



ΠΑΝΑΓΙΑ ΜΑΡΜΑΡΙΩΤΙΣΣΑ

Μελέτη διάβρωσης και προστασίας για το παρεκκλήσι του Κάτω Χαλανδρίου, πρώην ρωμαϊκό μαισωλείο

Πίσω από το ιερό του μεγάλου σύγχρονου ναού της Παναγίας Μαρμαριώτισσας στο Κάτω Χαλάνδρι βρίσκεται το παρεκκλήσι της Παναγίας. Το κτίσμα αυτό, πριν μετατραπεί, σε άγνωστη χρονική περίοδο, σε εκκλησία, υπήρξε ρωμαϊκό μαισωλείο.

Κατά τη Ρωμαϊκή εποχή η Φλύα, το σημερινό Χαλάνδρι, υπήρξε ένας από τους «μικρούς» λεγόμενους δήμους της Αττικής, τους οποίους ο περιηγητής Πausανίας ξεχωρίζει από τους «μεγάλους» δήμους των Αθηνών, της Ελευσίνας κ.λπ.

Φαίνεται πως η οικονομία και η διοίκηση της περιοχής εξαρτιόταν κυρίως από μεγάλες και ισχυρές οικογένειες, εντοπιών ή Ρωμαίων, οι οποίες κατασκεύαζαν επιβλητικά μαισωλεία για οικογενειακούς ή ατομικούς τάφους. Ένα τέτοιο μαισωλείο ήταν και ο μικρός ναός της Παναγίας Μαρμαριώτισσας.

Βασίλειος Λαμπρόπουλος

Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Καθηγ. Εφαρμογών του Τμήμ. Συντήρησης Αρχαιοτήτων της Σχολ. Γραφ. Τεχνών και Καλλιτ. Σπουδών του Τ.Ε.Ι. Αθήνας

Αναστασία Πάνου και Χριστίνα Παναγουλοπούλου

Συντηρήτριες του Τμήμ. Συντήρησης Αρχαιοτήτων της Σχολ. Γραφ. Τεχνών και Καλλιτ. Σπουδών του Τ.Ε.Ι. Αθήνας

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν αφ' ενός να εντοπισθούν και να μελετηθούν τα προβλήματα που παρουσιάζονται στα δομικά υλικά του μνημείου και αφ' ετέρου να γίνει γνωστή η ύπαρξη του μνημείου, με την ελπίδα να ξεκινήσει μια σειρά εργασιών με σκοπό τη συντήρησή, διάσωση και σωστή προβολή του. Το αντικείμενο της μελέτης επικεντρώθηκε στα βασικά δομικά υλικά του μνημείου.

Το μνημείο είναι κατασκευασμένο από ογκολίθους πεντελικού μαρμάρου, που του έδωσαν και το επίθετο «Μαρμαρωτίσσις». Έχει συνολικό ύψος 4,5 μ., από τα οποία τα 2,5 μ. είναι κάτω από την επιφάνεια της γης. Οι εξωτερικές διαστάσεις του σχεδόν τετράγωνου σε κάτοψη μαυσωλείου είναι 5,80x5,50 μ., ενώ οι εσωτερικές 4,5x4,15 μ. Το έδαφος είναι στρωμένο με πλάκες, που πιστεύεται πως προέρχονται από τις σαρκοφάγους οι οποίες είχαν βρεθεί και χρησιμοποιήθει από τους χριστιανούς στο αρχαίο κτίσμα.

Το μνημείο εκτείνεται από ΝΑ προς ΒΔ. Αποτελείται από έναν θολωτό θάλαμο, που είναι μισοθαμμένος στη γη, και από το λεγόμενο «πάνω κτίσμα», που υπερρέχει. Στην τομή παρατηρείται πως η καμάρα αποτελείται από θολίτες, ενώ στην πιο παλιά πάνω πλευρά τους, που φυσικά τώρα δεν φαίνεται, είναι αδρά καταγεγραμμένοι. Στην τομή κατά μήκος παρατηρείται ότι στο μέσον των μακρών πλευρών υπάρχουν φωτιστικές θυρίδες-«ανοίγματα». Στις εσωτερικές πλευρές των πάνω λίθων του τοίχου και προς τις δύο μεριές του θόλου απεικονίζονται, όπως είδε ο Η. Schleif, μέσα σε ίχνη διάβρωσης, δύο τόξα. Ίσως να ήταν δύο λεπτά ανακουφιστικά τόξα από πλίνθους που βρισκόταν στον ανάμεσα στο θόλο και στον τοίχο και που βοηθούσαν να στηρίζεται το συμπληρωμένο «πάνω κτίσμα». Η είσοδος στο νεκρικό θάλαμο πρέπει να βρισκόταν ανατολικά.

Κατά την μετασκευή του σε εκκλησία, κατασκευάστηκε πάνω στις σκάλες η αψίδα. Γκρεμίστηκε ένα μέρος του δυτικού τοίχου, απομακρύνοντας δύο κομμάτια από το υπόβαθρο και τοποθετώντας τα σαν παραστάτες της πόρτας. Πάνω σ' αυτά τοποθετή-

θηκαν ιωνικά κιονόκρανα από πορωδή ασβεστόλιθο, για να σχηματιστεί το κενό της εισόδου. Οι σκάλες που οδηγούν κάτω από την πόρτα ανήκουν σε νεότερη φάση του μνημείου, καθώς και το τόξο που στο άνοιγμά του κρεμόταν η καμπίνα.

Τέτοιου είδους μνημεία, που θεωρούνται ως «ηρώα» πλούσιων γαιοκτημόνων του 2ου μ.Χ. αι., έχουν βρεθεί μόνο δύο σε όλη την Αττική, από τα οποία το δεύτερο βρίσκεται στην Κηφισιά (στην πλατεία Πλατάνων), η οποία υπήρξε επίσης πλούσιο προάστιο και κατά τους αρχαίους χρόνους, ιδίως κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο.

Υπάρχουν δύο εκδοχές για τον προσρισμό και την κατασκευή του ταφικού μνημείου. Η πρώτη εκδοχή είναι ότι τόσο το μαυσωλείο της Κηφισιάς όσο και του Χαλανδρίου κατασκευάστηκαν από τον Ηρώδη τον Αττικό προς τιμήν πεθαμένων συγγενών του ή αγαπημένων του προσώπων. Σ' αυτό το συμπέρασμα οδηγεί η ομοιότητα των μαυσωλείων αυτού με το μαυσωλείο της Κηφισιάς, που φτάνει έως και τις διαστάσεις των τετράγωνων λίθων του θόλου, ενώ, με τη σειρά του, το μαυσωλείο της Κηφισιάς θυμίζει κατασκευή του Ηρώδη του Αττικού, σύμφωνα με περιγραφή του Π. Ευστρατιάδη. Η άλλη εκδοχή είναι ότι το μαυσωλείο ανήκε σε κάποιο μέλος της οικογένειας των Λυκομίδων (ιερών της Ρέας Κυβέλης που ανήκαν στην Κεκροπιδά φυλή), ή ήταν κάποιο κοινό μνήμα όλου του γένους τους.

Από τις μεταγενέστερες φάσεις του μνημείου, η μόνη που χρονολογείται με σχετική ακρίβεια είναι η αγιογράφηση του, η οποία χρονολογείται στα τέλη του 17ου - αρχές του 18ου αι. Οι αγιογραφίες, που καταλαμβάνουν όλο το εσωτερικό του, είναι προγενέστερες του 1716. Η χρονολογία αυτή έχει χαράξει άγνωστο χέρι πάνω από την εικόνα του Αρχάγγελου Μιχαήλ, η οποία βρίσκεται στο ιερό του ναού.

Εξέταση - Έρευνα

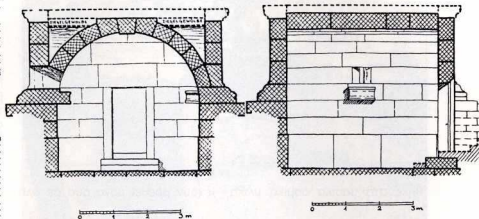
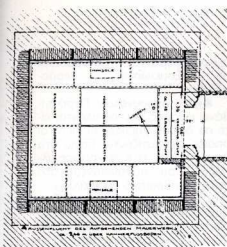
Το πρώτο βήμα της έρευνας ήταν η εξέταση της περιοχής σχετικά

με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Αυτό θα βοηθήσει να κατανοηθούν καλύτερα τα είδη διάβρωσης που θα συναντήσουμε στα δομικά υλικά του μνημείου. Από τα πρώτα κιόλας στάδια της έρευνας παρατηρήθηκε ότι η περιοχή του Χαλανδρίου δεν έχει βιομηχανίες που ρυπαίνουν ιδιαίτερα την ατμόσφαιρα. Υπάρχουν δύο υφαντικές βιομηχανίες και μία ειδών διατροφής, σε αντίθεση με τους γύρω δήμους, στους οποίους έχουμε διαφόρων ειδών βιομηχανίες. Έτσι, τόσο στην Κηφισιά όσο και στο Μαρούσι, Ηράκλειο, Μεταμόρφωση, Λυκόβρυση, Γαλάτσι λειτουργούν ρυπαρογόνες βιομηχανίες. Στις περιοχές αυτές υπάρχουν χημικές βιομηχανίες, βιομηχανίες τελικών προϊόντων από μέταλλα, βιομηχανίες δερμάτων και γουναρικών, κ.ά. (στοιχεία από σχετικούς πίνακες του Π.Ε.Ρ.Π.Α.), των οποίων όμως οι ρύποι μεταφέρονται έως την περιοχή του Χαλανδρίου. Σ' αυτό το συμπέρασμα καταλήγει έρευνα έπειτα από διαπίστωση πως οι άνεμοι που επικρατούν γενικά στο νομό Αττικής είναι περισσότερο βορειοδυτικοί. Το αποτέλεσμα είναι να έχουμε μεταφορά ρύπων από τα βορειότερα διαμερίσματα προς τα νοτιότερα και επικίνδυνη αυτήν στις χαμηλότερες υψομετρικά περιοχές. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ρύποι δεν μπορούν εύκολα να απομακρυνθούν με τις μετακινήσεις του ανέμου, ο οποίος περνάει σε υψηλότερα επίπεδα, αλλά και λόγω του φαινομένου της θερμοκρασιακής αναστροφής, σύμφωνα με το οποίο εγκλωβίζονται οι ατμοσφαιρικοί ρύποι στο έδαφος.

Η περιοχή του Χαλανδρίου βρίσκεται σε γεωγραφικά χαμηλότερο επίπεδο από τις γύρω περιοχές, με αποτέλεσμα οι ρύποι των βιομηχανιών τους να επιδρούν στο μνημείο. Αξιοσημείωτο δε είναι ότι η μαρμαρινή τοιχοποιία της βόρειας πλευράς έχει εντονότερη διάβρωση από ό,τι η αντίστοιχη της νότιας πλευράς.

Δεύτερο βήμα της έρευνας μας ήταν η ανάλυση των πετρωμάτων και των κοιναμάτων από τα οποία αποτελείται το μνημείο.

Τα δομικά υλικά που ερευνηθήκαν ήταν τα ακόλουθα: μάρμαρο, τούβλα, κεραμίδια, κονιάματα και πωρολιθικές πέτρες.



Από ιστορικές μαρτυρίες μεταίνομε πως το μάρμαρο είναι πεντελικό, ενώ και η γεωγραφική τοποθέτηση της περιοχής κοντά στην Πεντέλη οδηγεί στο ίδιο συμπέρασμα.

Για την πιστοποίηση αυτών των μαρτυριών προχωρήσαμε σε ανάλυση του μαρμάρου με την μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων X ($X \text{ R.D.} = X \text{ Ray Defraction}$), με την οποία ταυτοποιούμε τις χημικές ουσίες σύμφωνα με τη μικροκρυσταλλογραφική δομή τους. Τα περιθλασιμογράφημα, στα οποία καταγράφεται η ένταση της περιθλωμένης ακτινοβολίας X, ταυτοποιούν το εξεταζόμενο υλικό. Η ανάλυση έδειξε έντονη παρουσία ασβεστίτη, ενδεχόμενο πεντελικού μαρμάρου, και επίσης χλωρίτη, σερικίτη, δολομίτη και άστριοις. Η ανάλυση όμως με φασματοσκοπία E.S.R. (Electron Spin Resonance) είναι εκείνη η οποία μπορεί να πιστοποιήσει την ταυτότητα των μαρμάρων. Η μέθοδος βασίζεται στην εύρεση κορυφών που χαρακτηρίζουν ποιοτικά και ποσοτικά το υλικό, και στην περίπτωση του μαρμάρου ανιχνεύονται οι χαρακτηριστικές κορυφές του ιόντος Mn^{++} . Το φάσμα που προέκυψε από την ανάλυση είναι το χαρακτηριστικό φάσμα του πεντελικού μαρμάρου.

Αναλύσεις X R.D. έγιναν στον παρόλιθο και στα κονιάματα, τα οποία ήταν δύο ειδών. Τα αποτελέσματα για τον παρόλιθο έδειξαν πως πρόκειται πιθανόν για τραβερτίνη.

Σημειώνεται ότι προηγήθηκε στοιχειώδης χημική ανάλυση του πετρώματος με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) 5% κ.ό. καθώς και με διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) 5% κ.ό. (κατ' όγκο), η οποία είναι αναγκαία για τον χαρακτηρισμό του πετρώματος. Η ανάλυση έδειξε ότι πρόκειται για ασβεστίτικο πέτρωμα.

Το κονίαμα της εξωτερικής τοιχοποιίας βρέθηκε ότι είναι ασβε-

στοκονίαμα, δηλαδή παραδοσιακό κονίαμα ασβέστη και χαλαζιακής άμμου, ενώ το κονίαμα που καλύπτει την οροφή και την πίσω πλευρά είναι τσιμεντοκονίαμα. Στην περίπτωση αυτή η ανάλυση έδειξε παρουσία ασβεστίτη, προφανώς από τον ασβέστη ή τις ασβεστοπτικές προσμειξεις που περιέχει το τσιμέντο, και χαλαζία, από τη χαλαζιακή άμμο.

Φθορές

Η θεωρία της φθοράς από διάφορους παράγοντες του περιβάλλοντος καλύπτει τρεις κατηγορίες υλικών στην περίπτωση του μνημείου:

- Τα φυσικά ή τεχνητά πορώδη υλικά, όπως ο λίθος, τα κονιάματα και τα τούβλα, που διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το πορώδες.
- Τα μέταλλα, γενικά, στα οποία η φθορά παρουσιάζεται με τη μορφή της οξειδωσης.
- Το ξύλο, όπου η φθορά προκαλείται κατά κύριο λόγο από μικροοργανισμούς.

Στο συγκεκριμένο μνημείο συναντώνται και οι τρεις κατηγορίες υλικών: Τα σιδερένια στοιχεία που παρατηρήθηκαν ήταν σφηνές τοποθετημένες μέσα στο μάρμαρο στο σό κονίαμα. Ξύλο σώζεται στο πάνω μέρος της εισόδου του μνημείου.

Οι φθορές στα πορώδη υλικά προκαλούνται από τις ακόλουθες αιτίες:

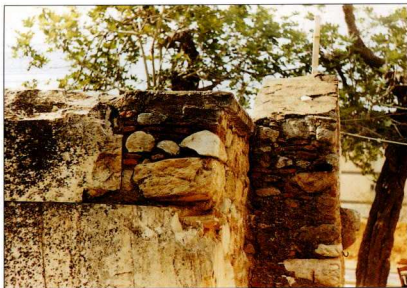
- από τη διάσχυση του νερού·
- από τη μηχανική καταπόνηση·
- από τη χημική αποσύνθεση·
- από τη βιολογική επίδραση.

Α. Φθορά της πέτρας από την επίδραση του νερού: Εργαστηριακές μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι περισσότερες φυσικές ή χημικές μεταβολές στη δομή της πέτρας έχουν ως κύριο αίτιό τους την παρουσία του νερού.

Το νερό μπορεί να εισχωρήσει μέσα στην πέτρα με την τριχοειδή ανάρρηση από το έδαφος, με τη συμπύκνωση των υδρατμών της ατμόσφαιρας και με τη διάσχυση του νερού της βροχής. Σε όλα τα πορώδη υλικά το νερό, είτε σε υγρή κατάσταση είτε σε κατάσταση υδρατμών, μπορεί να εισχωρήσει στο εσωτερικό τους μέσω των πόρων, και επομένως το πορώδες ενός υλικού είναι σημαντικός παράγοντας για τη διάβρωση του. Το νερό επιδρά στα πέτρινα υλικά με τα φαινόμενα της «θιξοτροπίας» και της «ιονεναλλακτικής εξαλλοίωσης».

Κατά το πρώτο φαινόμενο, οι αργιλοπυριτικές προσμειξεις του υλικού διαγιγνώνται κατά την ύγρανση και μετατρέπονται σε λεπτή σκόνη κατά την ξήρανση. Κατά το δεύτερο φαινόμενο, είναι υδρόγονο του νερού αντικαθίστανται ιόντα αλκαλίων, καλίου και νατρίου, στο πλέγμα των αργίλων, με αποτέλεσμα την αλλαγή της στοιχειομετρίας του πλέγματος εξαιτίας του μικρότερου μοριακού όγκου του υδρόγονου σε σχέση με τον αντίστοιχο μοριακό όγκο των αλκαλίων. Επίσης το νερό επιδρά στα πορώδη υλικά με το φαινόμενο του παιγετού, όπου κατά τη μεταβολή του νερού σε πάγο αναπτύσσονται μηχανικές τάσεις στους πόρους, με αποτέλεσμα την αποδιοργάνωση του υλικού.

Τέτοια υλικά πορώδη και υδρόφιλα απαντώνται στο μνημείο. Οι υπάρχουσες μαρμάρινες τοιχοποιίες που αποτελούν τους δύο πλάγιους τοίχους, το τσιμεντοκονίαμα που καλύπτει το πίσω μέ-



ρος της ανωδομής και η πλινθοδομή που αποτελεί το μπροστινό μέρος του μνημείου. Εδώ είναι εμφανή τα αποτελέσματα της δράσης του νερού με την αποσάθρωση του κονιάματος καθώς και των πλινθών και των τραβερτινών που βρίσκονται κατά τόπους στη λιθοδομή. Στις μαρμαρίνες τοιχοποιίες έχουμε διείσδυση του νερού τόσο από νερά του εδάφους, με την τριχοειδή αναρρίχηση, όσο και από τις ρωγμές που υπάρχουν στην επιφάνειά τους. Τα αποτελέσματα της διείσδυσης αυτής διαπιστώνονται στις τοιχογραφίες που βρίσκονται στην εσωτερική πλευρά του μνημείου. Το τσιμεντοκονίαμα είναι πόλος έλξης του νερού με τη βοήθεια του οποίου έχουμε διείσδυση των διαλυτών αλάτων, που έχουν ως πηγή το τσιμέντο, στα γύρω υλικά.

Το φαινόμενο της συμπύκνωσης υδρατμών δεν πρέπει να συμβαίνει στο εσωτερικό του μνημείου, αφού σ' αυτό δεν παρατηρήθηκαν έντονες θερμοκρασιακές μεταβολές.

Συμπύκνωση των υδρατμών μπορεί να συμβεί σε ένα περιβάλλον με υψηλή περικλειτικότητα σε υδρατμούς, είτε με μείωση της θερμοκρασίας είτε με αύξηση της ποσότητας των υδρατμών ώστε να ξεπεράσουν το σημείο κορεσμού. Το αποτέλεσμα είναι η μετατροπή των υδρατμών, που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, από την αέρια φάση στην υγρή με τη μείωση της θερμοκρασίας, και επικάλυψή τους υπό μορφή σταγόνων επάνω στα δομικά υλικά του μνημείου.

Συμπύκνωση των υδρατμών στις εξωτερικές επιφάνειες του μνημείου αναμένεται να συμβαίνει, εφόσον οι ημερή-

σιες θερμοκρασιακές μεταβολές είναι έντονες. Αυτό προκύπτει από κλιματολογικά στοιχεία που συλλέξαμε για τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας του Χαλανδρίου.

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει επίσης ότι παγετός πλύνει το άμεσο περιβάλλον του μνημείου αρκετές ημέρες του χειμώνα.

Β. Μηχανικές καταπονήσεις: Οι μηχανικές καταπονήσεις προκαλούν μικρορωγμές, με αποτέλεσμα η φθορά να συνίσταται είτε σε μείωση της αντοχής του υλικού είτε στη διευκόλυνση της διείσδυσης νερού μέσω των ρωγμών. Καταπονήσεις από το ίδιο το βάρος του μνημείου δεν παρατηρήθηκαν. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες περιορίζονται στους αραιούς επισκέπτες του χώρου. Σημειώνεται ωστόσο πως δεν τελούνται πια λειτουργίες.

Ο σχηματισμός ρωγμών και η αποκόλληση θραυσμάτων στις μαρμαρίνες τοιχοποιίες οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές (ημερήσιες - ετήσιες) καθώς και στην επίδραση παγετού. Από στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από την Ε.Μ.Υ. διαπιστώθηκε ότι στην περιοχή του Χαλανδρίου η θερμοκρασία του χειμώνα πέφτει συχνά κάτω από τους 0°C κατά τη νύχτα.

Στο τσιμεντοκονίαμα που καλύπτει την πίσω πλευρά παρατηρείται μια εγκάρσια τομή, που το χωρίζει σε δύο μέρη. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα τσιμεντοκονιάματα χυτεύθηκαν σε διαφορετικές φάσεις και με διαφορετική σύσταση. Τούτο είχε ως αποτέλεσμα των διαφορετικό θερμικό συντελεστή διστολής-συστολής τους, έτσι ώστε να

συμπεριφέρονται διαφορετικά στις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

Γ. Χημική αποσύνθεση: Περιλαμβάνει φθορές που οφείλονται είτε σε δράση χημικών ουσιών, οι οποίες σχηματίζονται πάνω στα δομικά υλικά, είτε σε χημικές αλλαγές που συντελούνται στο άμεσο διαβρωτικό περιβάλλον.

Όσον αφορά τους πορώδεις ασβεστικούς λίθους και τα κονιάματα, παρατηρείται αποσάθρωση και θρυμματισμός που οφείλεται στην κρυστάλλωση των διαλυτών αλάτων τα οποία περιέχονται στο νερό και εισχωρούν στους πόρους από το έδαφος. Επίσης πηγές διαλυτών αλάτων αποτελούν τα διάφορα κονιάματα (π.χ. τσιμέντο).

Η φθορά από επίδραση χημικών ουσιών επικεντρώνεται στην προσβολή από την όξινη βροχή και στο σχηματισμό γύψου, από την επίδραση δηλαδή του διοξειδίου του θείου (SO₂) της ατμόσφαιρας στο ανθρακικό ασβέστιο, από το οποίο κυρίως αποτελείται το μάρμαρο, με αποτέλεσμα να χάνονται οι αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες.

Οι αναλύσεις με χλωριούχο βάριο (BaCl₂) και ροδιζονικό νάτριο δεν ανίχνευσαν γύψο. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν συμβαίνει το φαινόμενο της γυψοποίησης στην επιφάνεια του μαρμάρου, αλλά ότι ο νεοσχηματιζόμενος γύψος απομακρύνεται με τη βροχή. Εκλεκτικά σε διάφορες περιοχές σχηματίζεται **μούρη κρούστα**. Η αναφορά στα διαλυτά άλατα αρχίζει από τις πηγές προέλευσής τους. Τα υπόγεια νερά, που είχαν παρατηρηθεί στο παρελθόν και τροφοδοτούσαν με διαλυτά άλατα την τοιχοποιία, αποστραγγίστηκαν. Τα διαλυτά άλατα είναι εμφανή τόσο στις τοιχογραφίες, σαν εξανθήσεις, όσο και στα μάρμαρα, όπου έχουν σχηματιστεί κρούστες. Η ανάλυση δείγματος έδειξε ότι οι κρούστες περιείχαν διαλυτά άλατα και αδιάλυτα (ανθρακικά) άλατα. Το τσιμεντοκονίαμα ωστόσο είναι σημαντική πηγή διαλυτών βεικών, ανθρακικών και πυριτικών αλάτων, που προκαλούν φθορές στα υλικά με τα οποία έρχεται σε επαφή.

Κηλίδες σκουριάς παρατηρούνται σε περιοχές που υπάρχουν



οι σιδερένιες σφηνές. Οι κηλίδες σχηματίσθηκαν από τη συνεχή έκπλυση της σκουριάς του σιδήρου από το νερό της βροχής και τον εμποτισμό των πλησιέστερων πέτρινων υλικών.

Δ. Βιολογική επίδραση: Στο μνημείο έχουν αναπτυχθεί λειχήνες και άλλες βιολογικές συμβιώσεις, που καλύπτουν κατά τόπους τις μαρμαρίνες ισοδομές με διαβρωτική δράση, λόγω της παραγωγής οξαλικού οξέος, με αρνητικά αισθητικά αποτελέσματα. Οι επικαθίσεις αυτές παρουσιάζονται σαν κηλίδες χρώματος λευκού, το οποίο οφείλεται στην παραγωγή του οξαλικού ασβέστιου, που σχηματίζεται από την αντίδραση του οξαλικού οξέος με το ανθρακικό ασβέστιο του υλικού.

Παλαιότερες επεμβάσεις

Από την Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Α' περιφέρειας, και συγκεκριμένα από το φύλλο συντήρησης του μνημείου, προκύπτει ότι έχουν γίνει εργασίες αποστράγγισης των βρόχινων νερών από το μνημείο.

Στο πλαίσιο αυτού του σχεδίου έχουν γίνει οι εξής εργασίες:

- Αφαιρέθηκε το «γκρο-μπετό» δάπεδο και στη θέση του τοποθετήθηκαν μαρμαρίνες πλάκες σε στρώμα υπόστρωμα από λίθους.

- Το επίπεδο της πλακόστρωσης υπερυψώθηκε ώστε τα βρόχйна νερά να διοχετεύονται από αulάκι σε στεγανό φρεσίο βάθους 4 μ. και διαμέτρου 2 μ., που βρίσκεται σε απόσταση 7 μ. από το μνημείο. Η πλακόστρωση προστατεύθηκε με τοιχώρια που κατασκευάστηκαν

κατά μήκος των μακρικών πλευρών της.

- Ανακατασκευάστηκε η δυτική πόρτα (είσοδος) με κλίμακα από μαρμαρίνες βαθμίδες. Οι βαθμίδες αυτές τοποθετήθηκαν εκατέρωθεν του τσιμεντένιου τοίχου, που επενδύθηκε με λιθοδομή. Η στεγανότητα της κλίμακας επιτεύχθηκε με φρεάτιο στο ύψος της χαμηλότερης κλίμακας και της πιο κατάλληλης.

- Παράλληλα με αυτές τις εργασίες, έγινε η ανασκαφική έρευνα του χώρου. Ερείπια αρχαιότερου κτηρίου δεν βρέθηκαν. Αποκαλύφθηκαν όμως σε διάφορα σημεία μαρμαρίνα μέλη, που προφανώς ανήκαν στο αρχικό κτίσμα του μανωαλείου.

Σημειώνεται ότι η αποστράγγιση των νερών από το μνημείο ήταν αναγκαία και βεβική. Παρατηρούμε όμως ότι οι εργασίες συντήρησης σταμάτησαν εκεί, χωρίς να επεκταθούν στα διαβρωμένα δομικά υλικά της ανωδομής ή στο εσωτερικό του, και συγκεκριμένα στις τοιχογραφίες, οι οποίες χάνονται από την ολέθρια επίδραση που είχε σ' αυτές η υγρασία.

Προτάσεις

1. Απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων που περιέχονται στη λιθοδομή

Κομπρέσες αποιονισμένου νερού πρέπει να τοποθετηθούν στην επιφάνεια του τοίχου για την απομάκρυνση των διαλυτών αλάτων που βρίσκονται μέσα στους πόρους ή στις επιφάνειες ασυνέχειας. Τοποθετούνται κομπρέσες αποιονισμένου νερού ίδιου βάρους ή φίλτρα κυτταρίνης πάνω στην επιφάνεια για διάστημα 2 μηνών, οι οποίες στη συνέχεια, αφού απομακρυνθούν, βυθίζονται σε αποιονισμένο νερό του οποίου μετρίεται η αγωγιμότητα με τη βοήθεια αγωγιμόμετρου.

Επαναλαμβάνουμε έως ότου σταθεροποιηθεί η αγωγιμότητα σε χαμηλά επίπεδα (αγωγιμότητα αποιονισμένου νερού 5 μS/cm²). Κατόπιν ο λίθος αφήνεται να στεγνώσει. Σημειώνεται ότι, για να αποφευχθεί η γρήγορη εξάτμιση του νερού, τοποθετείται πάνω στις κομπρέσες φύλλο πολυαιθυλενίου. Στις περιοχές που παρουσιάζουν αποσάθρωση, για να μην έχουμε απομάκρυνση υλικού πριν από την τοποθέτηση της κομπρέσας, απλώνουμε επάνω στην επιφάνεια φύλλο ουδέτερου χαρτιού. Για την απομάκρυνση των εξανθήσεων των διαλυτών αλάτων από την επιφάνεια προτείνονται ήπιες και διαδοχικές εκπλύσεις με αποιονισμένο νερό και μέτρηση της αγωγιμότητας των εκπλυμάτων. Όταν η αγωγιμότητα σταθεροποιηθεί σε χαμηλά επίπεδα, σταματά και η εφαρμογή της μεθόδου.

2. Απομάκρυνση κηλίδων σκουριάς

Χρήση διαλύματος θειογλυκολικού οξέος (HSCH₂COOH) 5% κ.ό., μετά από εξουδετέρωση με αμμωνία (NH₃). Η δράση του έγκειται στο σχηματισμό συμπλόκου με το σίδηρο. Χρησιμοποιείται υπό μορφή πάστας, η οποία χρωματίζεται μόβ όταν τοποθετηθεί στο σημείο όπου βρίσκονται οι κηλίδες σκουριάς. Ο χρωματισμός αυτός οφείλεται στο χρώμα του συμπλόκου. Αφαιρείται η πάστα και ξεπλένεται η περιοχή με άφθονο αποιονισμένο νερό. Ένας ελαφρός μόβ χρωματισμός του πέτρινου υλικού φαίνεται με τον ήλιο ή με τη χρήση υπεριωδών ακτίνων. Αν

κρίθει αναγκαίο, η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

3. Απομάκρυνση μαύρης κρούστας

Χρήση πάστας Μορά για την απομάκρυνση της μαύρης κρούστας.

Η σύνθεση της πάστας Μορά είναι:

H₂O (νερό): 100 cc,

NH₄HCO₃ (όξινο ανθρακικό αμμώνιο)

και NaHCO₃ (όξινο ανθρακικό νάτριο):

6 gr,

E.D.T.A.: 2,5 gr.,

Desogen: 1 gr.,

καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη: 6 gr, η χαρακτηριστική για το σχηματισμό πάστας.

Η δράση της οφείλεται στο όξινο ανθρακικό αμμώνιο και όξινο ανθρακικό νάτριο, τα οποία δημιουργούν αλκαλική αντίδραση και διάλυση των αλάτων καθώς και σύγχρονη δέσμευση ιόντων ασβεστίου (Ca²⁺) με το E.D.T.A. από την κρούστα. Τοποθετείται η πάστα στην περιοχή που υπάρχει μαύρη κρούστα. Όταν η πάστα στεγνώσει, απομακρύνεται εύκολα. Ξεπλένεται η περιοχή με απιονισμένο νερό, τρίβοντας ταυτόχρονα με βούρτσας. Η μέθοδος επαναλαμβάνεται έως ότου πετύχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

4. Καταπολέμηση μικροχλωρίδας

Χρήση βιοκτόνου, π.χ. Desogen, για την καταπολέμηση της μικροχλωρίδας, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σαν υλικό καθαρισμού, και απομάκρυνση της επικόλλησης με διάλυμα Perhydrol (διάλυμα H₂O₂ 10-30% κ.ό.).

5. Αντικατάσταση κονιαμάτων και εφαρμογή ενεμάτων στους αρμούς

Ένα πολύ κοινό ένεμα αποτελείται από λευκό τοιμέντο και νερό σε αναλογία (1/1) και χαλαζακή άμμο ή σκόνη ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃). Επίσης προσθέτουμε γλυκονικό νάτριο σε 0,05% του βάρους του λευκού τοιμέντου, που δρα σαν ρευστοποιητής και μειώνει στο ελάχιστο τη συστολή κατά την πήξη. Η αντικατάσταση των σαθρών κονιαμάτων γίνεται χρησιμοποιώντας κονίαμα αντίστοιχο ή με καλύτερες ιδιότητες. Προτείνεται κονίαμα που περιέχει λευκό τοιμέντο/ασβέστη/χαλαζακή άμμο, σε αναλογία 1/1/2.

6. Στερέωση ρωγμών

Η στερέωση των ρωγμών γίνεται με ήπιο κονίαμα που αποτελείται από λευκό τοιμέντο/ασβέστη/χαλαζακή άμμο, σε αναλογία 1/1/2 αντίστοιχα.

7. Στερέωση της μαρμαρίνης ισοδούς

Προτείνονται διαδοχικοί ψεκασμοί ή επαλείψεις ή κομπρέσες με κορεσμένο διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου (Ca(OH)₂), το οποίο σχηματίζει αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο στην επιφάνεια. Παρασκευάζεται κορεσμένο διάλυμα, το οποίο αφήνεται αρκετές ώρες, για να κατακαθίσει. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ωστόσο και το διαυγές ασβεστόνερο ή το γάλα ασβέστη. Για καλύτερα αποτελέσματα, μέσα στο διάλυμα προσθέτουμε λίγο ανθρακικό ασβέστιο.

8. Τοποθέτηση ξύλινου πλαισίου στους φεγγίτες με λεπτή σιτά, ώστε να εμποδιστεί η είσοδος σκουπιδιών στο εσωτερικό του μνημείου.

9. Συντήρηση των τοιχογραφιών και της ξύλινης εικόνας μετά από ειδική μελέτη.

and marbles of the ancient monuments and statues. I. Observations in situ (Acropolis) and laboratory measurements». *Br. Corr. J.* 16, No 2, p. 63, 1981.

10. Th. Skoulikidis, D. Charalambous, «Mechanism of sulfation by atmospheric SO₂ of the limestones and marbles of the ancient monuments and statues. - II. Hypothesis concerning the rate determining step in the process of sulfation, and its experimental confirmation». *Br. Corr. J.* 16, No 2, p. 69, 1981.

11. Διάβρωση και Συντήρηση της Πέτρας. Β. Ν. Λαμπρόπουλου, Αθήνα 1992.

12. Β. Μαντή, Γ. Μαντή, Σημειώσεις, Εργαστήριο Αρχαιομετρίας - Ινστιτούτο Επιστημών Υλικών. Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. Δημόκριτος.

13. Κ.Α. Δεμίρη, Τεχνική Γεωλογία, Μέρος Α', Γεωλογική Μετασχηματισμοί. Εκδ. University Studio Press.

14. Moebius Hans, *Attische Architecturstudien* AM 52 (1927).

15. G. Amoroso, V. Fassina, *Stone decay and conservation*. Ed. Elsevier, 1983.

16. L. Lazzarini, M.L. Tabasso, *Il restauro della pietra*. Ed. C.E.D.A.M. Padova 1986.

17. Δελτίο συντήρησης. Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Α' Περιφέρειας.

Βιβλιογραφία

1. Δραγάτης, «Τάφος θωλώτος και άλλα αρχαιότητες εν Χαλανδρίω», *Αρχ. Εφ.*, 1925-26.

2. Πιτροπουλάκος Μ. - Πεντάζος Ε., «Αττική, οικιστικά στοιχεία», Πρώτη έκδοση, Αθήνα 1973.

3. Παπαγαζής Ν., Πανσανίου Ελλάδος Περιήγησις, Βιβλίο Α', Αθήνα 1974.

4. Πάλλας, «Οι Χριστιανικοί καμαριωτοί τάφοι, καταγωγή και λατρευτικά ιδέαι», *Αρχ. Εφ.*, 1937.

5. Λουκάς Ι., *Η Ρέα Κυβέλη και οι γονιμικές λατρείες της Φλώας*, 1988.

6. Αρχαιολογικό Δελτίο 27: 1972 Β', Χρονικά.

7. Μετρήσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας. Π.Ε.Ρ.Π.Α., Νοέμβριος 1988.

8. Η ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας. Τεχνική έκδοση. Τόμοι 1, 2, 3, 4. Π.Ε.Ρ.Π.Α. Σεπτέμβριος 1989.

9. Th. Skoulikidis, P. Papakonstantinou - Ziotis, «Mechanism of sulfation by atmospheric SO₂ of the limestones

The Chapel of Panayia Marmariotissa, a Former Roman Mausoleum

V. Lambropoulos - A. Panou - Ch. Panayolopoulos

The chapel of Panayia Marmariotissa lies behind the sanctuary of the present big homonymous church at Chalandri, a suburb of Athens. This building was originally a Roman Mausoleum, which was later, unknown when, converted into a Christian church by the followers of the new faith.

During the Roman period Phlya, the present Chalandri, was one of the so-called "minor" *demoi* of Attica, which the ancient traveller Pausanias clearly distinguished from the "major" ones of Athens, Eleusis, etc. The rich, powerful Greek or Roman families, who controlled the economy and administration of the region, used to build imposing Mausolea as individual or family tombs. The small chapel of Panayia Marmariotissa used to be such a Mausoleum.