιση, εμφανίζουν δευτερογενείς διαπλάσεις των φρύγανων (Theodoropoulos & Georgiadis 1984, Κόντου 1996,) με κυρίαρχα είδη: *Phlomis fruticosa*, *Poterium sp.*, *Genista acanthoclada*, *Cistus villosus*, *Cistus salvifolius*, *Erica manipuliflora* κ.α. Στις περιοχές που υπήρχαν δρυοδάση, μετά την υποβάθμιση κυριαρχούν δευτερογενείς διαπλάσεις με είδη ερείκης και κουμαριάς.

Με βάση τη γεωμορφολογία, το βιοκλίμα και τη βλάστηση του Πεντελικού όρους, διακρίνονται δώδεκα (12) οικολογικές μονάδες, ενώ στην περιοχή έρευνας, απαντώνται τέσσερις από τις προαναφερόμενες οικολογικές μονάδες, οι οποίες είναι (Κόντου 1996): α. Οικολογική μονάδα 4 (C-2) - Περιλαμβάνει λοφώδεις περιοχές από σκληρούς ασβεστόλιθους που ανήκουν στα ερυθρά μεσογειακά εδάφη που εδράζονται πάνω σε Terra rossa, με εδάφη αβαθή και βραχύδη. Η βλάστηση ανήκει στο θερμομεσογειακό βιοκλίμα, της φυτοκοινότητας Oleo – Lentiscetum με κύρια είδη : *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Olea oleaster*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Cistus monspeliensis*. β. Οικολογική μονάδα 6 (X-2) - Περιλαμβάνει λοφώδεις περιοχές από σχιστόλιθους, με εδάφη βαθιά έως αβαθή. Η βλάστηση ανήκει στο ασθενές θερμομεσογειακό βιοκλίμα, της φυτοκοινότητας Oleo – Lentiscetum με κύρια είδη: *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Hypericum empetrifolium*, *Quercus coccifera*, *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis*. γ. Οικολογική μονάδα 10 (C-4) - Περιλαμβάνει λοφώδεις περιοχές από σκληρούς σχιστόλιθους, με εδάφη αβαθή έως βραχύδη. Η βλάστηση ανήκει στο έντονο θερμομεσογειακό βιοκλίμα, στην φυτοκοινότητα Quercus-Phillyretum, της συνένωσης Quercion ilicis με κύρια είδη: *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Hypericum empetrifolium*, *Cistus monspeliensis* και δ. Οικολογική μονάδα 11 (X-4) - Περιλαμβάνει περιοχές από σχιστόλιθους, με εδάφη μετρίως βαθιά. Η βλάστηση ανήκει στο έντονο μεσογειακό βιοκλίμα, και επικρατεί η φυτοκοινότητα Quercus-Phillyretum με κύρια είδη: *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Anthyllis hermaniae*, *Hypericum empetrifolium*, *Erica manipuliflora*.

## 2.7 Ανθρωπογενείς επεμβάσεις – Πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον

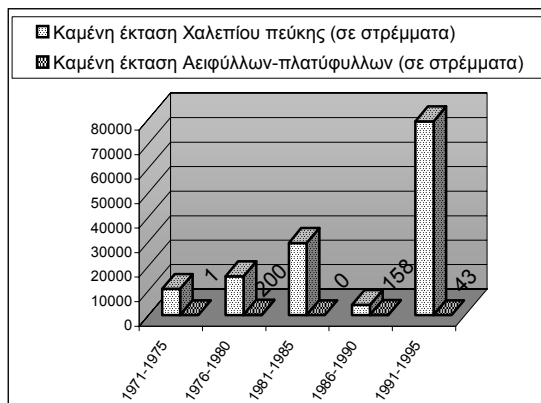
### 2.7.1 Εξορυκτική δραστηριότητα

Μεταξύ των πιέσεων που δέχεται το οικοσύστημα της περιοχής του Πεντελικού όρους, είναι η εξορυκτική-λατομική δραστηριότητα μαρμάρου, η ραγδαία οικιστική ανάπτυξη, οι δασικές πυρκαγιές, οι υλοτομίες και η παράνομη βόσκηση. Ειδικότερα, η εξόρυξη του μαρμάρου στο Πεντελικό όρος, με τον τρόπο που πραγματοποιήθηκε μέχρι σήμερα (χωρίς σχεδιασμό και με την επιφανειακή μέθοδο εκμετάλλευσης), δημιούργησε μια ιδιόζουσα ενότητα περιβάλλοντος (αποτελούμενη από δρόμους, εκσκαφές και αποθέσεις υποπροϊόντων εκμετάλλευσης), η οποία εκτείνεται σε επιφάνεια, συνολικής έκτασης 3.600 στρεμμάτων περίπου. Η ενότητα αυτή χαρακτηρίζεται από την καταστροφή της βλάστησης, του εδάφους, του φυσικού ανάγλυφου και συνοδεύεται από τη δημιουργία οπτικών αλλαγών στο τοπίο και ενοχλήσεων για τους κατοίκους, οι οποίες, πολλές και έντονες αντιδράσεις έχουν προκαλέσει (Μπρόφας 1987). Σημειώνεται ότι, με την αποκατάσταση που επιχειρήθηκε τα τελευταία χρόνια, σε πολλά από τα αργούντα λατομεία της Πεντέλης, με την μεταφορά και απόθεση υλικών εκσκαφής της «Αττικής Οδού» και τη φύτευση των επιφανειών αυτών, εμπλουτίστηκε

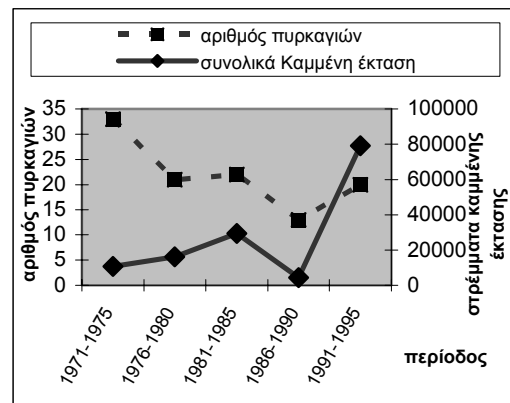
εν μέρει η βλάστηση της περιοχής, με επιπλέον φυτικά είδη, τα οποία, εφόσον ακολουθήσουν τη φυσική δυναμική τους, μακροπρόθεσμα αναμένεται να εμπλουτίσουν την ευρύτερη περιοχή. Συνολικά μέχρι σήμερα έχουν αποκατασταθεί 622 στρέμματα με την εγκατάσταση σε αυτά 70.180 φυτών κυρίως: *Pinus halepensis*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus ilex*, *Robinia pseudoacacia*, *Cercis siliquastrum*, *Olea europaea*, *Spartium junceum*, *Pistacia terebinthus*, *Pyracantha coccinea*, *Medicago arborea*, *Rosmarinum officinalis* και *Nerium oleander*.

### 2.7.2 Δασικές πυρκαγιές

Τα οικοσυστήματα του Πεντελικού όρους ανήκουν στα πλέον πυρόπληκτα οικοσυστήματα. Τα τελευταία χρόνια, έχουν σημειωθεί αυξημένες καταστροφές σε αυτά, από δασικές πυρκαγιές. Στα σχήματα 1 και 2, δίδεται ο αριθμός των πυρκαγιών για την περίοδο 1971 έως 1995 καθώς και οι καμένες εκτάσεις, του δάσους Χαλεπίου πεύκης και αυτές των αιφύλλων – πλατύφυλλων.



Σχήμα 1. Καμένες εκτάσεις Χαλεπίου πεύκης και αιφύλλων - πλατύφυλλων, από πυρκαγιές που εκδηλώθηκαν στο Πεντελικό όρος, στην περίοδο 1971-1995 (Κόντου 1996).



Σχήμα 2. Αριθμός πυρκαγιών και καμένες συνολικά εκτάσεις, στο Πεντελικό όρος, στην περίοδο 1971-1995 (οι εκτάσεις αποδίδονται σε στρέμματα) (Κόντου 1996).

## 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 3.1 Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Οι κυριότερες επιπτώσεις (αναστρέψιμες ή μη) που έχουν προκληθεί στο φυσικό περιβάλλον του Πεντελικού όρους, κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος λειτουργίας της λατομικής – εξορυκτικής δραστηριότητας, είναι (Μπρόφας 1987, Καμινάρη κ.α. 1989, Βαβίζος και Μερτζάνης 2003):

α. Μεταβολές στη γεωμορφολογική δομή και τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, εξ αιτίας της δημιουργίας τεχνητών κοιλοτήτων (λατομείων) και εξάρσεων από την εναπόθεση των «στείρων», που αντιπροσωπεύονται κυρίως από τη διαταραχή της μορφολογίας του ανάγλυφου, τις αλλαγές του καθεστώτος διάβρωσης-απόθεσης του εδάφους (διαβρωτικά και πλημμυρικά φαινόμενα, τα προϊόντα των οποίων κατακλύζουν τους δρόμους προς Νέα Πεντέλη, Άνω Πεντέλη και Κηφισιά), τη δημιουργία ασταθών καταστάσεων εδάφους ή αλλαγών στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων, καθώς και τις διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους και των γεωλογικών σχηματισμών. Σημειώνεται ότι το πρόβλημα που προκύπτει από τη συσσώρευση των στείρων και των υποπροϊόντων, ενισχύεται στην περίπτωση κατά την οποία η αποληψιμότητα είναι μικρότερη του 40% και ο όγκος των «στείρων» είναι μεγαλύτερος του συμπαγούς όγκου που εξορύσσεται, όπως στην περίπτωση του Πεντελικού μαρμάρου, που το απολήψιμο μάρμαρο κυμαίνεται μεταξύ 10-20% του εξορυσσόμενου όγκου.

β. Μεταβολές στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, που αντιστοιχούν στη διαφοροποίηση της πορείας ή κατεύθυνσης κίνησής τους, της ποιότητας και ποσότητάς τους καθώς και στις αλλαγές του ρυθμού απορρόφησης των επιφανειακών υδάτων και των οδών αποστράγγισης ή του ρυθμού και της ποσότητας έκπλυσης του εδάφους.

γ. Αισθητική αλλοίωση του τοπίου του Πεντελικού όρους, λόγω της διαφοροποίησης της φυσιογνωμίας του ανάγλυφου, με την καταστροφή των φυσικών στοιχείων του (βλάστηση, έδαφος, βραχώδεις σχηματισμοί), που συνοδεύεται από την εξαφάνιση των οπτικών χαρακτηριστικών του φυσικού τοπίου (γραμμές, υφή, χρώμα) και την αντικατάστασή τους από νέους ανθρωπογενείς οπτικούς χαρακτήρες, με έντονα χρώματα, γεωμετρικές γραμμές και σχήματα, διαφοροποιημένη υφή και μεγέθη που κυριαρχούν στο τοπίο, λόγω της αφαίρεσης όγκου από το χώρο του ορύγματος και της εναπόθεσης των «στείρων» σε σωρούς κατάντη των λατομείων (Μπρόφας 1987).

δ. Μεταβολές στην ποιότητα αέρα και εδάφους, που οφείλονται στη δημιουργία σκόνης, την εκπομπή καυσαερίων από τα βαρέα οχήματα μεταφοράς των μαρμάρων και τη διαδικασία εξόρυξης.

ε. Πρόκληση θορύβου και δονήσεων, από τις εκρήξεις και τις εξορυκτικές διαδικασίες και

στ. Μεταβολές στη χλωρίδα, πανίδα και τα φυσικά οικοσυστήματα με σημαντικότερη τη συρρίκνωση ή εξαφάνιση τμημάτων βλάστησης, δασών και δασικών εκτάσεων, λόγω της δημιουργίας διαδοχικών κενών βλάστησης, από τα λατομεία και την εναπόθεση των στείρων και των υποπροϊόντων καθώς επίσης και τη δημιουργία, σε ορισμένες περιπτώσεις, δευτερογενών φυτικών συνενώσεων με μικρότερη ποικιλότητα ειδών. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί, ο περιορισμός των πολλαπλών λειτουργιών που ασκούσε το δάσος, το οποίο αποφιλώθηκε (παραγωγή ξύλου και δευτερογενών καρπώσεων, αντιδιαβρωτική προστασία του εδάφους και ρύθμιση της υδατικής οικονομίας, παροχή τροφής και καταφυγίου στα άγρια ζώα και πτηνά, κλιματική ρύθμιση και αισθητική) (Μπρόφας 1987). Παράλληλα με την εξορυκτική δραστηριότητα, οι αλληπάλληλες πυρκαγιές στο Πεντελικό όρος, επιδείνωσαν τις αρνητικές συνέπειες για την πανίδα της περιοχής, καθ'ότι καταστράφηκαν και χάθηκαν θέσεις φωλιάσματος και τροφοληψίας για πολλά είδη, με αποτέλεσμα και τη μείωση των ειδών της πανίδας.

### 3.2 Διαχρονική εξέλιξη της εξορυκτικής – λατομικής δραστηριότητας και των χρήσεων γης, στο Πεντελικό όρος

Τα στοιχεία και οι αναφορές, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, σχετικά με τη διαχρονική εξέλιξη της εξορυκτικής – λατομικής δραστηριότητας καθώς και τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις, οι οποίες μετέβαλαν τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και τις χρήσεις γης, στην περιοχή του Πεντελικού όρους επιβεβαιώνουν την εντατική, ανεξέλεγκτη και μη ορθολογική εκμετάλλευση του Πεντελικού μαρμάρου, ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1950 – 1976, κατά την οποία, η έντονη οικοδομική δραστηριότητα της πόλης των Αθηνών συνδυάστηκε με την αύξηση της ζήτησης των μαρμάρων, που χρησιμοποιήθηκαν ως οικοδομικό και διακοσμητικό υλικό.

Τα διαδοχικά στάδια εξέλιξης (διαχρονική εξέλιξη), της λατομικής – εξορυκτικής δραστηριότητας, σχετικής με το Πεντελικό μάρμαρο και του πρωτογενώς δασικού χαρακτήρα του χώρου, τα οποία δεν είναι σαφώς ευδιάκριτα μεταξύ τους και παρουσιάζουν ταυτόσημα χαρακτηριστικά και επικαλύψεις καθώς και γενικότερα στοιχεία σχετικά με τη δραστηριότητα αυτή και τις χρήσεις γης είναι:

- 1<sup>ο</sup> στάδιο (Αρχαιότητα): Κατά την αρχαιότητα τα λατομεία αναπτύχθηκαν κυρίως στη νότια πλευρά του Πεντελικού όρους, κατά μήκος της ράχης, η οποία εκτείνεται από τους πρόποδες της, νοτιοδυτικά, μέχρι την κορυφή της. Ο Κορρές (1994), αναφέρει ότι κατά την αρχαιότητα, ήταν γνωστή η παρουσία, στη ράχη αυτή, δύο παράλληλων εμφανίσεων «φλεβών» υψηλής ποιότητας μαρμάρου, πάχους 10-25 μέτρα, η βόρεια και 60-75 μέτρα, η νότια. Τα μεγαλύτερα από τα αρχαία αυτά λατομεία, αναπτύχθηκαν επί το πλείστον κατά μήκος των δύο κεντρικών «φλεβών» και βρίσκονται σε υψόμετρο 700 - 900 μέτρων: α. Το μεγαλύτερο ως προς τις διαστάσεις, λατομείο, βρίσκεται στη νότια φλέβα σε υψόμετρο 800 έως 930 μέτρων και έχει είσοδο στα 870 μέτρα περίπου. Εκτείνεται σε μήκος 200 μέτρων και πλάτος 70 μέτρων. Ο ίδιος ερευνητής τοποθετεί την ακμή της λειτουργίας του, κατά τον 2<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. και βρίσκεται σε άμεση σχέση με την κατασκευή των οψιμότερων έργων της Αθήνας και κυρίως με την περάτωση του Ολυμπίου, την ανακατασκευή του Σταδίου και του Ωδείου του Ηρώδου του Αττικού. Η συνεχής αύξηση των συσσωρευμάτων λατύπης (στείρων), οδήγησε στη διακοπή της λειτουργίας, του παρακείμενου, σε χαμηλότερο υψόμετρο, χώρου λατρείας «Άντρου των Νυμφών». β. Το δεύτερο σε έκταση αρχαίο λατομείο, είναι το λατομείο της «Σπηλιάς», που εκτείνεται σε μήκος 170 μέτρων, με μέσο πλάτος 80 μέτρων. Η είσοδος του βρίσκεται σε υψόμετρο 680 μέτρων. Σύμφωνα με την ίδια πηγή, η λειτουργία του λατομείου εκτιμάται ότι συνδέεται με τον Παρθενώνα και άλλα έργα του 5<sup>ου</sup> αιώνα π.Χ. (Προπύλαια, Ναός Ηφαίστου). Μετά την εξόρυξη των μαρμάρων για την κατασκευή του Παρθενώνα, η λειτουργία

- γία του περιορίστηκε σταδιακά και σταμάτησε στους αμέσως επόμενους αιώνες. Τα υπερκείμενα λατομεία, που έχουν είσοδο σε υψόμετρο 740 μέτρων, 760 μέτρων και 800 μέτρων αντίστοιχα, συνδέονται με την κατασκευή και διακόσμηση έργων των δύο επόμενων αιώνων (4<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> π.Χ.) και αναφέρονται στις μεγάλες διώροφες στοές και τα παλαιά τμήματα του μαρμάρινου Ολυμπίειου. γ. Το τρίτο σε έκταση λατομείο είναι αυτό, στο οποίο βρίσκεται το «Άντρο των Νυμφών», σε υψόμετρο 805 έως 850 μέτρων. Εκτείνεται σε μήκος 120 μέτρων, με μέγιστο πλάτος 70 μέτρων και βάθος 30 μέτρων. Η λειτουργία του, εκτιμάται ότι άρχισε τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. με αιχμή τον 4<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. Το «Άντρο των Νυμφών» βρίσκεται στη δεξιά πλευρά του κατεστραμμένου διαδρόμου της εισόδου του λατομείου και λειτουργούσε ως χώρος λατρείας για το διάστημα μεταξύ του 4<sup>ου</sup> αιώνα π.Χ. και του 2<sup>ου</sup> αιώνα μ.Χ. Σημειώνεται ότι το μεγαλύτερο τμήμα των αρχαίων λατομείων, σε ποσοστό περί το 90%, έχει καταστραφεί από τη νεώτερη εκμετάλλευση των Πεντελικών μαρμάρων, κατά την περίοδο 1834-1940 και κατά την μεταπολεμική ανοικοδόμηση, η οποία άρχισε ακριβώς από τα αρχαία λατομεία και ακολούθως προχώρησε σε πλήρη σχεδόν εκμετάλλευση κατά μήκος της ράχης του Πεντελικού όρους. Σήμερα διασώζονται ορισμένες λαξευμένες επιφάνειες-μέτωπα, σε πλευρές των σύγχρονων λατομείων, που αποτελούν ενδείξεις, σχετικά με την αρχική μορφή, τις διαστάσεις και τη γενική διάταξη των αρχαίων λατομείων (Κορρές 1994).
- 2<sup>ο</sup> στάδιο (Ελληνιστική, Ρωμαϊκή εποχή και Βυζαντινοί χρόνοι): Κατά την Ελληνιστική και ιδιαίτερα κατά την Ρωμαϊκή εποχή, σημαντικό μέρος της παραγωγής των λατομείων της Πεντέλης καθώς και των προϊόντων (σαρκοφάγοι, αγάλματα και αρχιτεκτονικά μέλη), εξήγεται κυρίως σε γειτονικές χώρες (Κορρές 1994). Προϋπόθεση για τη διακίνηση των προϊόντων αυτών, αποτελούσε η κατάλληλη διαμόρφωση διόδων επικοινωνίας, με κυριότερη την οδό «λιθαγωγίας», που σύμφωνα με ιστορικές πηγές, έφθανε μέχρι τον Πειραιά. Κατά τους Βυζαντινούς χρόνους, η εξόρυξη και η τεχνική της επεξεργασίας του μαρμάρου υποχώρησαν (Μαγνήσαλη & Μπιλής 1991).
  - 3<sup>ο</sup> στάδιο (1836 έως 1850): Το 1836, με την ίδρυση του Νεοελληνικού κράτους, επαναδραστηριοποιήθηκε με νεότερες εξορύξεις, το «αρχαίο λατομείο της Σπηλιάς», κυρίως για την οικοδόμηση του παλατιού του Όθωνα, τη σημερινή Βουλή των Ελλήνων (Lange 1836). Οι εξορύξεις αυτές σταμάτησαν εγκαίρως πριν προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στο «αρχαίο λατομείο της Σπηλιάς», αλλά συνεχίστηκαν εντατικά στο παρακείμενο «αρχαίο λατομείο», βορειότερα. Κατά το 1841-1842 κατασκευάστηκε η πεντάτοξη γέφυρα, σε απόσταση τριών χιλιομέτρων από την Πεντέλη, με σκοπό τη διευκόλυνση της μεταφοράς των μαρμάρων στο μέγαρο των Ιλισίων, το σημερινό Βυζαντινό Μουσείο (Καμπούρογλου 1923). Η γέφυρα αυτή συνέβαλε στη συντόμηση της οδού, γνωστής σήμερα ως οδός «Δουκίσσης Πλακεντίας» η οποία εκτιμάται ότι βρίσκεται στη θέση αρχαίας οδού, της οποίας δεν διακρίνονται ίχνη.
  - 4<sup>ο</sup> στάδιο (1900 έως 1950): Η πλειονότητα των ποσοτήτων μαρμάρου, για την πόλη των Αθηνών, μέχρι τη 10ετία του 1930, προέρχονταν από το λατομείο «Αλεποβούνι» Υμηττού. Στο Πεντελικό όρος, εξαιτίας της δυσκολίας πρόσβασης, λειτουργούσαν μόνον τρία λατομεία (Βαθύ Ρέμα, Σουλανάρι και Λατομείο της Σπηλιάς) (Μπιλής 1966).
  - 5<sup>ο</sup> στάδιο (1950 έως 1976): Η έντονη οικοδομική δραστηριότητα στην πόλη των Αθηνών από την δεκαετία του 1950 και η αυξημένη ζήτηση του μαρμάρου ως οικοδομικού και διακοσμητικού υλικού, οδήγησαν, στην έντονη επαναδραστηριοποίηση της «λατομείωσης» των αρχαίων λατομείων της Πεντέλης, με αποτέλεσμα την, σχεδόν πλήρη, εκσκαφή τους καθώς και στη δημιουργία νέων λατομείων, στην ευρύτερη περιοχή. Η εντατική και αλόγιστη εκμετάλλευση των λατομείων της Πεντέλης, άρχισε να τίθεται υπό έλεγχο και σταδιακά περιορίστηκε, με την ψήφιση του Νόμου 386/76. Σημειώνεται ότι, κατά τη χρονική περίοδο 1976-1988, στο περιβάλλον του λατομείου της «Σπηλιάς», κατασκευάστηκαν στρατιωτικά έργα που συνοδεύτηκαν από εκσκαφές και εκβραχισμούς, με αποτέλεσμα σοβαρές ζημιές στα θεμέλια και στην τοιχοποιία του βυζαντινού ναυδρίου του Αγ. Νικολάου, που βρίσκεται στην είσοδό της και την αναγκαστική αποτοίχιση και μεταφορά των τοιχογραφιών στο Βυζαντινό Μουσείο.
  - 6<sup>ο</sup> στάδιο (1976 έως 2000): Μετά τη διακοπή της λειτουργίας των λατομείων της νότιας πλευράς του Πεντελικού όρους, κατά το χρονικό διάστημα 1976-2000, ο περιβάλλον χώρος των λατομείων, παρέμεινε περί την 20ετία, με τη διαταραγμένη μορφή του, με τα ακάλυπτα και γυμνά από βλάστηση, μέτωπα εξόρυξης και τις αποθέσεις των στείρων υλικών, χωρίς αποκατάσταση.
  - 7<sup>ο</sup> στάδιο (2000 έως σήμερα): Κατά το έτος 2000, τα κυριότερα λατομεία της Πεντέλης και ειδικότερα τα λατομεία «Ραΐκου», «Μαλτέζου» και «Κοκκινάρα» καθώς και του λατομείου πλησίον του πυροφυλακίου του ΣΠΑΠ, χρησιμοποιήθηκαν ως αποθεσιοθάλαμοι των πλεοναζόντων υλικών



εκσκαφής, των χωματουργικών εργασιών της «Αττικής οδού». Με τον τρόπο αυτό αποκαταστάθηκε η μορφή του ανάγλυφου και το χαρακτηριστικό υποβαθμισμένο τοπίο των «νταμαριών» της Πεντέλης, με τα εγκαταλειμμένα λατομεία της. Ακολούθησαν φυτοτεχνικές εργασίες, με φύτευση φυτών κατάλληλων για την προστασία από τη διάβρωση και εγκατάσταση αρδευτικού δικτύου. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί η αναστήλωση που διενεργείται από το 2003 έως σήμερα στα βυζαντινά ναύδρια της «Σπηλιάς». Η σημερινή κατάσταση της μορφής του ανάγλυφου στη νοτιοδυτική πλευρά της Πεντέλης, έχει βελτιωθεί σημαντικά και τείνει να προσομοιάζει στην αρχική μορφή του, πριν τις «εντατικές εκμεταλλεύσεις», ενώ ταυτόχρονα προσδοκείται η ανάπτυξη του τοπίου της και η αισθητική αναβάθμισή της, με την ανάπτυξη της βλάστησης.

#### 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα στοιχεία και οι αναφορές, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, σχετικά με τη διαχρονική εξέλιξη της εξορυκτικής – λατομικής δραστηριότητας καθώς και τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις και φυσικές καταστροφές, οι οποίες μετέβαλαν τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και τις χρήσεις γης, στην περιοχή του Πεντελικού όρους επιβεβαιώνουν την εντατική, ανεξέλεγκτη και μη ορθολογική εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου (Πεντελικού μαρμάρου) της περιοχής, ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1950 – 1976, κατά την οποία, η έντονη οικοδομική δραστηριότητα της πόλης των Αθηνών συνδυάστηκε με την αύξηση της ζήτησης των μαρμάρων, που χρησιμοποιήθηκαν ως οικοδομικό και διακοσμητικό υλικό. Συνέπεια των αλληπάλληλων και επιβλαβών για το οικοσύστημα, εντατικών και μη ορθολογικά σχεδιασμένων, εξορυκτικών δραστηριοτήτων μαρμάρου, είναι η διατάραξη των γεωλογικών και των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής, ο περιορισμός της βιοποικιλότητας, με τη συρρίκνωση των δασικών εκτάσεων και η εμφάνιση δευτερογενών διαπλάσεων βλάστησης καθώς και η αισθητική αλλοίωση του τοπίου. Τα δυσμενή αυτά αποτελέσματα, δίνουν σημαντικές ενδείξεις και οδηγούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων, σχετικά με την αναμενόμενη εξελικτική πορεία των μεταβολών και των επιπτώσεων στο περιβάλλον, από αντίστοιχες εκμεταλλεύσεις στις γειτονικές περιοχές (Διόνυσος, κλπ), εφόσον δεν τηρηθούν οι σχετικές προδιαγραφές και δεσμεύσεις για την ορθολογική διαχείριση – προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

#### 5 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς ευχαριστούν, τον πρόεδρο του Συνδέσμου Προστασίας & Αποκατάστασης Πεντελικού όρους (Σ.Π.Α.Π.) και πρόεδρο της Κοινότητας Πεντέλης, κ. Δημήτριο Στεργίου-Καψάλη, τον κ. Γεώργιο Διακομανώλη, επιχειρησιακό στέλεχος του Σ.Π.Α.Π., και τον πρόεδρο της Κοινότητας Διονύσου, κ. Σακελλάριο Σωτηρίου για την πολύτιμη προσφορά βοήθειας, στην έρευνα αυτή.

#### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Απατσιδης Λ. και Μαυρομάτης Κ. 1983. *Μελέτη αποκατάστασης του τοπίου και δημιουργίας δάσους αναμυχής στο Πεντελικό*. Υπουργείο Γεωργίας.
- Βαβίζος Γ. και Μερτζάνης Α. 2003. *Περιβάλλον - Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων*, Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 342 σελ.
- Καμινάρη Μ., Μερτζάνης Α., Κωνσταντινίδου Ρ. 1989. *Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις εξορυκτικές δραστηριότητες στον ορεινό όγκο της Γκιώνας*. Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, 4-7 Σεπτεμβρίου, Μυτιλήνη, 116-130.
- Καμπούρογλου Δ. 1923. *Η Δούκισσα της Πλακεντίας*. Μελέται και Έρευναι, Αθήνα, Εκδόσεις Εστία, том. 1.
- Κόντου Β., 1996. *Φυσική αναγέννηση χαλεπίου πεύκης μετά από πυρκαγιά στο Πεντελικό όρος και η αναγκαιότητα των αναδασώσεων*. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, 220 σελ.
- Κορρές Μ. 1994. *Από την Πεντέλη στον Παρθενώνα*. Αθήνα, Εκδόσεις Μέλισσα, 127 σελ.
- Μαγνήσαλη Μ. και Μπιλής Θ., 1991. *Αποκατάσταση αρχαίων λατομείων και ναυδρίου Πεντέλης*. Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Τμήμα Αρχιτεκτόνων. 179 σελ.
- Μουρική Ν. 1974. *Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας*, Αθήνα, 7, 79-119.
- Μπίρης Κ. 1966. *Αι Αθήναι από του 19<sup>ου</sup> εις τον 20<sup>ον</sup> αιώνα*, Αθήνα, 379 σελ.
- Μπρόφας Γ. 1987. *Έρευνα για την αποκατάσταση του τοπίου στο λατομικό χώρο Πεντέλης*. Δασική έρευνα, 149-186.

- Νέζης Ν., 2002. *Τα βουνά της Αττικής, Γεωγραφία – Φύση – Μνημεία – Τοπωνύμια - Βιβλιογραφία*, Κληροδότημα Α. Λευκαδίτη, Ανάβαση, Αθήνα, 305 σελ.
- Lange L., 1836. *Steinbruch zu Penteli Graphische Sammlung, Munchen Inv. Nr. 3576 & 35764*.
- Lepsius R., 1890. *Griechische Marmorstudien*, Berlin, p. 11-23.
- Lepsius R., 1893. *Geologie von Attika. Ein Beitrag zur lehre von metamorphismus der Gesteine*, Berlin, p. 196.
- Ορλάνδος Α. 1933. *Ευρετήριο των Μεσαιωνικών Μνημείων της Ελλάδος*, Αθήνα, Γ', 196 σελ.
- Theodoropoulos K. and M. Georgiadis, 1984. *Contribution a l' atude de la vegetation de l' Attiques orientale (Nea Makri) en Grèce (Prise en. Compte des impacts urbains et touristiques)*. Ecologia Mediterranea. Tome X (Fasc.3-4).
- ΦΕΚ 188/Α/21-7-76 (Ν. 386/1976) «Περί εκμεταλλεύσεως λατομείων και απαγορεύσεως λατομείων μαρμάρου στην περιοχή του Πεντελικού όρους».
- ΦΕΚ 241/Α/1-9-77 (Ν. 669/1977) «Περί εκμεταλλεύσεως λατομείων».
- ΦΕΚ 289/Α/29-12-79 (Ν. 998/1979) «Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας».
- ΦΕΚ 160/Α/16-10-86 (Ν. 1650/1986) «Για την προστασία του περιβάλλοντος».
- ΦΕΚ 755/Δ/21-10-88 (Προεδρικό διάταγμα 755/88) «Περί ζωνών προστασίας του όρους Πεντέλης, χρήσεων γης και όρων δόμησης αυτών».
- ΦΕΚ 207/Α/7-10-99 (Ν. 2742/1999) «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις».

## ABSTRACT

### **TEMPORAL EVOLUTION OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION (GEOLOGY – GEOMORPHY) AND THE LAND USES OF ABANDONED QUARRIES OF THE MOUNTAIN PENTELIKON (ATTICA - GREECE)**

Mertzanis A.<sup>1</sup>, Skotida A.<sup>2</sup>, Efthimiou G.<sup>3</sup>, Zakyntinos G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Technological Educational Institute of Lamia, Annex of Karpenisi, Department of Forestry, 36100, Karpenisi, Greece, amertz@hol.gr*

<sup>2</sup> *Agriculturist, Sikelianou 12 A, 14572, Athens, Greece*

<sup>3</sup> *National Agricultural Research Foundation (NAGREF), Forest Research Institute, 57006, Vasilika, Thessaloniki, Greece, gefthimiou@fri.gr*

<sup>4</sup> *Technological Educational Institute of Kalamata, Department of Agriculture Products Technology, Lab of Horticulture, 24100, Kalamata, Greece, gzak@teikal.gr*

In the frame of this study, the places as well as the methods and techniques used of marble quarrying in the southwest side of mountain Penteliko, have been located and charted. We record the temporal evolution of the situation of the natural environment, with special reference to the geological - geomorphological structure as well as to the land uses in the area of the abandoned quarries in the mountain Penteliko, in combination with different periods of development of the quarrying works from the ancient times until today. We also mention the impacts on the environment during the operation of the quarries and after the ceasing of the works. These environmental impacts include: a. changes in the morphology of the relief, b. differentiation of the erosion conditions of the land c. interference of the hydrological conditions d. formation of dust, e. noise and vibrations, f. disturbance of the natural ecosystems and g. aesthetic decay of the landscape.

**Key Words:** Environment, Land uses, Marble quarrying, Mountain Penteliko, Vegetation.