

πολύγωνον δυνάμεων πρὸς γραφοστατικὸν προσδιορισμὸν τῶν ὁπῶν στρέψεως, ἢν ἀντὶ τῶν ἄγωγῶν εἶχομεν δοκόν, καὶ ἀντὶ τῶν διακλαδώσεων ὑπῆρχον δυνάμεις. Τὸ ἀπὸ τοῦ πολυγώνου τούτου τῶν ὁευμάτων σχηματίζόμενον σχοινοειδές, δίδει διὰ τῶν τεταγμένων του, ὡς πρὸς τὴν εὐθείαν ἀφ' ἣς αἱ διακλαδώσεις τῶν ὁευμάτων, ἥτις εἴναι καὶ ἡ κλείουσα αὐτοῦ, ἀντὶ τῶν ὁπῶν στρέψεως, τὰς διαδοχικὰς πτώσεις τῆς τάσεως κατὰ μῆκος τοῦ θεωρουμένου ἄγωγοῦ· τὸ δὲ σημεῖον τοῦμῆς τῶν προεκτεινομένων ἄκρων πλευρῶν τοῦ σχοινοειδοῦς, δίδει ἀντὶ τῆς θέσεως τῆς συνισταμένης τῶν δυνάμεων, τὴν θέσιν τῆς ἴδαινικῆς διακλαδώσεως J_0 , ἥτοι τὸ μέγεθος μι τῆς ἀντιστάσεως τοῦ ἄγωγοῦ ἀπὸ τοῦ ἄκρου τοῦ δοποίου ἡ διακλαδώσις ἐντάσεως J_0 προκαλεῖ τὴν αὐτῆς πτῶσιν τάσεως ε.

(Ἐπεται συνέχεια.)

Γ. Κ. ΣΑΡΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΠΕΡΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΩΣ
ΤΩΝ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΓΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΜΟΡΦΙΚΩΝ
ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΝ ΕΛΛΑΣΙ

'Ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιοῦνται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς τὰ ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα. 'Ἐν τούτοις τὰ ἡφαιστειογενῆ καὶ τὰ ὑδατογενῆ μεταμορφικὰ πυριτικὰ πετρώματα ἀρκούντως ἀφθονοῦσι. Προτιμέμεθα νὰ ὑποδεῖξωμεν διὰ βρυχέων, πρῶτον μὲν τὴν χρησιμοποίησιν αὖ τῶν εἰς τὰ δημόσια ἴδιως ἔργα, δεύτερον δὲ τὰ κυριότερα γνωστὰ κοιτάσματα τῶν χρησιμοποιησίμων πετρωμάτων.

"Ηδη ὁ Ἀνδρέας Κορδέλλας εἶχεν ἐν τῷ «Ἀρχιμήδει» ("Ετος Δ' ἀρ. 9 σελ. 66) κάμη λόγον γενικῶς περὶ τοιούτων πετρωμάτων ὑποδεικνύντων ἴδιως τὰ κοιτάσματα αὐτῶν: (πρβλ. ἐπίσης «ὅδη Μεταλλευτικὸς πλοῦτος καὶ αἱ Ἀλυκαὶ τῆς Ἑλλάδος» Ἀθῆναι, 1902). 'Ἡ ἀποκλειστικὴ χρῆσις ἀσβεστολιθῶν ἔχειται ἐκ τῆς ποικιλίας καὶ ἀφθονίας τῶν ὑπαρχόντων. "Ἐτι δὲ τὰ παραδείγματα τῶν μνημείων τῶν κατασκευασθέντων ἐκ μαρμάρου, διπερ παρουσιάζει πλὴν ἄλλων πολυτίμων ἰδιοτήτων καὶ σχετικὴν μαλακότητα, φαίνεται ὅτι ἐπέσυραν τὴν προσοχὴν τῶν κατοίκων ἀπὸ πολλῶν αἰώνων ἐπὶ μόνους τοὺς ἀσβεστολιθίους μέχρι τοιούτου βαθμοῦ, ὥστε εἰς νήσους γρανιτικάς τῶν Κυκλαδῶν εἰσάγονται ἀνευ οἰκονομικοῦ λόγου ἔξωθεν ἀσβεστολιθοὶ πρὸς οἰκοδομήν. "Οταν δ' ἔχοιεισθη ἐν Πειραιεῖ

σκληρὸν ὑλικὸν διὰ τὴν πλακόστρωσιν τῶν παραλιακῶν ὁδῶν τοῦ λιμένος, εἰσῆχθησαν λάβαι τοῦ Βεζουβίου, προϊόντος ὡς γνωστὸν μετρίας ποιότητος, ἐν ᾧ ἐν Αἰγίνῃ ὑπάρχουν ἀξιόλογοι ἀνδεστῖται καὶ δακτίται. "Ἐτι δέ, παρουσιασθείσης ἐν Ἀθήναις ἀνάγκης χρήσεως κυβολίθων, οὐδεμία προσφορὰ ἐγένετο ἔγχωριων πετρωμάτων, ἀλλ' εἰσῆχθησαν ἐκ τῆς Μικρᾶς Ἀσίας.

"Ἄλλοτε οἱ ἀσβεστολιθοὶ ἵσως νὰ ἐπλήρωναν δλας τὰς ἀνάγκας τῶν τότε ἔργων. Αἱ μεγάλαι ὅμως νεώτεραι πόλεις ἔχουσι ἀνάγκην πλὴν ἄλλων καὶ σκληρῶν ὑλικῶν, ἴδιως σκληρότητος ὑπερβαίνουσης τὴν τοῦ σιδήρου, ἵνα ἀντέχουσι εἰς τὴν τριβὴν ἐκ τῆς αὐξεύσης κυκλοφορίας καὶ τῶν διηγεκῶν ἔργων ἐν ταῖς ὁδοῖς καὶ ἵνα καταπολεμῆται οὕτω ὁ κονιορτός, τὰς καταστρεπτικὰς τοῦ δποίου ἰδιότητας οὐδέποτε ἐτόνισέ τις ἀρκούντως ἐν Ἑλλάδι.

"Τὰ ὑλικὰ ταῦτα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ τρεῖς μορφάς:

α') Ὡς ὀγκόλιθοι καὶ πλάκες.

β') Ὡς κυβόλιθοι.

γ') Ὡς σκίρρα.

α') Οἱ ὀγκόλιθοι χρησιμοποιοῦνται εἰς παντοειδεῖς τοίχους, βάσεις δημοσίων, λιμενικῶν κτλ. ἔργων παντοῦ ὁσάκις ἀπαιτεῖται μεγάλη ἀντοχὴ εἰτε κατὰ τῶν προσβολῶν τοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὑδατος, εἰτε κατὰ τῶν μηχανικῶν ἐνεργειῶν.

"Ἐτέορα σπουδαία χρῆσις δύναται νὰ γίνη εἰς τὰ ἀθηναϊκὰ πεζοδόρμια. Τὰ πεζοδόρμια τῶν κυριωτέρων ὁδῶν πρέπει νὰ εἴναι ἐκ σκληροῦ ὑλικοῦ ἢ ἐξ οὐσίας εὐκόλως ἐπιδιορθουμένης. Τὰ μὲν μαρμάρινα διαζώματα εὐρίσκονται ἐν κακῇ καταστάσει ἐκ τῆς φθορᾶς καὶ τῶν κρούσεων. Αἱ δὲ πλάκες τοῦ κρηπιδώματος αὐτῶν, αἰτινες δέοντες ἐκάστοτε νὰ ἀποσύρωνται διὰ τὰς ἐπιδιορθώσεις τῶν ἄγωγῶν ὕδατος, ἀεριόφωτος, ἥλεκτροισμοῦ κτλ. εἴναι ἔτι μᾶλλον βεβλαμμέναι ἴδιως κατὰ τὰς ἀκμάς. Διὰ τοῦτο ἡ χρῆσις σκληροῦ ὑλικοῦ διὰ τὰ διαζώματα ἐπεβλήθη εἰς τὰς πλεύστας τῶν πόλεων. Τὰ δὲ κρηπιδώματα τότε εἴναι εἰτε ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὑλικοῦ, ἢ ἀποτελοῦνται ἐξ διμαλοῦ στρωμάτων ἀσφαλτοκροκαλοπαγοῦς μίγματος, εὐκολώτατα συντηρουμένου καὶ ἀνανεούμενου, ἐπὶ ἀπλοῦ στρωμάτως χώματος. Τὰ ὑλικὰ ταῦτα ἔχουσι καὶ τὸ σπουδαῖον προτέρημα νὰ εἴνεται τεφρὰ καὶ νὰ μὴ θαμβόνουσι τοὺς ὄφθαλμοὺς εἰς τὸν ἥλιον.

β') Αἱ χρῆσις, τὰ προτερήματα καὶ τὰ ἐλαττώματα τῶν κυβολίθων εἴνεται γνωστά. Δύνανται ἐν Ἀθήναις νὰ χρησιμοποιῶνται εἰς στρῶσιν ἐπικιλῶν ὁδῶν ἔχουσῶν σημαντικὴν κυκλοφορίαν καὶ ἄλλων, ἐὰν ἡ τιμὴ τῆς στρῶσεως τὸ ἐπιτρέπῃ. 'Ἐπίσης εὐδόκιμος χρῆσις γίνεται εἰς τὰς γραμμάς, ἴδια στροφάς καὶ διακλαδώ-

σεις τῶν τροχιοδόμων, εἰς τὰς αὐλὰς ἀγορῶν, τελωνείων κτλ. δπου κυκλοφοροῦσι πολλὰ κάρδα.

γ') Τὰ ἐκ σκληροῦ ὑλικοῦ σκύρα χρησιμοποιούμενα εἰς σκιρρόστρωσιν ἀντέχουσι περισσότερον τῶν ἀσβετολίθων καὶ παράγουσι κονιορτὸν δλίγον καὶ χονδρόκοκκον, ἴδιως ὅταν ἡ στρῶσις γίνεται μετὰ συνδέσμου πυριτικοῦ καὶ ἀργιλλώδους. Ἐν τούτοις, ἐκτὸς τῶν Ἀθηνῶν, μακρὰν τῆς γειτνιάσεως τῶν κοιτασμάτων ἡ χρῆσις τῶν δὲν ὑποδεικνύεται διότι ἡ σκιρρόστρωσις γίνεται, τῶν ἄλλων συνθηκῶν ἵσων οὖσῶν, δσον τὸ δυνατὸν οἰκονομικώτερα. Ἡ δὲ κατάστασις τῶν δδῶν θὰ ἥτο πολὺ ἀνωτέρα ἐὰν πρόνοια ἐλαμβάνετο διὰ τὸν διακανονισμὸν τοῦ πλάτους τῶν ἐπισώτρων τῶν τροχῶν τῶν δχημάτων. Ἐτι δὲ εἰς τὰς πόλεις φαίνεται ὅτι πισσοσκιρρόστρωσις δίδει ἵκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

Ἐκ τούτων προκύπτει ὅτι ἡ χρησιμοποιήσις τῶν ἄνω πετρωμάτων ἀπαιτεῖ οὐ μόνον μακρὰν τοῦ λαοῦ διαπαιδαγώγησιν, ἄλλα καὶ τὰ Δημόσια ἔργα, ὡς γίνεται εἰς ἄλλας κχρᾶς, θὰ ἔπειτε νὰ ἀνελάμβανον τὴν πρωτοβουλίαν τῶν συστηματικῶν δοκιμῶν δλων τῶν χρησιμοποιητικῶν πετρωμάτων καὶ νὰ δρίσωσι δι' ἔκαστον τούτων τὸ πεδίον τῶν χρήσεων του. Τοῦτο ἔξαρτάται ἐκ τῶν ἔξδων παραγωγῆς (ἔξορύξεως, λαξεύσεως, μεταφορᾶς, κατασκευῆς) συντηρήσεως καὶ διαρκείας.

Ίδον κατάλογος κατὰ νομοὺς τῶν γνωστῶν χρησιμοποιησμῶν πετρωμάτων ἡφαιστειογενῶν καὶ μεταμορφικῶν, μετὰ τῶν μέσων συγκοινωνίας.

Ἀττικὴ καὶ Βοιωτία.

Λαυρεωτική: Πλάκα (5 χιλ. ἀπὸ Λαυρίου) Γρανίτης μετόπις ποιότητος κατάλληλος πρὸς σκιρροποίησιν δι' Ἀθήνας ὡς ἥδη ὑπέδειξεν δ. κ. *Caueux.*

Πλακίτης παρὰ τὸν γρανίτην, στιφρὸν ἀφαντικὸν πέτρωμα, χρησιμοποιηθὲν ἥδη εύδοκίμως διὰ τοπικὴν σκιρρόστρωσιν.

Διαβάσης ἐπὶ τῆς γραμμῆς ἐκ Λαυρίου εἰς Καμάριζαν (2 χλμ. ἀπὸ Ἐργαστηρίων), δλίγον μετουσιωμένος πράσινος, σκληρότατος ενδίσκεται συχνὰ εἰς τὴν περιοχὴν ἀπὸ τοῦ Σουνίου μέχρι τῶν Ἐργαστηρίων. Τὸ αὐτὸν πέτρωμα εῦρηται ἐπίσης καὶ περὶ τὸν Ὑμηττὸν εἰς ἀσήμαντα κοιτάσματα ἐπιδεκτικῆς τοπικῆς χρήσεως.

Κολαντζίνι, παρὰ τὸν ἄγιον Θεοδώρους ἐπὶ τῆς γραμμῆς Ἀθηνῶν-Κορίνθου. Ἀνδεσίτης, καλός χρησιμοποιησμός διὰ σκύρα.

Πάροντς. Χαλαζιακοὶ κερατοφύραι ἀποσεσαρθρωμένοι εἰς ἄμμον πρασίνην χρησιμοποιουμένην διὰ κήπους, αὐλὰς κτλ. Εὔρηται εἰς τὰ βα-

σιλικὰ κτήματα Τατοῖον καὶ εἰς Κλειστὰ κατὰ τὸν κ. Κτενᾶν κάτωθι τοῦ ὅμιλου μοναστηρίου πλησίον Χασιῶν ἐπὶ τῆς γραμμῆς Ἀθηνῶν-Ἐλευσίνος.

Νῆσοι Σαρωνικοῦ.

Αἴγινα, Μέδανα, Πόρος. Λάβαι: Ἀνδεσίτης καὶ Δακτύτης, τεφρὸν ἔως μέλανες. "Ολη σχεδὸν ἡ Αἴγινα ἀποτελεῖται ἐκ τοιούτων πετρωμάτων. Τὸ νότιον ἴδιως ἡμίση τῶν δυτικῶν παραλίων ἀποτελοῦσι λάβαι νωπόταται ἔξικονύμεναι μέχρι τῆς θαλάσσης. Ἐχοησιμοποιήθησαν ἥδη κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ νεωτέρου λιμενοβραχίονος Αἴγινης. Λατομεῖα ἐν Κακοπερατίῳ.

Εῦβοια.

Οξύλιθος: ἡφαίστειον: ἀνδεσίται, δακίται, τραχιναρδεσίται παρὰ τὴν Κύμην πλησίον τῆς παραλίας. Δὲν φαίνονται μελετηθέντες πρὸς χρησιμοποίησιν.

Λακωνία.

Κροκεάι. Λαβραδοριτικὸς πορφυρίτης στιφρότατος, ἐπιδεκτικὸς λαμπρᾶς λειάνεως, εἶναι μᾶλλον διακοσμητικὸς λίθος χρησιμοποιούμενος ἀπὸ τῆς κλασικῆς ἐποχῆς.

Μεσσηνία.

Πύλος. Σκληροὶ ψαμμῖται χρησιμοποιηθέντες διὰ κυβολίθους ἐν Ἀλεξανδρείᾳ, ὑπὸ δοκιμὴν ἐν Ἐλλάδι νῦν.

Θεσσαλία.

Περσονφλί παρὰ τὸν Βόλον (ἐπὶ τῆς γραμμῆς Βόλου-Φαρσάλων). Βασάλτης, καλός, χρησιμοποιηθεὶς ἥδη διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἐκεῖ σιδηροδρομικοῦ σταθμοῦ.

Κυκλαδές.

Θήρα. Γνωστοὶ στιφροὶ ἀνδεσίται.

Μῆλος. Ἀνδεσίται καὶ δακίται, στιφροί.

Αντίπαρος. Τριτογενεῖς λιπαρίταις κατὰ τὸν κ. Κτενᾶν.

Οἱ τῶν Φυρῶν καὶ Σπυριδονήσων εἰνε κατ' ἔξοχὴν χρησιμοποιήσιμοι.

Σέριφος. Γρανῖται ἐκτάκτου στερεότητος διὰ κυβολίθους, πλάκας κτλ.

Τῆρνος, Νάξος, Πάρος. Τὰ αὐτὰ πρὸς τὴν Σέριφον. Ἐν Τήνῳ ἐπὶ πλέον δφείτης διακοσμητικὸς λίθος χρησιμοποιηθεὶς ἐν τῷ καθολικῷ ναῷ Ἅγιου Διονυσίου ἐν Ἀθήναις.

Σποράδες.

Σκύρος, φλέβες ἀνδεσίτου μὴ λίαν χρησιμοποίησιμοι.

Οἱ πολλαχοῦ τῆς Ελλάδος ἀπαντώμενοι γάρβροι καὶ δφείται εἰνε συνήθως ἀποσεσαρθρωμένοι καὶ ἀχρησιμοποίητοι.

ΘΕΜΙΣΤ. Π. ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ
πολιτικὸς μηχανικὸς τῶν Μεταλλείων.