

Αἱ χαλύβδινοι ἔδραι διαφέρουσιν ἐπίσης τῶν τῆς δευτέρας γραμμῆς κατὰ τὴν διάταξιν τῶν ὀπῶν. Ἄντι 4 ἤλων, ἀνά δύο ἐν ὀρθῇ γωνίᾳ, προτιμήθη ἡ διάταξις 3 ἤλων ἐν διαγωνίῳ, ἐξ ὧν αἱ δύο κεῖνται πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῆς γραμμῆς. Οἱ ἤλοι εἰσερχόμενοι βιαίως ἐντὸς τῶν διαδοκίδων ἐνεργοῦσιν ὡς σφῆνες διαχωρίζουσαι τὰς ἴνας τοῦ ξύλου. Οἱ ἐν ὀρθῇ γωνίᾳ ἤλοι σχίζουσι τελείως τὴν διαδοκίδα, ἐνῶ τοῦτο δὲν εἶνε δυνατόν νὰ συμβῇ μὲ τὴν διαγωνίον διάταξιν. Αἱ ἔδραι ἐτοποθετήθησαν ἐπὶ τῶν παρὰ τοὺς ἄρμους διαδοκίδων, καὶ ἐπὶ πάσης δευτέρας διαδοκίδος ἐν καμπύλαις, ἐπὶ πάσης τρίτης ἐν εὐθείᾳ. Οἱ ἄρμοι εἶνε πάντες αἰωρούμενοι. Ὑπὸ ἐκάστην νέαν ῥάβδον μήκους 9 μ. ἐτοποθετήθησαν 11 διαδοκίδες· αἱ ἀκραῖαι ἀφίστανται τοῦ ἄρμου κατὰ 0.μ. 40, αἱ δὲ λοιπαὶ ἔχουσιν ἀπόστασιν 0.μ. 82 ἀπ' ἄξονος εἰς ἄξονα. Τῆς ῥοπῆς τῆς ἀντιστάσεως οὔσης 145, τὸ ἔργον τοῦ χάλυθος κατὰ τὴν διάβασιν τῶν τροχῶν τῶν βαρέων ἀτμαμαζῶν εἶνε 750 χιλιόγρ. κατὰ τετρ. ὕψεκ. Ἐν τῇ δευτέρᾳ γραμμῇ, ἐν ἣ ἐχρησιμοποιήθησαν ῥάβδοι Moss-Bay μήκους 8 μ. ἐτοποθετήθησαν 9 διαδοκίδες ὑπ' ἐκάστην ῥάβδον. Τὸ ἔργον εἶνε 900 χιλιόγρ. κατὰ τετραγ. ὕψεκατ. Κατὰ τὴν κατασκευὴν τῆς γραμμῆς ταύτης, τὰ περικόχλια ἐτοποθετήθησαν ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ μέρους τῆς γραμμῆς· ὡς ἐκ τούτου παρουσιάζεται δυσχέρεια τις εἰς τὴν

ἐπιθεώρησιν τῆς γραμμῆς, ἀλλ' οὐχ' ἦτον χάριν τοῦ ὁμοιομόρφου ἢ αὐτῆς διάταξις τῶν περικοχλίων ἐγένετο ἀποδεκτὴ διὰ τὴν ἀνακαινισθεῖσαν γραμμὴν.

Ἡ ἀντικατάστασις τῶν ῥάβδων ἐκτελεῖται ἐν ὄρα νυκτός, καὶ τοῦτο μόνον ἀπὸ τῆς 1ης μέχρι τῆς 5ης π, μ., ἦτοι καθ' ὃν χρόνον δὲν κυκλοφοροῦσιν ἀμαξοστοιχίαι. Ἐν τῷ χρονικῷ τούτῳ διαστήματι ἐπιτυγχάνεται ἡ ἐργασία αὕτη ἐπὶ μήκους 300 μ. Ἐπειδὴ τὸ πλάτος τοῦ πεδίου τῆς τε παλαιᾶς καὶ τῆς νέας ῥάβδου εἶνε τὸ αὐτό, τὸ δὲ πάχος τοῦ πεδίου τῆς νέας ῥάβδου εἶνε λεπτότερον κατὰ 1 χιλιοστ. τοῦ τῆς παλαιᾶς, ἀφαιροῦνται μόνον οἱ ἤλοι τῆς ἐσωτερικῆς πλευρᾶς. Οὕτως ἐξάγεται ἡ παλαιὰ ῥάβδος, ἡ δὲ νέα ὠθεῖται ὑπὸ τοὺς ἤλους τῆς ἐξωτερικῆς πλευρᾶς καὶ καθηλοῦται στερεῶς. Ἡ ἀκριβὴς τοποθέτησις τῶν διαδοκίδων ἐν τῇ ὠρισμένῃ αὐτῶν θέσει, ἢ ἀφαίσεις τῶν περισευουσῶν τοιούτων, ὡς καὶ ἡ ἀντικατάστασις τῶν ἐφθαρμένων, ἐκτελοῦνται τὴν ἡμέραν. Ἐκ τῶν ἄνω γίνεται καταφανὲς ὅτι ἡ νέα γραμμὴ παρουσιάζει ὑπὸ πᾶσαν ἔποψιν στερεότητα καὶ ἀνοσχὴν μεγάλην, καθιστᾷ δ' εὐχερῆ τὴν ἐπίβλεψιν καὶ συντήρησιν αὐτῆς. Ἐπι τοιαύτης γραμμῆς δύναται νὰ ἐπιτραπῇ ἀσφαλῶς ταχύτης τῆς ἀμαξοστοιχίας μέχρις 70 χιλιομέτρων καθ' ὄραν.

N. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ.

ΑΙ ΛΙΘΟΔΜΗΤΟΙ ΔΕΞΑΜΕΝΑΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΝ ΚΩΦΩ. ΛΙΜΕΝΙ

ΠΡΟΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΝ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

ΥΠΟ

ΗΛΙΑ Ι. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Δ'.

ΕΚΤΕΛΕΣΙΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ¹

Αἱ πρὸς ἐπισκευὴν καὶ καθαρισμόν τῶν πλοίων λιθοδμητοὶ Δεξαμεναί, ἕνεκα τῶν μεγίστων

¹ Ἐν τῷ πρώτῳ φυλλαδίῳ τοῦ περιοδικοῦ ἐδημοσιεύθη τῆς παρουσίας μελέτης τὸ ἱστορικόν, ἢ συνοπτικὴ περιγραφή τῶν ἐργασιῶν, ὡς καὶ ἡ ἀνακεφαλαίωσις τῆς προϋπολογισθεῖσης δαπάνης. Ἐπίσης προσηρτήθησαν καὶ τρεῖς λιθογραφικοὶ πίνακες.

αὐτῶν διαστάσεων καὶ τῆς ἀπαιτουμένης ἐν αὐταῖς ἐντελοῦς στεγανότητος, συγκαταλέγονται μεταξὺ τῶν δυσχερεστάτων περὶ τὴν ἐκτέλεσιν λιμενικῶν ἔργων. Πλεῖστά εἰσι τὰ ἀπρόοπτα τὰ παρουσιαζόμενα κατὰ τὴν κατασκευὴν τούτων, πολλὰ δ' αἱ δυσχέρειαι αἱ πρὸς πρακτικὴν ἄμα καὶ οἰκονομικὴν κατανίκησιν τῶν ἐκάστοτε ἀναφαινομένων κωλυμάτων.

Διὰ τοῦτο καὶ ἐν ταῖς δεξαμεναῖς τοῦ Πειραιῶς, παρὰ τὴν καταπληκτικὴν ἐν τοῖς τελευταίοις

χρόνους πρόοδον ἐν τῇ Μηχανικῇ, ὀρθῶς δύναται τις νὰ προϋποθέσῃ ὅτι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς κατασκευῆς, θὰ παρουσιασθῶσιν ἀπρόοπτα, ἄτινα, ὡς εἰκός, θὰ ἐπιβάλλωσι τροποποιήσιν ἐν τοῖς καθ' ἕκαστα τῆς ἀρχικῆς μελέτης. Αἱ τροποποιήσεις ὁμῶς αὐταί, βασιζόμεναι, ἐν ἐκάστη περιπτώσει, ἐπὶ τῶν ἐν ἄλλοις ὁμοίοις ἔργοις ἐφαρμοσθεισῶν μεθόδων καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιμελοῦς ἐρεύνης τῶν κατὰ τὴν πρόοδον τῶν ἐργασιῶν παρουσιαζομένων νέων γεγονότων, δύνανται νὰ κανονισθῶσι, κατὰ τὸ ἐφικτόν, οἰκονομικῶς καὶ νὰ ἐξασφαλίσωσι πρωτίστως τὴν στερεότητα τοῦ ὄλου ἔργου.

Ἐν τῷ παρόντι κεφαλαίῳ, θέλω προσπαθῆσαι νὰ περιγράψω δι' ἕκαστον εἶδος ἐργασίας τὸν τρόπον, καθ' ὃν ἐκτελεσθήσεται αὕτη, συμφώνως ταῖς συγγραφαῖς καὶ τῷ ἐγκριθέντι προϋπολογισμῷ.

Ἡ ἐκτέλεσις τοῦ

Αὐλαξ προσπελάσεως. αὐλακος προσπελάσεως γενήσεται διὰ τῆς βυθοκόρου τοῦ λιμένος πρὸς ἀφαίρεσιν τῆς ἰλύος, δι' ὑπονομίσκων δὲ μετ' ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ὑπὸ τὸ ὕδωρ ἐκτελουμένων, πρὸς ἐκβραχισμόν. Ὁ ὄγκος τοῦ ἐκβραχισμοῦ εἶνε μικρός, ἔνεκα τῆς καταλλήλου τοποθετήσεως τοῦ λιθοδμήτου φράγματος, μὴ ἀνερχόμενος εἰμὴ εἰς 723, μ. κυβικά. Αἱ ἐκ τῆς ἐκβαθύνσεως τοῦ αὐλακος διὰ τῆς βυθοκόρου καὶ τῶν ἐκβραχισμῶν ὕλαι, δυνατόν εἶνε νὰ χρησιμοποιηθῶσι πρὸς σχηματισμὸν τοῦ πυρήνος τοῦ ἐξωτερικοῦ βραχίονος, εἰς θέσιν Κράκαρη, πρὸς ἐκτέλεσιν τοῦ ὁποίου ἤρξαντο ἤδη ἀπὸ τινων μηνῶν αἱ ἐργασίαι.

Ἡ θέσις τοῦ λι-

Λιθοδμήτου φράγμα. τοδμήτου φράγματος ἐξελέγη τοιαύτη, ὥστε ὁ σχηματισμὸς τοῦ αὐλακος προσπελάσεως καὶ ἡ κατασκευὴ τοῦ φράγματος, ὡς καὶ ἡ θεμελίωσις τῶν δεξαμενῶν νὰ καταστῶσιν ὅσον τὸ δυνατόν οἰκονομικώτερα. Ἡ πρὸς τὰ ἔσω τοῦ μυχοῦ μετατόπισις τοῦ φράγματος ἐνῶ ἀφ' ἐνός δὲν ἤθελεν ἐλαττώσει τὰς δαπάνας πρὸς κατασκευὴν αὐτοῦ εἰμὴ κατ' ἐλάχιστον, ἤθελεν ὁμῶς ἀφ' ἐτέρου αὐξήσει ἐπαισθητῶς τὰς δαπάνας πρὸς σχηματισμὸν τοῦ αὐλακος προσπελάσεως (αὐξανόμενων τῶν ὑπὸ τὸ ὕδωρ ἐκβραχισμῶν). ἤθελεν ἐπίσης αὐξήσει τὰς δαπάνας πρὸς ἐκβραχισμόν τοῦ ὀπισθεν τοῦ φράγματος χώρου διὰ τὴν θεμελίωσιν τῶν δεξαμενῶν. Ὡσαύτως θὰ προεκάλει δα-

πανηράς ἀποζημιώσεις πρὸς κατάληψιν ἰδιωτικῶν ἐπὶ τῆς ἀκτῆς οἰκοπέδων.

Ἡ πρὸς τὰ ἔξω τοῦ μυχοῦ τούτου μετατόπισις τοῦ φράγματος, θὰ ἡλάττου μὲν τὴν ἄλλως μικρὰν δαπάνην πρὸς κατασκευὴν τοῦ αὐλακος προσπελάσεως, ἐξ ἄλλου ὁμῶς θὰ ἠῦξαν πολὺ τὰς δαπάνας πρὸς κατασκευὴν τοῦ σώματος τοῦ φράγματος, ἔνεκα τοῦ μεγαλειτέρου βήθους τῶν ὑδάτων εἰς ὃ θὰ ἐθεμελιούτο, καὶ ἔνεκα τοῦ μεγαλειτέρου μήκους αὐτοῦ τοῦ φράγματος. Κατὰ πολὺ ἐπίσης ἡ μετατόπισις αὕτη πρὸς τὰ ἔξω τοῦ μυχοῦ θὰ ἠῦξαν τὰς δαπάνας πρὸς θεμελίωσιν τῶν δεξαμενῶν εἰς βάθος μεγαλείτερον, καθόσον θὰ ἠῦξαν ταυτοχρόνως ὑπερόγκως τὸ ποσὸν τῶν λιθοδομῶν.

Ἐνεκα τῶν λόγων τούτων ἡ ἐκλογή τῆς θέσεως πρὸς τοποθεσίαν τοῦ φράγματος ἐφάνη μοι ἐπιβεβλημένη.

Αἱ γενόμεναι βυθομετρήσεις καὶ διατρήσεις κατέδειξαν τὴν μορφήν τοῦ πυθμένος, ἐν ᾧ ἐκτελεσθήσεται ἀσφαλῶς ἡ θεμελίωσις ἐπὶ τοῦ βράχου τοῦ φράγματος, ἀνευ πιθανοῦ κινδύνου διαρροῆς τῆς ἐξωθι θαλάσσης διὰ μέσου τοῦ τείχους, μετὰ τὴν ἀντλησιν τῶν ὀπισθεν τοῦ φράγματος ὑδάτων.

Ὡς ἀνωτέρω ἐρρήθη, τοῦ φράγματος ἡ κατασκευὴ περιλαμβάνει τμήματα ἐκτελεσθησόμενα διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος καὶ τμήματα ἐκτελεσθησόμενα διὰ χυτοῦ σκιρροκονιάματος ἐντὸς ξυλίνου περιφράγματος ἢ διὰ κοινῆς λιθοδομῆς. Τὰ διὰ χυτοῦ σκιρροκονιάματος ὡς καὶ τὰ διὰ πεπιεσμένου ἀέρος τμήματα ἐκανονίσθησαν διαφόρου πάχους, ἀναλόγως τοῦ βήθους τῶν ὑδάτων, ὅπως ἀντέχωσιν εἰς τὴν ὄθησιν τούτων, μετὰ τὴν ἀντλησιν ὀπισθεν τοῦ φράγματος.

Ἐν ταῖς συγγραφαῖς περιέλαβον τὸν ὅρον τῆς ἐγκαταλείψεως τοῦ ξυλίνου περιφράγματος, τοῦ πληρωθησομένου διὰ χυτοῦ σκιρροκονιάματος, μέχρις ἐντελοῦς τῶν πασσάλων σήψεως, ὅπως οὕτως ἐξασφαλισθῇ ἡ ἐντελής καὶ ἤρεμος τῶν σκιρροκονιαμάτων στερεοποίησις.

Ἡ τε ἐκσκαφὴ καὶ ὁ ὑπὸ τὸ ὕδωρ ἐκβραχισμὸς τῆς θέσεως, ἐν ᾗ θεμελιωθήσεται τὸ διὰ χυτοῦ σκιρροκονιάματος φράγμα, πληρωθήσονται τῷ ἐργολάβῳ κατὰ τὸν προϋπολογισμὸν, ὀρισθείσης ἰδιαιτέρας διὰ τὴν ἀπλὴν ἐκσκαφὴν τιμῆς, τῆς ἐργασίας ταύτης ἐκτελεσθησομένης διὰ κοχλιάρας ἢ ἄλλου συστήματος τῆς ἐκλογῆς τοῦ ἐργολάβου, ἐντὸς τοῦ ξυλίνου περιφράγματος.

Αἱ ἀναλογίαι, ἃς ὤρισα ἐν ταῖς συγγραφαῖς καὶ τῷ τιμολογίῳ, τῶν διαφόρων ὑλῶν, τῶν ἀπαρτιζουσῶν τὸ διὰ θηραϊκῆς γῆς σκιρροκονιάμα τοῦ φράγματος, εἶνε αἱ δοῦσαι μέχρι σήμερον ἐν τοῖς ἐκτελεσθεῖσιν ὁμοίοις ἔργοις ἄριστα ἀποτελέσματα. Δηλαδή 3 μέρη κατ' ὄγκον σκίρρων καὶ 2 μέρη θηραϊκοκονίας, συνισταμένης ἐκ 3 μερῶν θηραϊκῆς γῆς καὶ ἑνὸς μέρους ἐσβεσμένης ἀσβέστου.

Ἐν τῇ διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος θεμελιώσει τοῦ φράγματος, συμπεριελήφθη εἰς τὴν τιμὴν τῆς κατὰ μέτρον κυβικῆς λιθοδομῆς, ἐκτὸς τῶν σιδηρῶν κιβωτίων κλ., καὶ ὁ ἀναγκαῖος ἐκθραχισμὸς, ἀφιεμένου τοῦ ἐργολάβου ἐλευθέρου νὰ ἐκλέξῃ οἷον αὐτὸς ἐγκρίνη σύστημα θεμελιώσεως, εἴτε διὰ μονίμων κιβωτίων, εἴτε διὰ κινητῶν (caissons amovibles)¹.

Ἐπὶ ἀνωμάλου ἐδάρους ἐν Γενοῦῃ, οἱ ἐργολάβοι Zschokke καὶ Terrier ἐχρησιμοποίησαν λίαν ἐπιτυχῶς τοιοῦτους κινητοὺς κώδωνας, ἔχοντας δωμάτιον πεπιεσμένου ἀέρος μήκους 38μ. καὶ πλάτους 32 μέτρων. Διὰ τοῦ συστήματος τούτου ἐξετελέσθησαν αἱ ὑπὸ τὴν θάλασσαν λιθοδομαὶ κατὰ τεμάχια καὶ οὐχὶ ἐντὸς ἐνιαίου κιβωτίου μονίμου, ὡς τὸ τοῦ Hersent ἐν τῷ λιμένι τῆς Τουλώνης (144μ. μήκος 41μ. πλάτος καὶ 19μ. ὕψος). Πλεονέκτημα σοβαρὸν μεταξύ τῶν δύο συστημάτων, εἶνε ἡ πλήρης ἔλλειψις σιδηρῶν ἐλασμάτων καὶ δοκῶν ἐντὸς τοῦ σώματος τῶν λιθοδομῶν, ὅπερ ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ πρώτου.

Ὁ θάλαμος ἐργασίας τῶν μονίμων κιβωτίων, ἂν τοιούτων γείνη χρήσις, καθὼς καὶ τὸ ἄνω τῆς στέγης τούτων μέρος, πληρωθήσονται διὰ σκιρροκονιάματος μετὰ θηραϊκῆς γῆς, ἢ δ' ἄλλη λιθοδομὴ μετὰ κονιάματος ἐκ θηραϊκῆς ἐπίσης γῆς, κατ' ἀναλογίαν δύο μερῶν κατ' ὄγκον θηραϊκῆς γῆς καὶ ἑνὸς μέρους ἐσβεσμένης ἀσβέστου. Ἡ σύνδεσις τῶν διαφόρων τμημάτων τοῦ φράγματος, τῶν ἐκτελεσθησομένων διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος μεταξύ των, καθὼς καὶ μετὰ τῶν εἰσόδων τῶν δεξαμενῶν, γινήσεται διὰ σκιρροκονιάματος μετὰ κονίας Πορτλάνδης².

Ἡ στέψις τοῦ φράγματος ἐφ' ὅλου τοῦ μήκους αὐτοῦ ἐκτελεσθήσεται διὰ ξεστῆς λιθοδομῆς πάχους 0,75 καὶ ὕψους 0,50. Ἡ δὲ ὁρατὴ ἐπιφάνεια διὰ τυχτῶν λίθων, κατὰ κανονικοὺς ἄρμους, ἀπάσης τῆς ἄλλης λιθοδομῆς ἐκτελουμένης κοινῆς διὰ θηραϊκοκονίας.

Μετὰ τὴν κατασκευὴν ἐξ ὀλο-
Ἀντλήσεις. κλήρου τοῦ φράγματος θέλουσιν ἐκτελεσθῆ αἱ ἀντλήσεις τῶν ὀπισθεν τούτου καὶ ἐν τῷ μυκῷ ὑδάτων, ὅπως γείνη κατορθωτὴ ἢ ἐν ξηρῷ τῶν ἄλλων ἔργων ἀποπεράτωσις.

Ἡ δαπάνη τῶν ἀντλήσεων συμπεριλαμβάνετο ἐν τῷ ἀρχικῷ προϋπολογισμῷ, ἐν ταῖς τιμοῖς τῶν ἄλλων ἐργασιῶν, ὡς αὐταὶ ἐσημειώθησαν ἐν τῷ τιμολογίῳ, τοῦ ἐργολάβου ὄντος ὑπευθύνου διὰ πᾶσαν τυχόν τοῦ φράγματος κακοτεχνίαν, ἣτις ἤθελεν ἐπιτρέψει τὴν διέλευσιν τῶν ὑδάτων διὰ μέσου τούτου. Τὸ Ὑπουργεῖον ὅμως ἐτροποποίησε τὸ ἄρθρον τούτο πρὸ τῆς ἐκ νέου προκηρύξεως εἰς δημοπρασίαν τῶν ἔργων. Κατὰ τὴν τροποποίησιν ταύτην τὰ μηχανήματα τῆς ἀντλήσεως καὶ αἱ δαπάναι χρησιμοποίησεως τούτων ἐπιβαρύνουσι τὸν ἐργολάβον ἐφ' ὅσον ἡ ἀτμοκίνητος ἀντλία δὲν ὑπερβαίνει τὴν δύναμιν τῶν 40 ἵππων. Πέραν τοῦ ὀρίου τούτου θὰ ἀποζημιούται ὁ ἐργολάβος ὑπὸ τῆς λιμενικῆς ἐπιτροπῆς, ἐπὶ τῇ βᾶσει τῶν δαπανῶν τῶν πραγματικῶν διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν μηχανῶν κατὰ τὰς ἐργασίμους ὥρας αὐτῶν. Αἱ ἀντλήσεις θέλουσιν ἐξακολουθήσει καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς κατασκευῆς τῶν Δεξαμενῶν πρὸς ἐξαγωγήν τῶν τυχόν ἐκ διηθήσεως προελευσομένων ὑδάτων ὅπως καταστῆ ἐφικτὴ καὶ εὐκόλος ἢ ἐντελῶς ἐν ξηρῷ τῶν λιθοδομῶν ἐκτέλεισις.

Ἡ δαπάνη πρὸς ἐσκαφὴν καὶ ἐκθραχισμὸν τῆς

ἐκδόσεως τοῦ ἔργου εἰς μειοδοτικὴν δημοπρασίαν, ὑποδεικνύει καὶ δεύτερον τρόπον ἐκτελέσεως τοῦ φράγματος, ὅστις ὀρίζετο ἐν ἀποσβεσθέντι ὑπὸ τοῦ ὑπουργείου κατὰ τὴν ἐγκρίσιν ταύτης ἄρθρῳ τῆς ἀρχικῆς μελέτης. Κατὰ τὸ ἄρθρον τοῦτο ὁ ἐργολάβος δύναται νὰ κατασκευάσῃ διὰ κινητοῦ κιβωτίου τὸ κέντρον καὶ διὰ χυτοῦ σκιρροκονιάματος τὰ ἄκρα τοῦ φράγματος. Νὰ ἐκτελέσῃ κατόπιν ἐν ξηρῷ δι' ἀντλήσεως τὸ τε σῶμα καὶ τὰς εἰσόδους τῶν δεξαμενῶν, καταπαφίζων κατόπιν τὸ φράγμα ἔμπροσθεν τῶν εἰσόδων καὶ ἐπισκευάζων, διὰ κινητοῦ ἐπίσης κιβωτίου ἢ διὰ σκαφάνδρου, τὰς παρειὰς τῶν ἐπὶ τοῦ φράγματος εἰσόδων.

Τιμὴ δὲ ὀρίσθη τῆς διὰ κινητοῦ κιβωτίου λιθοδομῆς ἐκ δραχμῶν 125 ἀνὰ μέτρον κυβικόν, τῆς λιθοδομῆς ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει, ἐκτελεσθησομένης μετὰ κονιάματος ἐξ ἀσβέστου τοῦ Theil, (400 χιλιογράμμα μεθ' 1 κυβικοῦ μέτροι ἄμμου.)

¹ Τὸ Ὑπουργεῖον ἀπέσβεσε τὸν ὄρον τοῦτον, τῆς ἐπιτροπομένης δηλαδή χρησιμοποίησεως ὑπὸ τοῦ ἐργολάβου κινητοῦ κιβωτίου, τὸν ὅποιον ἄνω πάλιν προσέθεσεν ἐν προσθέτῳ ἄρθρῳ, πρὸ τῆς ἐκ τρίτου προκηρύξεως τοῦ ἔργου εἰς μειοδοσίαν.

² Ἐν προσθέτῳ ἄρθρῳ τὸ ὑπουργεῖον, πρὸ τῆς ἐκ τρίτου

θέσεως, ἐν ἣ θεμελιωθήσονται αἱ εἰσοδοί, συμπεριλαμβάνεται ἐν τῇ τιμῇ τῶν ἀνά μέτρον κυβικὸν λιθοδομῶν.

Αἱ κοιναὶ λιθοδομαὶ αἱ ἐκτελούμεναι εἴτε διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος ἐντὸς μονίμων κιβωτίων ὑπὸ τὴν θάλασσαν, εἴτε ἄνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, θέλουσιν ἐκτελεσθῆ διὰ θηραϊκοκονίας· διὰ τὰς ἐκ τυκτῶν ὅμως λίθων, ἢ ξεστῶν ἢ ἐκ γρανίτου λιθοδομῆς, ὅσαι ἐκτελεσθήσονται διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος, θὰ χρησιμοποιηθῶσι κονιάματα ἐξ ὑδραυλικῆς ἀσβέστου Theil.

Ἐν ταῖς συγγραφαῖς περιελήφθη ἄρθρον, ἐν ᾧ ὀρίζεται, ὅτι ἡ χρησιμοποίησις πρὸς θεμελίωσιν διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος σιδηρῶν κιβωτίων κινητῶν (caissons amovibles), θέλει ἐπιφέρει τὴν ἀντικατάστασιν τῆς θηραϊκοκονίας διὰ κονιάματος ἐξ ὑδραυλικῆς ἀσβέστου Theil ἐν ὅλαις ταῖς λιθοδομαῖς, ὅσαι διὰ τοῦ συστήματος τούτου ἐκτελεσθήσονται.

Ἐν τῷ πυθμένι τῶν εισόδων τῶν Δεξαμενῶν, τὸ μὲν πρὸς τ' ἀνάτη τῶν πλωτῶν θυρῶν μέρος στρωθήσεται διὰ πλακῶν Ἀνδρου, τὸ δὲ πρὸς τὰ κατάντη διὰ καταστρωτῆρων ἐκ λάβας Βεζουβίου, ὧν ἡ σκληρότης καὶ ἡ μεγάλη ἀντοχὴ δικαιολογοῦσι πληρέστατα τὴν προτίμησιν, ἔν τε τῇ εἰσόδῳ καὶ τῷ κυρίῳ σώματι, καίπερ δαπανηροτέρων κατὰ τι τῶν ἐντοπιῶν.

Αἱ εἰσοδοὶ τῶν Δεξαμενῶν, αἱ ἀποτε-

λοῦσαι καὶ αὗται μέρος τοῦ φράγματος, ἐν ἣ περιπτώσει μονίμων κιβωτίων γενήσεται χρῆσις πρὸς κατασκευὴν τούτου, ἐκτελεσθήσονται ἐντὸς δύο τοιούτων κιβωτίων σιδηρῶν διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος, ὑφ' οὗς ὅρους καὶ τὰ τρία ἄλλα τοῦ κυρίως φράγματος τμήματα, τὰ διὰ τοῦ αὐτοῦ συστήματος θεμελιωθησόμενα.

Ἐν ταῖς συγγραφαῖς ὀρίζεται ὁ τρόπος τῆς κατασκευῆς τῶν σιδηρῶν παρειῶν τῶν κιβωτίων τούτων ἐπὶ τῷ σκοπῷ νὰ χρησιμοποιηθῶσιν ὡς φράγμα στεγανόν, παρεμποδίζον τὴν διὰ μέσου τῆς γραμμῆς τοῦ φράγματος διαρροὴν τῶν ὑδάτων¹.

¹ Ὡς ἀνωτέρω ἐν σημειώσει διέλαθον, ὁ ἐργολάβος ἀφιεται ἐλεύθερος νὰ ἐκτελέσῃ τὰς εἰσοδοὺς μετὰ τοῦ ἄλλου φράγματος κατὰ τὸν τρόπον τούτον ἢ νὰ κατασκευάσῃ ἐνιαῖον φράγμα διὰ κινητῶν κιβωτίων πεπιεσμένου ἀέρος καὶ κατό-

Χωματισμοὶ καὶ λιθορριπαί.

Κατὰ τὰς συγγραφὰς ἡ ἐκσκαφὴ τῆς θέσεως, ἐν ἣ θεμελιωθήσονται αἱ Δεξαμεναί, γενήσεται ἐν μέρει (ἐφ' ὅσον ἡ βυθοκόρος δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ), διὰ τῆς βυθοκόρου πρὸ τῆς ἀποπερατώσεως τοῦ φράγματος· ἡ δὲ ἐπιλοιπος, ὡς καὶ ὁ ἐκθραχισμὸς, ἐκτελεσθήσονται ἐν ξηρῷ μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τοῦ φράγματος καὶ μετὰ τὰς ἀντλήσεις. Ὁ τρόπος οὗτος εἶναι ὁ οἰκονομικώτερος, τῆς ἀνά μέτρον κυβικὸν ἐκσκαφῆς διὰ τῆς βυθοκόρου ὀριζομένης ἐν τῷ τιμολογίῳ εἰς δρ. 1,20, τῆς δὲ ἐν ξηρῷ διὰ τῶν συνήθων ἐργαλείων εἰς δρ. 3,00 εἰς οἰονδήποτε βάθος ὑπὸ τὴν κατωτάτην στάθμην τῆς θαλάσσης.

Ἡ τιμὴ αὕτη τῶν 3,00 δραχμῶν ἀνά μέτρον κυβικὸν δι' ἐκσκαφῆν ἐν ξηρῷ, ὡς καὶ ἡ τοῦ ἐκθραχισμοῦ ἐκ δρ. 6,00 ἐπίσης εἰς οἰονδήποτε βάθος ὑπὸ τὴν κατωτάτην στάθμην τῆς θαλάσσης, ὠρίσθησαν ἐνιαῖαι, διότι ὁ προσδιορισμὸς διαφόρων τιμῶν ἀναλόγως τοῦ βάθους τῆς ἐκσκαφῆς, ἤθελεν ἐπιφέρει κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν πλείστας περιπλοκάς καὶ δυσκολίας περὶ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν τιμῶν τούτων, λαμβανομένων ὑπ' ὄψει τῶν ἐγκαρσίων τοῦ μυχοῦ διατομῶν καὶ τῆς ἀνωμάλου τοῦ πυθμένου μορφῆς.

Αἱ τιμαὶ αὗται ὠρίσθησαν ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ μεγαλειτέρου καὶ μικροτέρου τῆς ἐκσκαφῆς βάθους, τοῦ μὲν μεγαλειτέρου ἀνερχομένου εἰς μέτρα 13,70, τοῦ δὲ μικροτέρου εἰς μέτρα 0,0, καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐπὶ τοῦ ὅλου τῶν ἐκσκαφῶν καὶ τῶν ἐκθραχισμῶν ὄγκου. Εἶνε ἄλλως τε γνωστὸν, ὅτι οἱ εἰς τοιοῦτον βάθος ἐκτελούμενοι ἐκθραχισμοὶ καὶ ἐκσκαφαὶ εἶνε δαπανηροὶ ἔνεκα τῆς πολυδαπάνου ἐγκαταστάσεως πρὸς ἀνύψωσιν, μεταφορὰν, καὶ ἀπόρριψιν τῶν ἐκσκαπτομένων ὑλῶν.

Ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν Δεξαμενῶν 1, 2, 3, 4, τοῦ λιμένου τῆς Μασσαλίας, αἱ ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς περίπου ὅρους ἐν ξηρῷ ἐκτελεσθεῖσαι ἐκσκαφαὶ παντὸς εἶδους, ἐπληρώθησαν αἱ μὲν εὐρισκόμεναι μέχρι βάθους 2,50 κάτω τῆς κατωτάτης στάθμης πρὸς φράγμα

		3,60
ἀπὸ 2,50—7,00μ.	»	5,80
ἀπὸ 7,00—8,00μ.	»	8,00

πιν τῶν ἀντλήσεων τῶν ὑδάτων τοῦ μυχοῦ καὶ μετὰ τὴν κατασκευὴν ἐν ξηρῷ ὄλων τῶν λιθομητῶν ἔργων, νὰ καταδαψίση τὸ κέντρον τοῦ φράγματος, ὅπως ἀνοιχθῆ εἰσοδος εἰς τὰς Δεξαμενάς.

Αἱ δὲ ἐντὸς τῶν δεξαμενῶν πρὸς ἐνιαίαν τιμὴν ἐκ φράγκων 6,00.

Αἱ ὄπισθεν τῶν τοιχῶν τῶν δεξαμενῶν καὶ τοῦ φράγματος λιθορριπαὶ ἐκτελεσθήσονται διὰ τῆς χειρὸς, χρησιμοποιουμένων πρὸς τοῦτο τῶν ἐκ τῶν ἐκβραχισμῶν ἐξαγομένων λίθων.

Ὁ ὀλικὸς τῶν ἐκβραχισμῶν ὄγκος ἀνέρχεται εἰς μέτρα κυβικὰ 35.779,18

Ἐκ τούτων χρησιμοποιηθήσεται διὰ τὰς λιθορριπὰς ὄγκος ἐκ μέτρων κυβικῶν. 11,280,00

ὑπολείπεται ἐπομένως ὄγκος λίθων χρησιμοποιηθῶμενος, εἴτε εἰς τὰς ἐπιχώσεις τοῦ περίξ τῶν δεξαμενῶν χώρου, εἴτε εἰς τὰς κοινὰς λιθοδομὰς μ. 24,499,18

Ὁ ὀλικὸς τῶν ἐπιχωμάτων ὄγκος ἀνέρχεται εἰς μ. κυβικὰ 41,241,20

Ἐὰν ἀφαιρέσωμεν τὸν ὄγκον τῆς λιθορριπῆς 11,280,00

ὑπολείπεται ὄγκος μ. κυβ. 29,961,20

Ἐπὶ τοῦ ὄγκου τούτου προϋπελογίσθη ὅτι τὸ 1)2 θέλει ληφθῆ ἐκ τῶν ἐκχωματώσεων, ἀνευ προσθέτου τιμῆς εἰς τὴν ἐν τῷ τιμολογίῳ ὀριζομένην τοιαύτην ἐκ δραχμ. 3,00 ἤτοι μ. κυβικὰ 14,980,60 τὸ δὲ ὑπόλοιπον καλυφθήσεται ἐκ τῶν χωμάτων τῶν ἐκσκαφῶν ἐν ἀποθέσει, πρὸς λεπτὰ 0,70 δι' ἕκαστον μέτρον κυβικόν. Ἦτοι μέτρα κυβικὰ 14,980,60.

Ἐν τῷ τιμολογίῳ καὶ ταῖς συγγραφαῖς ὠρίσθη τιμὴ διὰ τὰς λιθοδομὰς, εἴτε κοινὰς εἴτε διὰ τυκτῶν ἢ ξεστῶν λίθων, εἰς ἃς ἤθελον χρησιμοποιηθῆ λίθοι ἐκ τῶν ἐκβραχισμῶν ἐν τῷ προϋπολογισμῷ ὅμως ἐφήρμοσα μόνον τιμὴν λιθοδομῶν ἐκτελουμένων διὰ λίθων ἐκ τῶν λατομείων τῆς Πειραικῆς Χερσονήσου ἢ Ψυταλλείας προερχομένων. Οὕτως, ἂν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐκβραχισμῶν ἤθελον ἀποδειχθῆ ὅτι δύνανται οἱ ἐξαγόμενοι λίθοι νὰ χρησιμοποιηθῶσι διὰ τὰς διαφόρους λιθοδομὰς, ἢ τῶν ἔργων δαπάνη ἔσται ἐλάσσων τῆς προϋπολογισθείσης.

Τῆς ἐργασίας ἐκτελουμένης ἐν ξηρῷ, κατόπιν τῆς ἀντλήσεως τῶν ὑδάτων, ἢ κατασκευῆ τοῦ πυθμένος καὶ τῶν παρεῖων τῶν δεξαμενῶν διὰ σκιρροκονιάματος, ὡς τοῦτο ἐγένετο ἐν Birkenhead καὶ Λί-

βερπουλ, δὲν φαίνεται δεδικοιολογημένη διὰ τοῦτο ἢ ἐκτέλεσις γενήσεται, ὡς ἐν ταῖς πλείεσταις τῶν νεωτέρων δεξαμενῶν, διὰ κοινῆς λιθοδομῆς, τῆς ὄρατῆς μόνον ὄψεως τῶν παρεῖων τῶν δεξαμενῶν ἐκτελεσθησομένης διὰ τε τὴν ὠραιότητα καὶ τὴν στερεότητα τοῦ ἔργου διὰ λιθοδομῆς ἐκ τυκτῶν λίθων.

Τὸ ἐν τῇ κοιτοστρώσει ἐκ σκιρροκονιάματος τῆς δεξαμενῆς ὑπ' ἀριθ. 5 τῆς Χάβρης ἐπισυμβάν ἀπρόοπτον ἰσχυροποιεῖ τὴν ἀπόφασιν ταύτην.

Ἡ ἐκ ξεστῶν λίθων λιθοδομὴ ἐπιβάλλεται εἰς πάσας τὰς ἐξεχούσας γωνίας τῆς τε εἰσόδου τῶν δεξαμενῶν καὶ τοῦ κυρίου αὐτῶν σώματος, ὡς ἐπίσης ἐπιβάλλεται ἢ δια σκληροῦ γρανίτου μεγάλων τεμαγίων λιθοδομῆ τῶν ἐγκοπῶν τῆς πλωτῆς θύρας, ὅπως ἀνέχη αὐτὴ εἰς τὰς ὑπερβολικὰς πιέσεις καὶ ἀποτόμους κρούσεις, ἃς προκαλοῦσιν αἱ τῶν πλωτῶν θυρῶν μετατοπίσεις.

Οὕτω καθωρίσθησαν ἐν τῷ προϋπολογισμῷ, τῷ τιμολογίῳ καὶ ταῖς συγγραφαῖς αἱ λιθοδομαὶ αὗται. Τὸ πάχος τῆς κοινῆς λιθοδομῆς τοῦ πυθμένος τῶν δεξαμενῶν ἐκανονίσθη ὁμοίομορφον εἰς 1,75, ἐξασφαλίζον τὴν στεγανότητα αὐτοῦ ἐναντίον πάσης κάτωθεν πιέσεως τῶν ὑδάτων· ἐν τῇ γραμμῇ ὅμως τοῦ πυθμένος, ἣτις εὐρίσκεται ἀμέσως μετὰ τὴν πρὸς τὰ κατάντη τελευταίαν γωνίαν τῶν εἰσόδων τῶν δεξαμενῶν, ἕνεκα τοῦ βάρους, εἰς δὲ εὐρίσκεται ὁ βράχος ὑπὸ τὴν κατωτάτην τῆς θαλάσσης στάθμην, τὸ πάχος τοῦ πυθμένος τούτου εἶνε μεγαλιέτερον.

Οἱ ὄχετοὶ πληρώσεως, ἀντλήσεως ὄχετοί. καὶ ἐκκενώσεως ἐκτελεσθήσονται διὰ λιθοδομῆς ἐκ τυκτῶν λίθων, καθὼς καὶ αἱ παρεῖαι τοῦ βόθρου πηδαλίου. Ἐπὶ τῆς κοινῆς λιθοδομῆς τοῦ πυθμένος τῶν δεξαμενῶν, ὡς καὶ ἐπὶ τοῦ ὀλισθητήρος τοποθετηθήσονται καταστρωτῆρες πάχους 0,15—0,20 κυβισμοῦ δὲ 0,10 ἐκ λάθας Βεζουβίου, συμφώνως ταῖς ἐν ταῖς συγγραφαῖς ὁδηγίαις· ἐπὶ δὲ τοῦ πυθμένος τῶν ἐντὸς καὶ γύρωθι τῶν δεξαμενῶν ἀσκεπῶν ὄχετῶν τοποθετηθήσονται πλάκες Ἄνδρου πάχους 0,08—0,12. Ἀπασαὶ τῶν δεξαμενῶν αἱ κλίμακες ἐκτελεσθήσονται διὰ μελανοῦ μαρμάρου Κοκκιναρᾶ.

Ἐπὶ τῆς στέφειως δέστραι χυτοσιδηραῖ καὶ κρεῖκοι σιδηροῦ. ποθετηθήσονται χυτοσιδηραῖ δέστραι 72 τὸν ἀριθμὸν, καλῶς ἐσφηνωμῆναι ἐν τῷ σώματι

τῶν κοινῶν λιθοδομῶν ἐπὶ μήκους 2μ00, πρὸς τὰ ἔσω· ἐπὶ δὲ τῆς ἐξωτερικῆς παρεΐας τοῦ φράγμα-
τος, παρὰ τὰς εἰσόδους τῶν δεξαμενῶν, τοποθε-
τηθήσονται κρῖκοι σιδηροῖ 7 τὸν ἀριθμὸν. Τὸ ὀ-
λικὸν βᾶρος τῶν χυτοσιδηρῶν δεστρῶν ἀνέρχεται
εἰς χιλιόγραμμα 57,600, τὸ δὲ τῶν σιδηρῶν κρῖ-
κων εἰς χιλιόγραμμα 2,100.

Τὰ σιδηρᾶ στη-
Σιδηρᾶ στηρίγματα καὶ ρίγματα (Tins)
μικρὰ σιδηρᾶ στηθαῖα ἀνέρχονται εἰς
147 τὸν ἀριθ-
μὸν, τὰ δὲ μικρὰ γύρωθι τῶν δεξαμενῶν καὶ ἐπὶ
τῆς στέψεως σιδηρᾶ στηθαῖα ἔχουσιν ὀλικὸν βᾶρος
χιλιογράμμων 96,000.

Τὸ σύστημα τῶν στηριγμάτων, ὡς καὶ τὸ τοῦ
μικροῦ στηθαίου, ἐσημειώθη ὁμοιον πρὸς τὰ νέα
ἐν χρήσει ἐν ἄλλοις ὁμοίοις ἔργοις.

Ἐν τῷ Συμβουλίῳ τῶν
Ἐκμετάλλευσις. Δημοσίων ἔργων, εἰς ὃ
ὑπεβλήθη ἡ συνταχθεῖ-
σα περὶ τῶν λιθοδημάτων δεξαμενῶν μελέτη ἐξ-
εφράσθη καὶ ἡ γνώμη ὅπως τοῦ ἔργου τούτου ἀ-
νατεθῆ ἡ ἐκτέλεσις εἰς ἐργολάβον ἢ ἐταιρίαν ἀνα-
λαμβάνουσαν καὶ τὴν ἐπὶ ὠρισμένον χρονικὸν διά-
στημα ἐκμετάλλευσιν. Ἡ γνώμη ὅμως αὕτη δὲν
ἐγένετο ἀποδεκτὴ ὑπὸ τοῦ Συμβουλίου ἀλλὰ τὸ
ἔργον ἐξεδόθη εἰς μειοδοτικὴν δημοπρασίαν, ἥτις
καὶ ἐνεκρίθη ἐπ' ὀνόματι τοῦ τελευταίου μειοδό-
του κ. Π. Κυριακοῦ, καθηγητοῦ τῆς Πολυτεχνι-
κῆς Σχολῆς, ἐνός τῶν νοημονεστερῶν καὶ δρα-
στηριωτέρων Ἑλλήνων ἐργολάβων, τοῦ λιμε-
νικοῦ ταμείου μέλλοντος νὰ καταβάλῃ τὸ ἀπαι-
τούμενον διὰ τὴν κατασκευὴν χρήμα.

Δυστυχῶς, πρόωρος θάνατος τοῦ ἐργολάβου
τούτου, ἐστέρησε τῶν ἐν Ἑλλάδι ἐκτελουμένων
ἔργων διακεκριμένον ἐργάτην, τῆς δὲ λιμενικῆς
ἐπιτροπῆς Πειραιῶς ἰδίᾳ εὐσυνείδητον κατασκευα-
στὴν τῶν δεξαμενῶν. Ἦδη χάριν τῆς ταχείας
ἐνάρξεως τῶν ἐργασιῶν καὶ τῆς ἀποφυγῆς νέων
ἐκδόσεων τοῦ ἔργου εἰς δημοπρασίαν, ἡ λιμενικὴ
ἐπιτροπὴ καὶ τὸ Ὑπουργεῖον ἐνέκρινον τὴν γενο-
μένην ὑπὸ τῆς κληρονόμου τοῦ ἐργολάβου Κυ-
ριακοῦ πρότασιν περὶ μεταβιβάσεως καὶ παραχω-
ρήσεως τῶν δικαιωμάτων τῆς ἐργολαβίας, τοῖς ἐν
Ἀθήναις γνωστοῖς ἐργολάβοις πολλῶν καὶ σπου-
δαίων δημοσίων ἔργων Πετιμερμὲ καὶ Ρασπίνῃ.

Ἡ παραχώρησις τῆς τε κατασκευῆς καὶ τῆς ἐκ-
μεταλλεύσεως ταυτοχρόνως εἰς τὸν αὐτὸν ἐργολά-

βον, δὲν εἶνε σύστημα δυνάμενον νὰ ἐπιτύχῃ ἐν
Ἑλλάδι ἀφοῦ τὰ πλεῖστα τῶν ἄλλων Κρατῶν εὐ-
ρέθησαν ἐν τῇ ἀδυναμίᾳ νὰ τὸ ἐφαρμόσωσιν.

Ἐν Γαλλίᾳ, αἱ πρὸς καθαρισμὸν καὶ ἐπισκευὴν
τῶν πλοίων δεξαμεναί, ἀπαρτίζουσαι μέρος τῶν
ἐργαλειῶν τῶν λιμένων, κατασκευάζονται ὑπὸ
τοῦ Κράτους, διότι οἱ λιμένες ἀποτελοῦσι μέρος
τῶν ἐθνικῶν ὁδῶν (grande voirie)· αἱ δὲ δεξαμε-
ναὶ θεωροῦνται ὡς οὔσαι μέρος ἀναπόσπαστον τῶν
μεγάλων λιμένων, καὶ ἀποτελοῦσαι ὄργανον οὐ-
σιῶδες τῆς ὑπάρξεως καὶ τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν.

Πρέπει ἐπίσης νὰ προστεθῆ ὅτι τὰ ἔργα ταῦ-
τα, λίαν δαπανηρᾶς ἐκτελέσεως, δὲν δύνανται νὰ
παραχωρηθῶσι πρὸς κατασκευὴν ἅμα καὶ ἐκ-
μετάλλευσιν, διὰ τὸν ἀπλούστατον λόγον, ὅτι
τὸ χρεωλύσιον τοιούτων κεφαλαίων δὲν θὰ ἦτο
δυνατὸν νὰ ἐξασφαλισθῇ εἰμὴ δι' ἐξωγκωμένων δι-
καιωμάτων εἰσόδου ἐν ταῖς δεξαμεναῖς, τοῦθ' ὅ-
περ ὁ ὑπάρχων συναγωνισμὸς δὲν ἐπιτρέπει.

Τῶν δεξαμενῶν ἅπαξ κατασκευασθεισῶν, ἐν
Γαλλίᾳ ἐκδίδεται ὑπὸ τοῦ Ὑπουργείου τῶν Δημο-
σίων ἔργων εἰς μειοδοσίαν ἢ ἐκμετάλλευσις ἐπὶ
ἐν ἡ πλείονα ἔτη. Οἱ ὅροι τῆς ἐκμεταλλεύσεως,
καθὼς καὶ τὸ ἀνώτατον ὄριον τοῦ δικαιώματος
τῆς εἰσόδου ἐν ταῖς δεξαμεναῖς, καθορίζονται ἐν
συγγραφαῖς ἐγκυκριμέναις ὑπὸ τοῦ Συμβουλίου
τῆς Ἐπικρατείας. Τοιοῦτον περίπου σύστημα ἐκ-
μεταλλεύσεως πρέπει νὰ γείνη παραδεκτὸν καὶ διὰ
τὰς δύο λιθοδημῆτους ἐν Πειραιεὶ δεξαμενάς.

ΗΛΙΑΣ ΙΩ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
Νομομηχανικός.

ΥΠΟΚΑΥΣΤΟΝ

Ἐπὶ τὸ καυστὸν (Hypocauste) ἐκαλεῖτο κάμινος ὑ-
πογεία ἐν ταῖς θέρμαις τῶν ἀρχαίων χρησιμεύουσα
πρὸς θέρμανσιν τῶν λουτρῶν. Τὸ ὑπόκαυστον ἀπετε-
λεῖτο ἐκ θολωτοῦ θαλάμου, ὅστις ἐνέκλειε κάμινον
κειμένην εἰς τὸ κέντρον τοῦ κτιρίου. Ἐκ τοῦ θαλάμου
τούτου ἀνεχώρουν σωλῆνες ἐκ μολύβδου ἢ ἐξ ἀργίλου,
οἵτινες διήρχοντο διὰ τῶν τοίχων τοῦ κτιρίου, οὕτω δὲ
ἡ θερμότης διεδίδετο εἰς ὅλα τὰ μέρη τῶν λουτρῶν.
Κατ' ἀρχὰς ἐτοποθέτου ὑπόκαυστα μόνον εἰς τὰς θέρ-
μας, ἀλλὰ βραδύτερον, κατὰ τὰς ἀρχὰς τῆς ῥωμαϊκῆς
αὐτοκρατορίας, ἐτοποθέτησαν τοιαῦτα ὑπόκαυστα καὶ
εἰς τὰς κατοικίας τῶν πλουσίων.

Τοιαῦτα ὑπῆρχον πολλὰ εἰς οἰκίας κατὰ τὴν ἐποχὴν
τοῦ Σενέκα, Πλίνιος δὲ ὁ νεώτερος κατεσκεύασε τοι-
οῦτον ἐν τῇ ἐξοχικῇ αὐτοῦ ἐπαύλει. Ἐκ τούτων κα-