

conditions de propagation d'une onde de 500 mètres pour le trajet Sedes-Ierissos (région montagneuse) et Sedes-Yiannitsa (plaine). Le coefficient d'absorption pour la région montagneuse a été trouvé égal à  $a=0,021$ , tandis que pour la plaine de  $a=0,010$ .

Ces valeurs coïncident presque avec les valeurs trouvées par des autres expérimentateurs, qui ont fait des mesures en Europe ou en Amérique. Pourtant malgré cette coïncidence, l'auteur se garde bien de conclure que les conditions de la propagation en Grèce sont les mêmes que celles des autres pays. Une idée exacte sur les conditions de la propagation en Grèce pourra se former seulement, quand d'autres mesures, qui sont d'ailleurs en voie d'exécution, viendront se joindre à celles déjà publiées.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ, *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 1, 12, 1938.
2. BÄUMLER ENT., Bd 5 S. 473, 1927.
3. BOWN and GILLET, *Proc. I. R. E.* 12, 395, 1923.
4. ESPENSCHIED, *Bell Syst. Techn. Journal*, 6, 117, 1926.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΩΝ. — Ἡ ἐρείπωσις τῶν ἀρχαίων μνημείων\*, ὑπὸ Ἀθαν.

Ἰω. Σοφianoπούλου.

Πᾶς λίθος ἀπὸ τοῦ σχηματισμοῦ του ὑπόκειται εἰς ἀλλοιώσεις, δράσει ἀγόντων τοῦ περιβάλλοντος ὑπὸ τὸ ἔδαφος ἢ τὸ ὕδωρ ἀλλὰ κυρίως ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας καὶ μάλιστα ἐν τῇ δομῇ, λόγῳ τῆς γειτνιασεως τῆς ζωῆς. Ἐπικρατεῖ ἡ ἀντίληψις ὅτι οἱ λίθοι εἶναι ἀμετάβλητοι, διότι ἡ ἐντὸς μιᾶς γενεᾶς ἐπερχομένη φθορὰ δὲν εἶναι καταφανῶς εἰς πάντας ἐκδηλός. Ἐν τούτοις τὰ λίθινα μνημεῖα παραδίδονται ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεὰν ἠλλοιωμένα, εἰδικῶς δὲ τὰ ἑλληνικά, περὶ τὰ ὅποια ἡ ἀνθρωπίνη δραστηριότης ἐξηγτηλήθη ἐπὶ μακρὸν καὶ ἐντατικῶς. Ἡ ἐτησία φθορὰ μετὰ τῆς παρόδου τοῦ χρόνου πολλαπλασιάζεται, κατὰ τὸ παρὸν δ' ἐπικινδύνως. Ἐν τῷ αἰῶνι τοῦ πολιτισμοῦ τῶν ναφθῶν, τὰ σημαντικώτερα κτίσματα τοῦ χρυσοῦ αἰῶνος περισφίγγει πολυάνθρωπος πόλις γοργῶς ἀναπτυσσομένη. Ἐὰν οἱ ἀρχαῖοι Ἀθηναῖοι προσέβλεπον τοιαύτην τὴν ἐξέλιξιν τοῦ Ἀστεως, βεβαίως ἐν τῇ σοφίᾳ των, θὰ κατεσκεύαζον ἄλλως, ἵνα μὴ οἱ ἀπόγονοι παρέρχωνται πρὸ ὑπὲρ το μέτρον φθειρομένων μνημείων, τοῦ Κεραμεικοῦ π. χ., συνορεύοντος ἀμέσως μετὰ τοῦ ἐργοστασίου φωταερίου, τῆς λαχαναγορᾶς, τῶν συνεργείων τῶν τροchioδρόμων καὶ κατοικιῶν καὶ γειτνιαζόντος μετὰ μηχανουργείων καὶ ἄλλων ἐργοστασίων.

Ἴνα γίνῃ καταφανῆς ἡ σημασία τοιούτων γειτνιασεων ἄς ληφθῇ ὑπ' ὄψιν οἰαδῆ-

\* ΑΘΗ. J. ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ.— The ruin of the old Hellenic monuments.

ποτε ἐκ τῶν πολυπληθῶν μετρήσεων, αἵτινες γίνονται εἰς ἄλλας χώρας, τῆς μολύνσεως τῆς ἀτμοσφαιράρας ὑπὸ τῶν προϊόντων τῆς συγχρόνου ζωῆς. Οὕτω· κατὰ στατιστικὴν τινα τῶν πέντε τελευταίων ἐτῶν, εἰς τὴν ἀγγλικὴν κηπούπολιν Bourneville, ἀποτίθενται ἐτησίως, μεταφερόμενοι διὰ τοῦ ἀέρος 43 τόννοι στερεῶν ἀνὰ τετραγωνικὸν χιλιόμετρον, εἰς τὸ κεντρικὸν Λονδῖνον ὁμοίως 70 περίπου τόννοι. Ἐὰν δὲν ἀναφερθῶμεν εἰς βιομηχανικὰ περίκεντρα, ὅπου ἡ πτώσις εἶναι πολλαπλασία καὶ δεχθῶμεν ὅτι τὸ ἐλάχιστον ποσὸν τῶν 20 τόννων ἀνὰ  $\text{KM}^2$  ἐτησίως καταιονίζονται στερεῶν ἐπὶ τῆς Ἀκροπόλεως, εὐρίσκομεν ὅτι ἐπὶ τοῦ ἐμβαδοῦ τοῦ Παρθενῶνος ἀποτίθενται κατ' ἔτος 42 Χλγ., συνιστάμενα κατὰ τὸ πολὺ ἐκ τῶν λεπτοτάτων καὶ ἐλαφροτάτων ἀπορριμμάτων τῆς πόλεως. Μεταξὺ τούτων ἐπιζημιώτατα εἶναι τὰ προϊόντα καύσεως τῶν πυρεστιῶν καὶ τῶν μηχανῶν, τὰ συστατικὰ τῶν καπνῶν, ἅτινα ἀφθονοῦσιν εἰς πᾶσαν σύγχρονον πόλιν, ἐνέχουσιν ἀπὸ συγκροτήσεως τὸν βιομηχανικὸν χαρακτῆρα. Οὐχ' ἤττον ἐπιζήμια εἶναι τὰ χωματικὰ ὑλικά, ἅτινα μεταφέρουν οἱ ἄνεμοι ἀπὸ τῶν ἄλσων τῆς πόλεως.

Ἄλλ' ἡ σημασία τῆς ἀμέσου γειτνιασεως τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ μὴ χειριζομένου μηχανάς, οὐχὶ τοῦ ἐχθροῦ ἀλλὰ τοῦ φιλικῶς διακειμένου καὶ συζῶντος μετὰ τῶν λιθίνων κτισμάτων, εἶναι μηχανικῶς καὶ χημικῶς ἐπιζήμια, ὡς τυγχάνει λίαν γνωστόν. Δὲν ἀναφέρομαι σχετικῶς εἰς τὴν ἐκ μηχανικῶν κραδασμῶν τροχοφόρων ἢ μηχανολογικῶν κ. ἄ. ἐγκαταστάσεων, ἐλαφρὰν ἴσως ἀλλὰ συνεχῆ, διάσεισιν τῶν θεμελίων παρακειμένων κτιρίων καὶ περιορίζομαι ἐντὸς τοῦ πεδίου ἄλλων χημικῶν καὶ φυσικῶν ἐπιδράσεων. Τὸ μέγιστον τῶν καταστροφῶν ἐπὶ τῆς Ἀκροπόλεως ὀφείλεται εἰς τὴν κατοίκησιν αὐτῆς, κατὰ περιόδους πυκνοτάτην, καὶ τὴν διαρκούντων τῶν αἰῶνων, διατήρησιν αὐτῆς ὡς φρουρίου. Ἡ ἐκ τοῦ συγχρωτισμοῦ τῶν ἀνθρώπων μετὰ τῶν ἀνεκτιμήτων λίθων ζήμια δεῖκνυται, κατὰ τὴν γνώμην μου, ἐκ τῆς ἐξετάσεως μαρμαρίνων σπονδύλων, ἐντετειχισμένων εἰς τὸ Θεμιστόκλειον τεῖχος Α τοῦ Ἐρεχθίδου καὶ πωρίνων τοιούτων, ἐντετειχισμένων ἐπίσης, ἀνατολικώτερον ἔτι. Οἱ μαρμαρίνοι, ἐκ τῶν ἔσω θεωρούμενοι (εἰκ. 1), ἐμφανίζονται πολλαχῶς ραγισμένοι καὶ κατὰ τόπους ἐπιφανειακῶς ἐφθαρμένοι, λεῖοι ὅμως κατὰ τὸ πλεῖστον τῆς ἐπιφανείας, ὡς εἶναι μάρμαρα εὐθὺς μετὰ τὴν λαξευτικὴν κατεργασίαν. Εἰς ἐπίμετρον ἔχουσι τὰς πλειοτέρας ἀκμὰς θραυσιγενῶν ἐπιφανειῶν ἡμβλυμένας, ὡς διὰ γλυφῆς ἢ διαλύσεως ὑπὸ ὀξέων. Οἱ πώρινοι (εἰκ. 2) διατηροῦντες ἐπίσης πολλαχοῦ τὴν ἀρχικὴν ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ ρυπαρὰν καὶ σκοτεινόχρουν, φαίνονται διαβεβρωμένοι, μετ' ὅπων κατὰ τόπους. Πλάνην θεωρῶ τὴν ἀπόδοσιν τῆς φθορᾶς τῶν μαρμαρίνων σπονδύλων εἰς τὸ πῦρ. Ἐκτὸς τοῦ μηχανικῶς παραλόγου τῆς ἀφορμῆς ταύτης, αὐτὸ τὸ εἶδος τῆς φθορᾶς ἀποκλείει τὸ πῦρ ὡς αἴτιον. Ἡ πυρκαϊὰ συντρίβει ἐπιφανειακῶς τὸ μάρμαρον καὶ τοὺς λίθους ἐν γένει, ἕως βάρθους ἐξαρτωμένου ἐκ τῆς διαρκείας καὶ ἐντάσεως αὐτῆς. Ἐπιμονωτέρα, ἀσβεστο-



*Εἰκ. 1.*—Στρόγγυλοι ἐντετειχισμένοι εἰς τὸ Θεμιστόκλειον τείχος.



*Εἰκ. 2.*—Πόρινοι στρόγγυλοι ἐντετειχισμένοι εἰς τὸ Θεμιστόκλειον τείχος.



ποιεῖ τὸν ἀσβεστόλιθον ἀλλὰ δὲν ραγίζει ὀγκολίθους βάρους τόννων, ἐκ δυσθερμαγωγῆς ὕλικου, ἐκτὸς ἂν ἔχη δράσει ἐπὶ μακρὸν χρόνον, ἐπὶ τοῦ συνόλου τοῦ ὄγκου καὶ ἀπὸ πάσης διευθύνσεως. Δὲν γλύφει τοὺς λίθους ἐπιφανειακῶς ἀλλὰ τοὺς συντρίβει πρὸς ἀνωμάλους ἐπιφανείας. Λίθοι τόσον βλαβέντες ὑπὸ πυρὸς πρὸ τοῦ ἐντειχισμού, ὡς τινες διατείνονται, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ὑποστῶσι μετακίνησιν ἄνευ θραύσεως, οὐδὲ ραγίζονται κατὰ τὸ πλεῖστον τῆς μάζης, τεθαμμένοι ὑπὸ τὸ ἔδαφος ἢ ἐκτεθειμένοι ἐπὶ δεκαετηρίδας τινὰς εἰς τὸν ἀέρα. Οἱ σπόνδυλοι οὗτοι κλπ. ἀποτελοῦσι τεμάχια ἀνίκαια ἀπορριφθέντα ὑπὸ τοῦ ἀρχιτέκτονος, ὡς καὶ ἄλλα ἐπὶ τῆς Ἀκροπόλεως καὶ τοποθετηθέντα μεταγενέστερον εἰς τὸ τεῖχος. Σκοτειναὶ γραμμαί, ἐπὶ περιωρισμένου τόπου τοῦ, ἀριστερὰ τῷ θεωμένῳ, ἀνωτέρου μαρμαρίνου σπονδύλου, δὲν ἀποτελοῦσιν ἴχνη πυρὸς ἀλλὰ ρύπον ἐμποτίσαντα τὸ μάρμαρον, ἴσως δὲ λειχήνας, βρῦα ἢ μικροφυτικούς ὀργανισμούς τῶν εἰδῶν *Verrucaria*, *Opegrapha* καὶ πιθανῶς *Lithoidea*, ἅτινα ὁ H. Seipp διέγνωσεν ἐπὶ τῶν ἰταλικῶν μαρμαρίνων κτιρίων καὶ μνημείων<sup>1</sup>. Τοιαῦτα ἀφθονοῦσιν ἄλλως καὶ ἐπὶ ἐλληνικῶν ἀσθεστολίθων. Ὑπομιμνήσκω ὅτι κατὰ πυρκαϊάν ἢ αἰθάλην δὲν εἰσχωρεῖ ἐντὸς τῆς μάζης, ἀλλ' ἐπικάθηται τῆς ἐπιφανείας ἐν λεπτομερεστάτῃ καταστάσει, ἐκεῖθεν δέ, παρερχομένου τοῦ χρόνου, ἐξαλείφεται δι' ὀξειδώσεως. Ἰχνη τοιαῦτα πυρκαϊᾶς δὲν διατηροῦνται ἐπὶ μακρὸν ἐν τῷ ἀέρι καὶ ἐπὶ τῶν λίθων τούτων δὲν ὑφίστανται. Πιθανὴν ἐξήγησιν τῆς γενέσεως τῶν ἐν λόγῳ κηλίδων θὰ ἔδιδεν ἢ τυχὸν ἐπαφή μετὰ χώματος (*humus*), ἣτις ὅμως ἀποκλείεται, ὡς καὶ πρὸς ἐξήγησιν τῆς ἐν γένει φθορᾶς, λόγῳ τοῦ βάρους ἕως οὔ φθάνει αὕτη. Ὅθεν ἀγόμεθα, ὡς πρὸς μόνον αἴτιον τῆς φθορᾶς, εἰς τὴν ἐπαφήν μεθ' ὑγρῶν τῆς ζωικῆς οἰκονομίας. Τὰ τμήματα ταῦτα τοῦ τείχους, τὰ μετὰ μαρμαρίνων καὶ πωρίνων σπονδύλων, ἀπετέλουν παρειὰς βόθρων, χρησίμων εἰς τοὺς ἐνοίκους τοῦ παρακειμένου Ἐρεχθείου, τοὺς κατοίκους, πολιορκουμένους καὶ φρουροὺς ἐν γένει τῆς Ἀκροπόλεως, ἐκάστοτε κατὰ τὴν μακραιώνα ὑπαρξίν αὐτῆς. Οἱ λίθοι οὗτοι ἐγλύφησαν ὑπὸ τῶν σηπομένων ὕλικῶν, ὡς γλύφονται σήμερον λίθοι τοῦ Κεραμεικοῦ, κατὰ τὴν ΑΜ πλευρὰν αὐτοῦ ὑπὸ βορβορώδους αὔλακος, ἀποχετευτικῆς τῶν ὑγρῶν παρακειμένων οἰκίσκων, ρεοῦσης μέσῳ τῶν λίθων, μετὰ στάθμης κυμαινομένου ὕψους (εἰκ. 3). Ἡ περιβάλλουσα τὸν ὀχετὸν τοῦτον πλουσία βλάστησις, ἄγων καὶ αὕτη φθορᾶς τῶν λίθων, δὲν καλύπτει τὰ μελανὰ αὐτοῦ ὑγρά.

Ἐκτὸς τῶν ρηθέντων, περὶ τῆς ὑπάρξεως βόθρων εἰς τοὺς τόπους τούτους τῆς Ἀκροπόλεως, μὲ ἔπεισε καὶ ἡ παρουσία γεγλυμμένων ἀποχετευτικῶν ὀπῶν μεταξὺ τῶν σπονδύλων. Ἐπίσης ἢ κατ' ἀνώτερον βαθμὸν φθορὰ πρισματικῶν τεμαχίων μαρμάρων, εὐρισκομένων ὑπὲρ τοὺς μαρμαρίνους σπονδύλους. Πράγματι αἱ παρειαὶ τῶν βόθρων φθεῖρονται τὸ πλεῖστον εἰς τοὺς ὑψηλοτέρους τόπους καὶ δὴ παρὰ τὴν ἐπιφα-

<sup>1</sup> *Italienische Materialstudien*, 1911, σ. σ. 23-35, 62-70, 117-153.

νειακήν γραμμήν. Τεκμήρια σχετικῶς ἀποτελοῦσι καὶ τοῦ Ἐρεχθείου ἢ γειτονία, ὅταν ὑπομνησθῶσιν αἱ κτιριολογικαὶ συνήθειαι τῶν κατοικησάντων αὐτὸ καὶ τὸ μὴ συμπαγῆς τοῦ τείχους κατὰ τοὺς τόπους τούτους.

Ἄλλὰ θετικωτάτην σχετικὴν ἀπόδειξιν παρέσχε χημικὴ ἔρευνα τῶν λίθων, γενομένη κατὰ παραχώρησιν τοῦ καθηγητοῦ κ. Α. Βουρνάζου, ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ τῆς Χημ. Τεχνολογίας τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου, συνδρομῇ καὶ τῶν χημικῶν κ. κ. Ἀνδρέϊκου καὶ Τζουμέρκα. Κατὰ ταύτην ἐξητάσθησαν δείγματα: Α'. Ἐκ τεμαχίου τῆς ἀνωτάτης πωρίνης βαθυμίδος τῆς μεσημβρινῆς πλευρᾶς τοῦ Παρθενῶνος, ὅπερ χαλαρῶς μετὰ τοῦ σώματος συνεχόμενον, ἀπέσπασα. Τοῦτο ἀντιπροσωπεύει πᾶρον τελέσαντα ὑπὸ μακρὰν ἀερικὴν ἔκθεσιν, πετρογραφικῶς δὲ συνιστάμενον ἐκ μαγνησιακοῦ ἀσβεστολίθου, περιεκτικότητος 97,23 % ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου. Β'. Ἐκ σπονδύλου κατακειμένου ἐπὶ τοῦ πυθμένος τοῦ πλησιεστέρου πρὸς τὸ Ἐρέχθειον βόθρου, ἀσβεστολιθικοῦ πόρου περιεκτικότητος 94,69 % ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Τούτου τὸ τεμάχιον ἀπέσπασα διὰ θραύσεως ἀπὸ μὴ ἐφαπτομένης τοῦ πυθμένος ἀνωτέρας ἐπιφανείας καὶ Γ'. Ἐξ ὑπάρχοντος θραύσματος σπονδύλων, ἐκ τῶν ἀνωτέρων ἐντετειχισμένων εἰς τὰς παρειὰς τοῦ ἀπώτερον τοῦ Ἐρεχθείου κειμένου βόθρου. Καὶ τὸ πέτρωμα τοῦτο εἶναι ἀσβεστολιθικὸν μετὰ 95,52 % ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ἐζητήθησαν πρῶτον νιτρικὰ καὶ νιτρῶδη σώματα, ἢ παρουσία τῶν ὁποίων ἐπιστῶθη ποιοτικῶς. Ὁ ποσοτικὸς προσδιορισμὸς ἐγένετο διὰ τῶν μεθόδων τοῦ φαινολοδιθειονικοῦ ὀξέος καὶ Peter-Christ. Καὶ νιτρικῶν ( $\text{NO}_3$ ) μὲν εὐρέθη ποσοστὸν 0,009 % ἐπὶ τοῦ σπονδύλου τῆς παρειᾶς, καὶ ἕχνη ἐπὶ τῶν λοιπῶν, νιτρωδῶν ( $\text{NO}_2$ ) δὲ 0,001 % ἐπὶ τοῦ εἰς τὸν πυθμένα κειμένου σπονδύλου, ὀλιγώτερον δὲ τοῦ ἡμίσεως τοῦ ποσοῦ τούτου ἐπὶ τῶν λοιπῶν. Ἐκ τούτων πιστοῦται ἢ δρᾶσις τῶν ἀτμοσφαιρικῶν ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου ἐπὶ τῶν πωρολίθων καὶ ἡ τροπὴ τῶν νιτρωδῶν εἰς νιτρικὰ εἰς τοὺς ἀνωτέρους τόπους τῶν βόθρων, ἐνῶ εἰς τὸν πυθμένα δὲν ὑπῆρξεν εὐκαιρία τοιαύτης τροπῆς, ἐλλείψει ὀξειδωτικῶν ἀγόντων.

Ἐπιβεβαίωσιν τῶν συμπερασμάτων τούτων παρέσχεν ὁ προσδιορισμὸς τῶν θεικῶν, ὑπὸ μορφήν  $\text{SO}_4$ , ἐπὶ ὕδατικοῦ ἐκχυλίσματος τῶν δειγμάτων. Ἐπὶ τοῦ μαγνησιακοῦ ἀσβεστολίθου τὸ ἀποτέλεσμα ἦτο περὶ τὰ 0,10 %, ἴσως λόγῳ τῆς δράσεως ἀτμοσφαιρικοῦ τριοξειδίου τοῦ θείου, ἴσως ἕνεκα τῆς δολομιτώσεως τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολίθου, καθόσον μάλιστα ὁ ἀσβεστόλιθος τοῦ πυθμένος ἐνέχει τὸ πέμπτον, 0,02 %, τοῦ ποσοῦ τούτου  $\text{SO}_4$ . Ὁ πωρόλιθος τῶν παρειῶν ἐνέχει 0,29 %  $\text{SO}_4$ . Τὸ ηὔξημένον τοῦτο ποσοστὸν ἀνεμένετο διότι, ὡς γνωστόν, παρὰ τὴν ὑγρὰν ἐπιφάνειαν τῶν βόθρων τρέπεται τὸ ὑδροθειν, διὰ ζυμώσεως μέσῳ εἰδικοῦ βακτηρίου, εἰς ὀξέα τοῦ θείου.

Κατόπιν τῶν ἀποτελεσμάτων τούτων ἐζητήθησαν διαλυτὴ ἐν ὕδατι ἄσβεστος



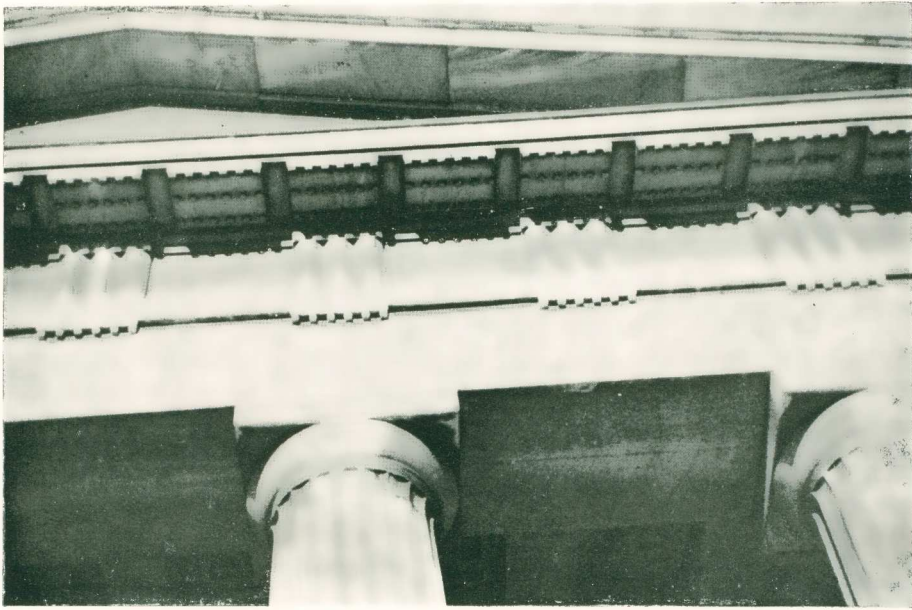
*Εἰκ. 3.*—'Αποχρῆστικὴ ἀβλαξ οἰκίσκων ΑΜ. τοῦ Κεραμεικοῦ.



*Εἰκ. 4.*—Κλίμαξ ἐξ ἀνδρῶν γύρου ἐν Κνωσσῷ (ὑπαιθρον).







*Εἰκ. 5.—Ρυπανθέντα μάρμαρα τῆς Ἐθνικῆς Βιβλιοθήκης.*

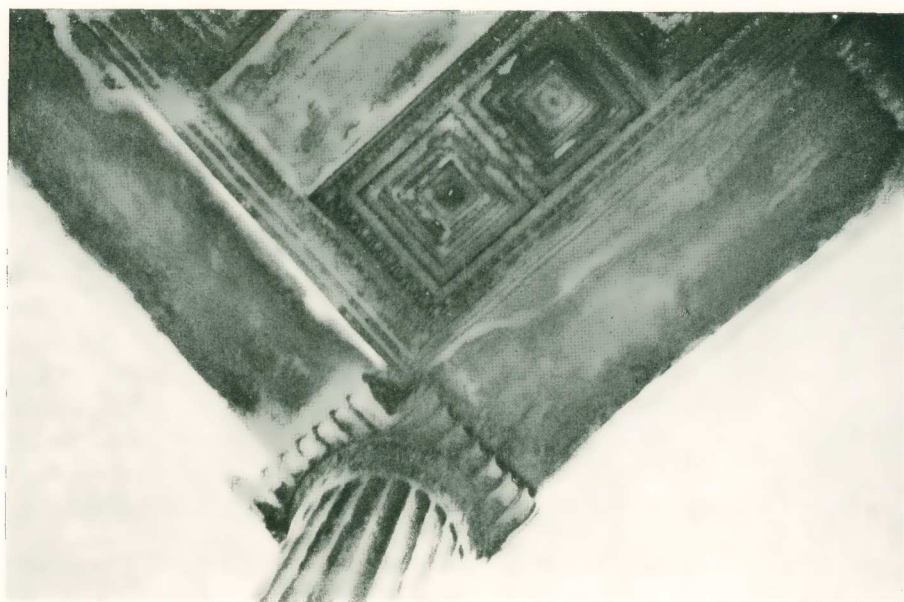


*Εἰκ. 6.—Ρυπανθέντα μάρμαρα πτερίων ἐν Ἀθήναις.*





*Εικ. 7.—Η πρόοδος τῆς γηράσεως τῶν μαρμάρων τοῦ Παρθενῶνος.*



*Εικ. 8.—Ἡ πρόοδος τῆς γηράσεως τῶν μαρμάρων τοῦ Ἐρεχθεῖου.*





*Εἰκ. 9.*— Δίπλοσ παρολοπισθεῖσ ὑπὸ ριζῶν δένδρου ἐν τῷ ἱερῷ τοῦ Διονύσου.



*Εἰκ. 10.*— Μαρμαρίνη κλίμαξ ἐν τῷ Βασιλικῷ κήπῳ.





*Εἰκ. 11.*—Πορεία τῆς φθορᾶς τῶν μαρμάρων τοῦ Παρθενῶνος.



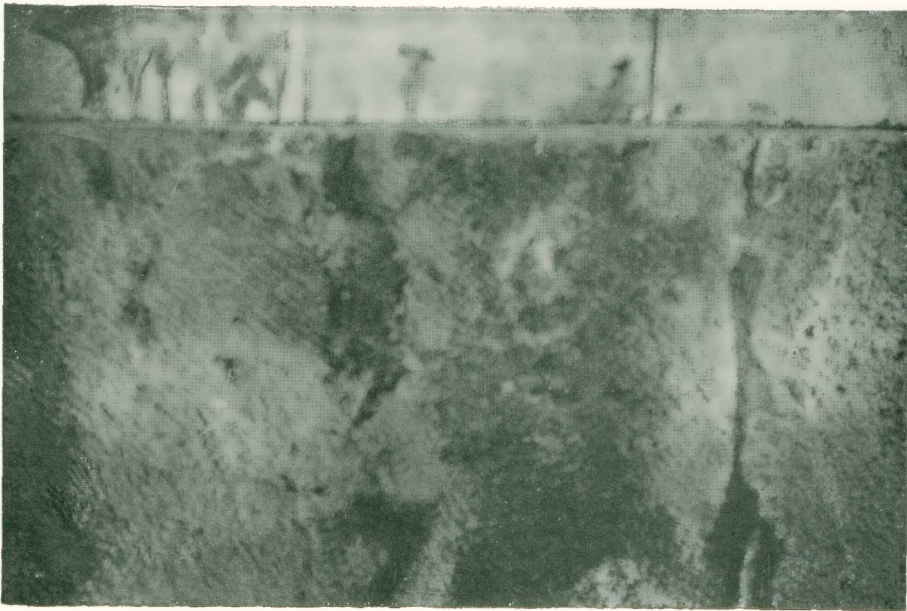
*Εἰκ. 12.* Φθορὰ καὶ φυτικοὶ ὄργανοι ἐπὶ τειχόματός τοῦ Ὀλυμπεῖου.







*Εἰκ. 13.*—Φυτικοὶ ὄργανισμοὶ ἐπὶ κιονοκράνου τοῦ Παρθενῶνος.



*Εἰκ. 14.*—Τμήμα τοῦ πορύνου περιτειχίσματος τοῦ Βασιλικῶν κήπου.





*Εἰκ. 15.*—Ρυπαρθεῖσα προτομή ἐν τῷ Βασιλικῷ κήπῳ.



*Εἰκ. 16.*—Τμήμα τειχοῦματος τοῦ μνημείου τοῦ Ἀγαθοῦ Στρατιώτου.



καὶ χλώριον καὶ εὐρέθη ὅτι ἡ πρώτη ἐντὸς μὲν τῶν ἀερικῶς ἐκτεθέντων πωρολίθων ἀνέρχεται εἰς 0,10 %, τοῦ ἐν τῷ πυθμένι εἰς 0,18 %, τοῦ δὲ τῶν παρειῶν εἰς 0,80 %. Χλωρίου 0,15 % ἐπὶ τοῦ τελευταίου καὶ ὀλιγώτερον τοῦ ἡμίσεως τούτου ἐπὶ τῶν λοιπῶν.

Πρὸς τελικὴν ἐπιβεβαίωσιν ἐγένετο προσδιορισμὸς φωσφορικῶν καὶ εὐρέθη ὅτι 0,11 %  $P_2O_5$  ἐνέχονται ἐπὶ τῶν λίθων τῶν παρειῶν, 0,04 % ἐντὸς τοῦ λίθου τοῦ πυθμένους καὶ 0,07 % ἐντὸς τῶν μαγνησιακῶν λίθων. Αἱ διαφοραὶ τῆς εἰς τὰ ξένα ταῦτα σώματα περιεκτικότητος τῶν πωρολίθων παρειῶν καὶ πυθμένους, τῆς αὐτῆς κατὰ τὰ λοιπὰ συστάσεως, εἶναι χαρακτηριστικά.

Ἡ ἐκ βόθρων φθορὰ ἀρχαίων κτισμάτων συνεχίζεται ὑπὸ τὸ μὴ ἔτι ἀνασκαφὴν τμήμα τῆς πόλεως ἐκ τῶν ἐπικειμένων κατοικιῶν, ὡς ἀναπότρεπτος.

Μακρὰν τῆς στενῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῆς βλαστήσεως γειτονίας οἱ ἀρχαῖοι λίθοι καὶ ὅπου δὲν ἐτάφησαν ὑπὸ στερεά, θὰ διετηροῦντο ἀγήραστοι, ὑπὸ τὸ ἐλληνικὸν κλίμα, κανονικῶς μόνον παλαιούμενοι. Ἡ μετὰ τῆς παρόδου τοῦ χρόνου ἀρχιτεκτονικὴ φθορὰ, ἡ γήρασις δηλαδὴ, περιεστάλῃ ὑπὸ τὰς ἐπιχωρίους συνθήκας, τῶν ἀρχαίων, μετὰ τῆς σχολαστικωτέρας λεπτομερείας, λελογισμένως κατασκευασάντων, ἐπὶ τῆς Ἀκροπόλεως τουλάχιστον. Ἐλαφρὰ ἀποφολίδωσις, παραλλήλως τῇ στρώσει, λόγῳ δυσδιακρίτων καὶ εἰς τὸν ἔμπειρον προσμιγμάτων, θὰ ἐπῆρχετο, φυσικὴ καὶ ἀναπότρεπτος τοῦ Πεντελικοῦ ὑλικοῦ, ὅπερ κατὰ τόπους ἐγκλείει ξένα πετρωματικὰ σώματα. Κιτρινοκαστανόχρους ἐπίπαγος ἀποτελεῖ, εἰς τοὺς τόπους ἔνθα εἶναι μηχανικῶς δυνατὸς ὁ σχηματισμὸς του, τὴν χημικὴν ἀλλοίωσιν, ἐξ ὀξειδώσεως ἐνώσεων τοῦ ἐν τῷ Πεντελικῷ ἐνεχομένου σιδήρου (Lepsius). Ἄλλ' οὗτος, ἄκρως ἐπιπόλαιος, προστατεύει ἴσως ἀπὸ περαιτέρω γηράσεως τὸ μάρμαρον καὶ αἰσθητικῶς προάγει τὴν ὄψιν αὐτοῦ.

Ἡ σύσφιξις ὅμως τῶν μνημείων μεταξὺ κατοικιῶν καὶ βλαστήσεως ἀποτελεῖ τὴν σύγχρονον ἀπειλήν, ἐπιτεινομένην ἀπὸ τὴν ἀντίληψιν περὶ τοῦ αἰωνοβίου τῶν λίθων, τὴν σχετικὴν δηλαδὴ ἄγνοιαν τῶν ἰδιοτήτων τῶν ὑλικῶν. Χαρακτηριστικὸν ταύτης παράδειγμα πρόκειται ἡ ἐγκατάλειψις δαπέδων καὶ μεγαλοπρεποῦς κλίμακος ἐκ φυσικῆς ὑδρομιγοῦς γύψου ἐν Κνωσῷ (εἰκ. 4) εἰς τὸ ὑπαιθρον πρὸς στρέβλωσιν καὶ διάβρωσιν αὐτῶν ὑπὸ τῶν ὀμβρίων ὑδάτων. Ὁ δὲ ἄνθρωπος, μὲ τὴν πόλιν καὶ τὰς λειτουργίας αὐτῆς, τὸ κονιορτὸν καὶ τὴν καπνιάν, ρυπαίνει κυρίως δὲ ἀνεπανορθώτως καταστρέφει τοὺς λίθους. Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ κονιορτὸς, μάλιστα δὲ ὁ μετὰ προϊόντων καύσεως μειμιγμένος, καθήμενος ἐπὶ τῶν ραγάδων, τῶν ἄρμων, τῶν ἀρχιτεκτονικῶν βλαβῶν, ἔτι δὲ καὶ τῶν πόρων, συγκερατεῖ δίκην σπόγγου, δι' ἐπαθροίσεως καὶ διαλύσεως, ὑγρασίαν καὶ δηλητηριώδη τῶν λίθων ἀέρια ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας. Οὕτω λ. χ. ὀξειδία τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ θείου τρέπονται εἰς διαβρωτικὰ ὀξέα, συμπυκνού-

μενα ἐπὶ τοῦ κονιῶδους σώματος. Ὅτι δὲ ἡ ὑγρασία συγκρατεῖται ἐπὶ τοῦ μαρμάρου ὑπὸ τοῦ κονιορτοῦ, σχεδὸν ἀποκλειστικῶς, δείκνυται ἐκ τοῦ ἐλάχιστα ὑδρεμποτιστοῦ τῶν Ἀττικῶν μαρμάρων. Προσδιορίσας τὸ ὑδρεμποτιστὸν Πεντελικῶν διὰ βυθίσεως δειγμάτων αὐτῶν, βάρους ὑπὲρ τὸ χιλιόγραμμον, ἐπὶ 120 ὥρας, ὑπὸ τὸ ὕδωρ, ἀνεῦρον τοῦτο κυμαινόμενον μεταξὺ 3,1 καὶ 3,5 Χλγ./Μ<sup>3</sup>, ἤτοι κατὰ βάρους 0,1% περίπου. Ἐπὶ δὲ τῆς δομῆς, ἔνθα μία συνήθως, ἐνιαχοῦ δύο, σπανίως δὲ τρεῖς ἔδραι τῶν λίθων, ἐκτίθενται ἐκάστοτε εἰς ὀλιγόωρον διαβροχὴν καὶ οὐχὶ βύθισιν πολύωρον, ὑπὸ συνήθεις δὲ πιέσεις καὶ δυσχερεῖς συνθήκας εἰσδύσεως τοῦ ὕδατος, τὸ ἐμποτιστὸν εἶναι ἐλάχιστον. Ἄλλως εἰς τὰς ἐπιφανείας τῶν μνημείων τὰς ἐκτεθειμένας ὑπὸ τὰς ἐπικρατούσας βροχάς, ὅπου κονιορτὸς δὲν παραμένει, ἐπίπαγος ἢ ρύπος δὲν σχηματίζονται. Οὕτω τὰ ἐπικαθήμενα στερεὰ ἐπιτείνουσι καταλυτικῶς τὴν δρᾶσιν τῶν δηλητηριῶν ἀερίων ἐπὶ τῶν λίθων. Ὁ ναὸς τοῦ ἀγίου Παύλου τοῦ Λονδίνου, τὰ δολομιτικὰ μάρμαρα τοῦ ὁποίου φθειρόνται καὶ ἐν τῷ ἐσωτερικῷ κατὰ τὸν ἐκτεθέντα μηχανισμόν, ἀναφέρεται ὡς παράδειγμα.

Εἶναι προφανὲς ὅτι ἡ δρᾶσις τῶν ἐπικαθισμάτων βαίνει μετὰ τῆς παλαιώσεως τοῦ ὕλικου, κατὰ γεωμετρικὴν πρόοδον καὶ διὰ τὸν λόγον αὐτὸν δὲν ἔχουν ἀκόμη γίνεαι ἐμφανεῖς ραγάδες ἐπὶ τῶν μαρμάρων τῆς μετώπης τῆς Ἐθν. Βιβλιοθήκης (εἰκ. 5) ἢ ἄλλων κτιρίων τῶν Ἀθηνῶν (εἰκ. 6). Εἰς τὸν Παρθενῶνα (εἰκ. 7) καὶ τὸ Ἐρέχθειον (εἰκ. 8) κλπ. ὅμως, ἡ ἐκ τούτων βλάβη ἔχει τόσον προαχθεῖ, ὥστε τὰ προσβεβλημένα τμήματα φαίνονται ὡς σεσηπιῖαι ξύλινοι σανίδες. Συνάγεται ἐκ τῆς καθαρότητος καὶ ὑγειοῦς ὄψεως τῶν ὑπὸ τῶν ὀμβρίων ὑδάτων γλυφομένων λιθίνων ἄρθρων, ὅτι ἡ ἀπαξ τοῦ ἔτους τουλάχιστον, κατὰ φθινόπωρον, πλῆσις δι' ἀπλοῦ ὕδατος, θὰ ἤρκει διὰ τὴν ἐν κανονικῇ καταστάσει τήρησιν αὐτῶν.

Ἡ ἐπαφὴ καὶ ἡ γειτονία φυτικῆς βλαστήσεως ἀποτελοῦν καὶ αὐταὶ ἄγοντας γηράσεως τῶν λίθων. Ἐκ τῆς γειτονίας προέρχεται ἐπαφὴ. Μηχανικῶς καὶ χημικῶς αἱ ρίζαι μετακινοῦσι καὶ φθείρουσι τοὺς λίθους. Ἐν εἰκ. 9 φαίνονται λίθοι δαπέδου τοῦ ἐν τῇ κοιλάδι τοῦ Διονύσου Ἱεροῦ, ὑπεγερθέντες ὑπὸ τῶν ριζῶν παραφυομένου δένδρου. Συγχρόνου μαρμαρίνης κλίμακος, ἐν τῷ Β. κήπῳ, τεμάχια παρετοπίσθησαν καὶ ἡ ἐπιφάνεια ἐρυσπᾶνθη ὑπὸ κηπαίων ὀργανισμῶν (εἰκ. 10). Πλεῖστα σχετικὰ φαινόμενα, ἐκτὸς τῆς χημικῆς ἐξετάσεως βεβαιοῦν, ὅτι ἐν γειτονία φυτικῆς ζωῆς, ὁ ἐπὶ τῶν λίθων καθήμενος κονιορτὸς δὲν ἀποτελεῖται ἀποκλειστικῶς ἐκ λεπτοτάτων συντριμμάτων πετρωμάτων ἀλλὰ καὶ ἐκ χώματος ἢ φυτικῆς γῆς. Ὅθεν ἀποτελεῖ ἔδαφος, ἐφ' οὗ βλαστάνουσι λειχῆνες καὶ φύκη καὶ ἐν συνεχείᾳ βρούφουτα καὶ ἐν γένει ἀναπτύσσονται φυτικὰ σπόρια, συγκρατεῖ δὲ καὶ τὴν ὑγρασίαν, συμβολῆ τῆς ὁποίας ταῦτα τρέφονται καὶ ἀναπτύσσονται. Τὰ ὑπολείμματα τῆς μικροφυτικῆς βλαστήσεως

ἐμπλουτίζουσι τὸ ἐπικάθισμα μετὰ χωματικῶν συστατικῶν, ὥστε τάχιστα καὶ ἀνώτεροι φυτικοὶ ὄργανισμοὶ εἶναι δυνατὸν ν' ἀναπτυχθῶν ἐπ' αὐτοῦ. Θαλερὸν δένδρον ἤκιμαζε, μέχρι πρό τινος τουλάχιστον, ἐπὶ τῆς Α μετώπης τοῦ Θησειοῦ καὶ καρποφόρα δὲ ἐπὶ νεωτέρων κτιρίων τῶν Ἀθηνῶν.

Τὸ μικροφυτικὸν ἐπάνθισμα ἔχει τὴν ὄψιν σκοτεινοχρόου κηλίδος τὸ πρῶτον, βραδύτερον δὲ μετὰ ζωηρῶς ἐνίοτε πρασίνης ἀποχρώσεως. Ἐπὶ ἄρθρου τῆς Μ πλευρᾶς τοῦ Παρθενῶνος ἔχει ἤδη προκαλέσει ἀποφολίδωσιν κατὰ τὸ πλεῖστον αὐτοῦ, δι' εἰσδύσεως χύματος καὶ σπορίων εἰς ραγίσματα κ.ῶ. Ἐν τῇ εἰκ. 11 φαίνονται κηλίδες ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ μαρμάρου, ἐνθα ἔχει εἰσχωρήσει ἡ φθοροποιὸς ὕλη, δεικνυταὶ δὲ καὶ ὁ τρόπος τῆς ἀποφολίδώσεως. Τὸ γυμνωθὲν τμήμα χρώννυται ἤδη σκοτεινὸν καί, μετὰ τῆς παρόδου τοῦ χρόνου, εἰς καταλλήλους τόπους, θὰ ὑπάρξῃ πάλιν ἔδαφος ἀναπτύξεως καὶ τελειοτέρων φυτῶν. Τοῦτο ἐγένετο ἐν τῷ δυτικωτέρῳ τμήματι τοῦ μεσημβρινοῦ ἐπίσης τοίχου τοῦ Ὀπισθοδόμου (εἰκ. 12). Χαρακτηριστικὴν, μεταξὺ ἄλλων, εἰκόνα παρουσιάζει τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κιονοκράνου τοῦ γωνιαίου ἀνατολικομεσημβρινοῦ κίονος τοῦ Παρθενῶνος (εἰκ. 13). Ἐχω εἰς χεῖρας καὶ καλλιεργῶ φυτεῖαν ἐπὶ θραύσματος μαρμάρου τῆς Ἀκροπόλεως. Ἡ ἐπ' αὐτοῦ βλάστησις ἐχώρησεν ἐντὸς ραγίσματος, ὕπερ ἠῦρυνεν ἕως θραύσεως, καὶ ἀνεπτύχθη ἐν τῇ μάζῃ. Ἡ ζωηρόχρους χλωροφύλλη ἐγεννήθη βοηθεία τοῦ φωτός, τοῦ εἰσδύοντος μέσῳ τοῦ διαφωτιστοῦ μαρμάρου, ἐν ὑψηλῷ καὶ προφυλασσομένῳ τόπῳ. Εἰς τὰ αἷτια ταῦτα ὀφείλεται ἡ πτώσις τεμαχίων λίθων ἀπὸ τῶν μνημείων, ἧτις ἐπὶ τοῦ Παρθενῶνος τουλάχιστον ἀπετράπη τελευταῖον, καθ' ἃ γνωρίζω, σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου. Ἡ κατάρρευσις αὕτη μετὰ σχηματισμοῦ ἐπιχωρίων (sédentaires), ἀν μὴ κλιτυακῶν (colluviales) ἐδαφῶν, διακρίνεται εἰς τὰς εἰκ. 1 καὶ 2, ὑπὸ μορφήν θραυσμάτων ἐπὶ σπονδύλων. Ὅποια θὰ εἶναι ἡ κατάστασις τῶν μνημείων, ἀύξανομένου τοῦ περὶ αὐτὰ πρασίνου, προεικάζεται ἐκ τῆς παρατηρήσεως νεαρῶν κτισμάτων, ὡς ὁ πώρινος περιβόλος (εἰκ. 14), αἱ μαρμάρου προτομαὶ (εἰκ. 15) καὶ ἡ κλιμαξ (εἰκ. 10) τοῦ Β. κήπου. Τούτων ἡ ὄψις ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἄλσους εἶναι ἤδη ἀρχαιοφανῆς. Τὸ μνημεῖον τοῦ Ἀφανοῦς Στρατιώτου (εἰκ. 16) κ. ἄ. νεώτατα κατασκευάσματα, ἐξ ὁμοίων λόγων καὶ κακῆς ἐφαρμογῆς τῶν ὑλικῶν, ἐμφανίζονται ἤδη πεπαλαιωμένα. Τὰ παραδείγματα δὲν σπανίζουσιν.

Εἶναι δυνατὸν νὰ λεχθῇ ὅτι ἡ μετὰ τῶν ἀθανάτων ἀψύχων κοινωνία τῆς ζωῆς ἐμφυσᾷ ζωὴν καὶ καθιστᾷ ταῦτα θνητά. Οὕτως εἶναι εἰς ἡμᾶς ὡς θεματοφύλακας, ἐπιβεβλημένη ἡ ἀποτροπὴ τῶν αἰτίων τῆς ἐφεξῆς γηράσεως πρὸς τήρησιν τῶν μνημείων, εἰς ἣν εὐρίσκονται σήμερον κατάστασιν καὶ ἡ συντήρησις διὰ καταλλήλου θεραπείας. Ἡ πόλις καὶ τὸ πράσινον δέον ν' ἀπομακρυνθῶσιν εἰς τὴν μεγίστην δυνατὴν ἀκτῖνα, βαθμηδὸν δ' εὐρυνομένην, ἀπὸ τῶν ἱερῶν χώρων ἐφ' ὧν τὰ μνημεῖα ἴστανται

καὶ ἀπὸ τοῦ περιβάλλοντος αὐτῶν. Ἐπὶ δὲ τῆς Ἀκροπόλεως μόνη ἡ ἱερὰ ἐλαία εἶναι ἀνεκτὴ.

## SUMMARY

The present condition of the old Hellenic monuments is discussed. It is stated that the passing generations, considering the stones as everlasting materials, and ignoring their qualities, do not pay the proper attention for the conservation of such priceless masterpieces of human intellect and art.

The real menace is not the natural weathering of the stones but the neighborhood of the man and his contemporary city and of the trees. It is proved that the pieces of marble and porous limestone columns, built in two places of the Themistoklion wall of Akropolis, are not spoiled from fire, as commonly believed, but from the products of fermentation of sewage. In said places existed, near the inhabited Erechtion, the cesspools for the use of the population, armies etc. in Akropolis, during many centuries.

The destructive results of the city dust and smoke are shown on old and new marble buildings, as well as of their mixtures with the humus of the surrounding plants. In the places where no dust can be collected, the marbles remain intact, the weathering mainly attributed to the catalytic action of such dust.

It is suggested that the proper cure must be immediatly applied and that city and woods must be gradually eliminated from the places where the antics are standing. The farther, the better.

---