



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΙΑΞ ΤΟΥ ΜΗΝΟΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ἔργασια Συναλλόγου.
 Χημικὴ σύνταξις τῶν ἀδεδετολιθικῶν πετρωμάτων τοῦ Πειραιῶς, ὑπὸ Α. Κορδέλλα.
 Ἀνακαινίσις τῆς γραμμῆς τοῦ ὀδονοδρομοῦ Ἀθηνῶν-Πειραιῶς ὑπὸ Ν. Τριανταφυλλίδου.
 Αἱ λιθόδητοι δεξαμεναὶ Πειραιῶς ἐν Κωφῶ λιμένι, ὑπὸ Ἡλ. Ι. Ἀγγελόπουλου.
 Ὑπόκαυστον, ὑπὸ Τ. Ἀργυροπούλου.
 Ἡ Χημεία κατὰ τὸ 1897—1898, ὑπὸ Κ. Δ. Ζέγγελου.
 Περὶ τοῦ κανόνος τοῦ Rondelet, διὰ τὰς ἐκ ξύλου δοκοὺς πεφορτισμένας ὀρθίως, ὑπὸ Κ. Μαλτέζου.
 Ποικίλα.
 Ἐπιθεώρησις ξένων περιοδικῶν.
 Πρακτικαὶ συμβουλαί.

ΕΡΓΑΣΙΑΙ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

Συνεδρία τῆς 14 Ὀκτωβρίου 1898.

Ὁ κ. Π. Πρωτοπαπαδάκης ἤρξατο τῶν ἐπισημονικῶν διαλέξεων ἐν τῷ Συναλλόγῳ, ὁμιλήσας περὶ ἐνεργείας.

Συνεδρία τῆς 22 Ὀκτωβρίου (Μηχανικὸν τμήμα)

Ἐν τῇ συνεδρίᾳ ταύτῃ παρέστη ὁ ὑπουργὸς τῶν Ἐσωτερικῶν κ. Κόρπας καὶ ὁ Διευθυντὴς τῶν Δημοσίων ἔργων κ. Βλαχόπουλος.

Ὁ κ. Ν. Τριανταφυλλίδης ἐκθέσας τὰ τῆς καταστάσεως τῶν ὁδῶν τῶν Ἀθηνῶν, προκαλεῖ ἐπὶ τοῦ θέματος συζήτησιν ἐπὶ τῷ σκοπῷ τῆς ὑποδείξεως τρόπου καὶ μέσων, δι' ὧν θὰ ἦτο κατορθωτὴ ἡ βελτίωσις τῶν ὀδοστρωσιῶν τῆς πόλεως.

Ὡμίλησαν ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου οἱ κ. κ. Ι. Μαρκόπουλος, Α. Κορδέλλας καὶ Ι. Ἰσηγόνης. Ἀπεφασίσθη δ' ὅπως ἐν τῇ προσεχῇ συνεδρίᾳ ἐξακολουθήσῃ ἢ ἐπὶ τοῦ θέματος συζήτησις.

25 Ὀκτωβρίου.

Τὰ μέλη τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συναλλόγου ἐξέ-

δραμον ἀπὸ πρωΐας εἰς Φάληρον καὶ Πειραιᾶ ἔνθα παρέμειναν καθ' ὅλην τὴν ἡμέραν.

Ἐκ τῶν μελῶν ὁ κ. Ἡλ. Ἀγγελόπουλος, προσκληθεὶς ὑπὸ τῆς Ἐφορίας, ἐξήγησεν ἐπὶ τόπου τοῖς συναδέλφοις αὐτοῦ τὰ περὶ τῶν λιμενικῶν ἔργων τοῦ Πειραιῶς κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους καὶ τὰ τῆς τοπογραφίας τῶν ἀρχαίων λιμένων. Προσέθηκε δὲ εἰς ταῦτα καὶ τεχνικὰς πληροφορίας σχετιζομένας πρὸς τὰ νέα ἔργα τοῦ μεγάλου λιμένος τοῦ Πειραιῶς καὶ τὰ ὑδραυλικά τῆς πόλεως.

Συνεδρία τῆς 31 Ὀκτωβρίου (Μηχανικὸν τμήμα).

Ἐξηκολούθησεν ἡ περὶ τῶν ἐδοστροσιῶν τῶν Ἀθηνῶν συζήτησις, καθ' ἣν παρέστη ὁ Δήμαρχος Ἀθηναίων κ. Α. Καλλιφρονᾶς· ἔλαβον δὲ τὸν λόγον καὶ ὠμίλησαν ἐπὶ τοῦ θέματος οἱ κ. κ. Ἡλ. Ἀγγελόπουλος, Ι. Ἰσηγόνης καὶ Ι. Μαρκόπουλος.

Ἀπεφασίσθη δ' ὅπως εἰς προσεχῇ συνεδρίαν ἐξακολουθήσῃ ἡ συζήτησις.

Συνεδρία 7 Ὀκτωβρίου (Ἀρχιτεκτονικὸν τμήμα)

Ὁ κ. Ν. Τριανταφυλλίδης ὑπέβαλε πρὸς συζήτησιν γνώμην αὐτοῦ περὶ τοῦ ἀνωτάτου ὀρίου ἀντοχῆς τῶν ἐν ταῖς οἰκοδομαῖς χρησιμοποιουμένων σιδηρῶν δοκῶν, ὁ δὲ κ. Ι. Ἰσηγόνης ὠμίλησε περὶ ἀφλέκτων πατωμάτων.

Ἐπὶ τῶν ζητημάτων τούτων ἔλαβον μέρος ἐν τῇ συζητήσει οἱ κ. κ. Ι. Μαρκόπουλος, Π. Πρωτοπαπαδάκης, Ἐ. Τσίλλερ, Ἐ. Παπακωνσταντίνου.

Ὁ Σύλλογος ἀπεφάσισεν ὅπως ἐξακολουθήσῃ ἢ ἐπὶ τῶν προτάσεων τοῦ κ. Τριανταφυλλίδου συζήτησις ἐν προσεχῇ συνεδρίᾳ καὶ δημοσιευθῇ τὸ πόρισμα ταύτης.

Συνεδρία τῆς 12 Ὀκτωβρίου (Μηχανικὸν τμήμα).

Ὁ κ. Ν. Τριανταφυλλίδης ὠμίλησε διὰ μα-

κρών ἐν δημοσίᾳ διαλέξει περὶ τῆς καταστάσεως τῶν ὑπονόμων, ὑπέβαλε δὲ περὶ τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς λειτουργίας τούτων ζητήματα, ἐφ' ὧν προκαλεῖ τὴν γνώμην τῶν μελῶν τοῦ Συλλόγου.

Ἐπὶ τοῦ θέματος ὠμίλησαν οἱ κ. κ. I. Μαρκόπουλος καὶ Δ. Καλλίας, ὁ δὲ Σύλλογος ἀπεφάσισεν ὅπως ἐν προσεχεῖ συνεδρίᾳ συνεχίσῃ τὴν συζήτησιν καὶ δημοσιεύσῃ τὸ πόρισμα ταύτης.

Συνεδρία τῆς 28 Νοεμβρίου (Μηχ. τμήμα)

Ἐξακολούθησις τῆς περὶ ὁδοστρωσίας συζητήσεως, εἰς ἣν πολλοὶ τῶν μηχανικῶν ἔλαβον μέρος. Ἐν τέλει ὁ Σύλλογος τῇ προτάσει τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη ἐξέλεξεν ἐπιτροπὴν ἀρτιζομένην ὑπὸ τῶν κυρίων Α. Κορδέλλα, I. Μαρκοπούλου, Ν. Τριανταφυλλίδου, I. Ἰσηγώνη καὶ Ἡ. Ἀγγελοπούλου, εἰς ἣν ἀνετέθη ἡ ἐπὶ τῇ βᾶσει τῶν κατὰ τὰς γενομένας συζητήσεις ἀμειψθεισῶν σκέψεων διατύπωσις τοῦ πρακτικοῦ πορίσματος, ὑποβληθσομένου πρὸς ἔγκρισιν τῷ Συλλόγῳ καὶ δημοσιευθσομένου κατόπιν ἐν τῷ παρόντι Περιοδικῷ.

Συνεδρία τῆς 1 Δεβρίου (Ἀρχιτεκτον. τμήμα)

Ἐξακολούθησις τῆς συζητήσεως ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς ἀντοχῆς τῶν ἐν ταῖς οἰκοδομαῖς χρησιμοποιουμένων σιδηρῶν δοκῶν καὶ τῶν ἀφλέκτων πατωμάτων, καθ' ἣν πολλοὶ τῶν μηχανικῶν καὶ ἀρχιτεκτόνων ἔλαβον μέρος. Ἐν τῇ αὐτῇ ἀνεγνώσθη καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ ζητήματος σταλεῖσα τῷ Προεδρεῖῳ γνώμη τοῦ κ. Π. Καλλιγᾶ, ἐκ τῶν μελῶν, μὴ παρευρεθέντος ἕνεκα ἀσθενείας.

Ἐξελέγησαν εἶτα ἐπιτροπαὶ, εἰς ἃς ἀνετέθη ἡ ὑποβολὴ τῷ Συλλόγῳ πρὸς ἔγκρισιν τοῦ συμπεράσματος τῶν συζητήσεων ἐπὶ τῶν ἐξῆς θεμάτων. α') Περὶ τοῦ φορτίου τῶν ἐν ταῖς οἰκοδομαῖς χρησιμοποιουμένων σιδηρῶν δοκῶν. β') Περὶ τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν λιθοδομῶν ἐν γένει. γ') Περὶ τοῦ καταλληλοτέρου διὰ τὴν Ἑλλάδα συστήματος ἀφλέκτων πατωμάτων.

Κατὰ τὴν αὐτὴν συνεδρίαν ἀνετέθη τῷ κ. I. Μαρκοπούλῳ νὰ μελετήσῃ τὸ ζήτημα τῆς ἐν τοῖς ἔργοις εὐθύνης τῶν Μηχανικῶν καὶ Ἀρχιτεκτόνων καὶ ἐκφέρει τὴν γνώμην αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου.

Συνεδρία τῆς 3 Δεκεμβρίου (Μηχ. τμήμα)

Συνέχεια τῆς περὶ τῶν ὑπονόμων συζητήσεως, καθ' ἣν ὠμίλησαν οἱ κ. κ. Ἡλ. Ἀγγελόπουλος, Δ. Καλλίας καὶ I. Ἰσηγόνης.

Ἡ συζήτησις ἐκπρόχθη περατωμένη καὶ ἀνετέθη εἰς ἐπιτροπὴν ἢ σύνταξις τοῦ ὑποβληθσομένου τῷ Συλλόγῳ πρὸς ἔγκρισιν συμπεράσματος, ὅπερ δημοσιευθήσεται ἐν τῷ περιοδικῷ.

Συνεδρία τῆς 9 Δεκεμβρίου

Ἐγένετο ἡ δευτέρα δημοσία διάλεξις. Ὁμίλησαν ὁ κ. Ἡλ. I. Ἀγγελόπουλος περὶ τῶν πλημμυρῶν ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ τῶν Ἀθηνῶν, καταλήξας εἰς συμπεράσματα περὶ τοῦ καταλληλοτέρου τρόπου πρὸς πρόληψιν ἐν τῷ μέλλοντι τῶν ἐκ τῶν πλημμυρῶν κινδύνων.

**ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΙΣ
ΤΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

Ἐκατέρωθι τῆς εἰσόδου τοῦ λιμένος Πειραιῶς ἐξαπλοῦνται ἀσβεστολιθικά πετρώματα. Οἱ γεωλόγοι τάσσουν ταῦτα, ἐκ τῆς μελέτης τῶν πολυπληθῶν ἀπολιθωμάτων, τὰ ὅποια ἐγκλείουσιν, εἰς τὰ ἀρχαιότερα πλειοκαινικά στρώματα τῆς Τριτογενοῦς διαπλάσεως.

Τὰ μὲν πρὸς Νότον τοῦ λιμένος κείμενα πετρώματα ἐξορυσσόμενα πρὸ αἰῶνων παρήγαγον καὶ παράγουσιν ἔτι καὶ νῦν πολυτιμώτατον οἰκοδομήσιμον ὑλικόν, διὰ τε τὰς Ἀθήνας καὶ τὸν Πειραιᾶ. Τὰ δὲ πρὸς βορρᾶν τοῦ λιμένος πετρώματα, ἀπὸ τῆς θέσεως Κρομμυδαροῦ (Κωφοῦ λιμένος), ἐνθα κατασκευασθῆσονται αἱ λιθόδομοι δεξαμεναὶ Πειραιῶς, μέχρι τοῦ νῦν κατασκευαζομένου ἐξωτερικοῦ βραχίονος διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ προλιμένος, ἐξορύσσονται σήμερον ἀπὸ τοῦ νέου τεχνικῶς ἐγκατασταθέντος λατομείου. Τὸ ἐξορυσσόμενον ὑλικὸν κατὰ τε τὰς ἀπαιτουμένας διαστάσεις καὶ τὴν στερεότητα εἶνε καταλληλότατον διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν δύο βραχιόνων, οἵτινες ἔχουσιν ὀμοῦ μῆκος 455 μέτρων καὶ ἀπαιτοῦσι διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν 114,967 κυβικὰ μέτρα περίπου.

Ἡτοι :

Διὰ τὸν πυρῆνα μ. κυβ.	48.881,22
Χάλικες	21.360,00
Ὀγκόλιθοι Α' κατηγορίας	11.857,80
» Β'	7.413,00
» Γ'	6.000,00

Ἐν ὄλῳ φυσικὰ πετρώματα μ. κυβ.	95.512,00
Τεχνητοὶ ὀγκόλιθοι	15.056,39
Λιθοδομαὶ	4.398,92

ὄλικός ὄγκος 114.967,31

Τὴν 25 Ὀκτ. ἐ. ἔ. ἐπισκεφθεῖς μετὰ πολλῶν

μηχανικῶν τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου τὰ λιμενικὰ ἔργα καὶ παρατηρήσας ὅτι ἐκ τοῦ πετρώματος τούτου κατασκευάζουσιν ἀσβεστον, συνέλαβον τὴν ἰδέαν νὰ ἐξετάσω τὴν χημικὴν αὐτοῦ σύστασιν ὅπως καὶ ὑπὸ ἐποψίν οἰκοδομικῆς γνωσθῶσιν αἱ ιδιότητες αὐτοῦ. Οἱ συνάδελφοι χημικοὶ κκ. I. Δοανίδης καὶ Α. Σκιντζόπουλος, λίαν προθύμως ἐκτελέσαντες κατὰ παράκλησίν μου τὰς ἀναλύσεις ἐπὶ δύο δειγμάτων, τὰ ὅποια ἀπέσπασαν ἐκ δύο διαφόρων θέσεων περὶ τῷ βραχίονος καὶ τοῦ νῦν λατομείου, εὔρον τὰ ἐξῆς χημικὰ συστατικά.

I. Δοανίδης Ἀρ. Σκιντζόπουλος

S O ₂ Πυριτικὸν ὄξυ	0.970	0,280 %
Fe ₂ O ₃ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου	1.32	—
Al ₂ O ₃ ἄργιλλον	0.30	0.180
CnO. ἀσβεστον	31.50	35.500
MgO. Μαγνησίαν	20.61	19.516
C O ₂ ἀνθρακικὸν ὄξυ	36.10	43.300
H ₂ O. ὕδωρ χημικῶς ἠνωμ.	9.20	—

Ἐκ τῆς χημικῆς ταύτης ἀναλύσεως τὸ ἀσβεστολιθικὸν πέτρωμα Πειραιῶς ἀποδεικνύεται δολομιτικῆς φύσεως καὶ κατ' ἀκολουθίαν ἡ ἐξ αὐτοῦ παραγομένη ἀσβεστος εἶνε **ἰσχνή**. Φυσικῶ τῷ λόγῳ ἡ τοιαύτη χημικὴ σύστασις τῆς ἀσβέστου καὶ τῶν σκίρρων ἐκ τοῦ δολομιτικοῦ πετρώματος ἐπιδρῶσι μεγάλως ἐπὶ τῶν καταλλήλων ἀναλογιῶν, τὰς ὁποίας δεόν νὰ μεταχειρισθῇ τις κατὰ τὴν ἔνωσιν αὐτῶν μετὰ τῆς Θηραϊκῆς γῆς, εἴτε πρὸς κατασκευὴν Θηραϊκῶν σκιρροκονιαμάτων εἴτε πρὸς κατασκευὴν τεχνητῶν λίθων. Ὅθεν λυσιτελὲς καὶ ἀξίον συστάσεως ἤθελεν εἶναι αἱ ἀναλογίαι αὗται νὰ ὀρισθῶσι πρὸ τῆς κατασκευῆς τῶν κονιαμάτων, διὰ σειρᾶς πειραμάτων λαμβανομένων ὑπ' ὄψει καὶ τῶν ἐν τῇ ἰσχνῇ ταύτῃ ἀσβέστῳ χημικῶν συστατικῶν.

A. ΚΟΡΔΕΛΛΑΣ.

**Ἡ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΙΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ
ΑΘΗΝΩΝ—ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

Κατὰ τὴν πρώτην ἐγκατάστασιν τοῦ σιδηροδρόμου Ἀθηνῶν-Πειραιῶς ἐν ἔτει 1869, ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὴν σιδηροτροχίαν ῥάβδοι τοῦ τύπου Vignole ἐξ ἐλατοῦ σιδήρου, ἔχουσα περίπου τὴν ἐν τῷ σχήμ. 1 διατομὴν¹. Ἡ κεφαλὴ τῶν ῥάβδων τούτων ἦτο ἐπενδεδυμένη διὰ λεπίδος ἐκ χάλυβος πάχους 2.5 χιλιοστῶν. Ἄν καὶ κατὰ τὰ πρώτα ἔτη τῆς ἐκμεταλλεύσεως τοῦ

σιδηροδρόμου τούτου ἡ κυκλοφορία τῶν ἀμαξοστοιχιῶν ἦτο ἀρκούντως ἀραιὰ ἐν σχέσει πρὸς τὴν σημερινὴν κυκλοφορίαν, καθόσον τότε ἐκυκλοφόρουσαν μόνον 8—12 ἀμαξοστοιχίαι τὴν ἡμέραν καθ' ἑκάστην διεύθυνσιν, ἐν τούτοις ἀμέσως τότε παρετηρήθη ἡ ταχεῖα φθορὰ τῶν ῥάβδων ἐκείνων, φθορὰ, ἣτις ἐξεδηλοῦτο κυρίως διὰ τῆς καταστροφῆς τῆς χαλυβδίνου λεπίδος, καὶ διὰ τῆς καταθλίψεως τῆς κεφαλῆς ἐν τῇ συνδέσει αὐτῶν. Ὅταν δὲ ἐν ἔτει 1871 ἐτέθη εἰς κυκλοφορίαν καὶ μία ἀτμάμαξα μεγάλων διαστάσεων, ἔχουσα βάρος 13 τόνων κατ' ἄξονα τῶν ἐξευγμένων τροχῶν, ἐπήρχοντο ἐνίοτε θραύσεις τῶν ῥάβδων, πολλάκις δὲ θραύσεις τῶν ἀμφιδετῶν καὶ τῶν κοχλιῶν. Τούτου ἕνεκεν ἡ τότε ἐταιρία ἀπεφάσισε τὴν ἀλλαγὴν τῶν πρώτων ἐκείνων ῥάβδων, αἰτίνας καὶ ἀντικατατεστάθησαν ἐν ἔτει 1876 διὰ τοιούτων ἐκ χάλυβος Bessemer, τῆς διατομῆς τοῦ σχήμ. 1. Αἱ ῥάβδοι αὗται προήρχοντο ἐκ τοῦ ἐργοστασίου Haematite Steel et Co ἐν Barrow τῆς Ἀγγλίας. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν εἶνε 40,2 τετραγ. ὕφεκατ, τὸ δὲ βάρος 3!5 χιλιογ. κατὰ τρέχ.μ. Ἡ ῥοπή τῆς ἀδρανείας τῆς διατομῆς αὐτῶν ἀνέρχεται εἰς 576.8, ἡ δὲ ῥοπή τῆς ἀντιστάσεως εἰς 106.8 κατὰ ὕφεκατ. Τὸ ὑλικὸν τῶν ῥάβδων τούτων εἶνε ἄριστον, ὁμογενὲς καὶ σκληρόν. Κατὰ τὸ ἐνεστώσῃ ἔτος, ἦτοι μετὰ παρέλευσιν 22 ἐτῶν ἀπὸ τῆς τοποθετήσεως τῶν, ἡ ἐταιρία ἀπεφάσισε καὶ ἤδη ἐνεργεῖ τὴν ἀλλαγὴν τούτων, ἀφοῦ κατὰ τὸ ἀνωτέρω χρονικὸν διάστημα ἐκυκλοφόρησαν ἐπ' αὐτῶν ἄνω τῶν 400,000 ἀμαξοστοιχιῶν, μετὰ 7,500,000 ἀξόνων περίπου. Μ' ὅλα ταῦτα καὶ αἱ ῥάβδοι αὗται ἦσαν ὀλίγον ἀσθενεῖς διὰ τὰς βαρεῖας ἀτμαμάξας, τὰς ἔχουσας βάρος 13 τόνων κατ' ἄξονα, καὶ τῶν ὁποίων ἡ χρῆσις ἐγενικεύθη ἀπὸ τοῦ ἔτους 1875 ὡς ἐκ τῆς προοίους αὐξήσεως τῆς κινήσεως τῶν ἐπιβατῶν, μεταξὺ Ἀθηνῶν—Φαλήρου καὶ Πειραιῶς, καὶ τῆς συνεπιεξ τούτου ἀνάγκης τῆς αὐξήσεως τοῦ μήκους τῶν ἀμαξοστοιχιῶν. Ἐπὶ τῇ βᾶσει ἔργου τοῦ χάλυβος 1000 χιλιογ. κατὰ τετραγ. ὕφεκατ. ἡ ἀπόστασις τῶν ὑποστηριγμάτων ὠφείλε νὰ εἶνε:

$A = \frac{1000 \times 106.8}{0.2 \times 6500} = 0.μ.82$. Ἡ ἀπόστασις αὕτη ἀρχικῶς μεγαλειτέρα, ἐξικνουμένη ἐν πολλοῖς εἰς 1 μ. ἀπ' ἄξονος εἰς ἄξονα τῶν ξυλίνων διαδοκιδων, δὲν παρουσίαζε κίνδυνόν τινα εἰς τὴν κυκλοφορίαν τῶν ἀμαξοστοιχιῶν, καθόσον θραύσεις τῶν ῥάβδων ἐλάμβανον χώραν σπανιώτατα. Τουναντίον κίνδυνον παρουσίαζον οἱ σύνδεσμοι τῆς γραμμῆς ταύτης, οἵτινες ἦσαν ἀσθενέστατοι καὶ μάλιστα ἐλαστωματικοί. Οἱ ἀμφιδεταὶ ἀπλοῖ, ὡς ἐμφαινόνται ἐν σχήμ. 1, εἶχον μῆκος μόνον 52 ὕφεκ. Οἱ δὲ ἄρμοι οὐδαμοῦ ἐσηματίζον ὀρθὴν γωνίαν πρὸς τὸν ἄξονα τῆς γραμμῆς, ἀλλ' ἀφίσταντο ἀπὸ τὸν πόδα τῆς καθέτου κατὰ 30 ἕως 50 ὕφεκατ. Ἡ διαφορὰ αὕτη προέκυψεν εὐθὺς κατὰ τὴν στρώσιν τῆς σιδηροτρο-

1. Ὅρα τὸν προσηρητημένον λιθογραφικὸν πίνακα.

χιάς, καθόσον δὲν ἐχρησιμοποίησαν εἰς τὰς καμπύλας ἐλάσματα μήκους βραχυτέρου διὰ τὴν ἐσωτερικὴν ράβδον, καὶ οὕτως οἱ ἄρμοι δὲν ἐκείντο ἐν ὀρθῇ γωνίᾳ, ἀλλὰ παρουσίαζον διαφορὰς, ἀναλόγως τῆς καμπυλότητος καὶ τοῦ μήκους τῆς ἐν καμπύλῃ γραμμῆς. Ἐκτὸς τούτου καὶ ἀπὸ τοῦ ἔτους 1893, ὅτε ἐτέθη εἰς ἐνεργεῖαν ἡ δευτέρα γραμμὴ καὶ ὅτε ἀπασαὶ αἱ ἀμαξοστοιχίαι ἐκυκλοφόρουσαν ἐπὶ τῆς αὐτῆς γραμμῆς, ἐν μιᾷ διευθύνσει¹, ἐξεδηλώθη εἰς βαθμὸν ἰσχυρότατον ἡ ὀλίγησθαι τῶν ράβδων, ἧτις ἐπέφερε νέαν μετακίνησιν τῶν ἄρμων. Συνέπεια τῆς ἀτάκτου ταύτης θέσεως τῶν ἄρμων ὑπῆρξεν ἡ παντελής ἔλλειψις κανονικοῦ συστήματος πρὸς ὑποστήριξιν αὐτῶν. Οἱ ἄρμοι ὅτε μὲν εἶχον ἄμεσον ὑποστήριξιν, ἐδραζόμενοι ἐπὶ τῆς διαδοκίδος, ὅτε εἶχον αἰωρούμενην ὑποστήριξιν, ἀλλ' ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει οὐδέποτε ὁ ἄρμος ἔκειτο ἐν τῷ μέσῳ τῆς ἀπ' ἀλλήλων ἀποστάσεως τῶν διαδοκίδων.

Πᾶσαι αἱ κακοτεχνίαι αὗται, ὡς καὶ ἡ ἀνεπαρκὴς ἀνοχὴ τῶν ἀμφιδετῶν, ἐπέφερε συχνότατα τὴν θραύσιν αὐτῶν. Καὶ πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς γραμμῆς ἐδέησε νὰ τοποθετηθῶσι διαδοκίδες εἰς τὴν ἐλαχίστην ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασιν τὴν ἐπιτρέπουσαν τὸ παρέμβυμα τῶν σκίρρων, καὶ ἐχρησιμοποίηθησαν χαλύβδινα ἔδρα. Ἄλλ' ἡ προϊούσα φθορὰ τῶν ράβδων, διότι καὶ τῆς κεφαλῆς τὸ πάχος ἠλαττώθη κατὰ 7 χιλιοστά καὶ τὸ πεδίλον κατεστρέφετο ὀξειδούμενον ὑπερβολικῶς πρὸ πάντων εἰς τὰ χθαμαλὰ μέρη τῆς γραμμῆς μεταξὺ Μοσχάτου καὶ Φαλήρου, ἔθρα ἡ σιδηροτροχία εὐρίσκετο ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ ἐν ὑγρῷ τόπῳ, ἐπέβαλε τὴν ὡς εἰρηται ἀντικατάστασιν τούτων διὰ νέων. Αἱ νέαι ράβδοι, (σχῆμ. 3 καὶ 5), ὧν ἡ τοποθέτησις ἐκτελεῖται ἤδη, προέρχονται ἐκ τοῦ ἐργοστασίου Cockerill ἐν Seraing τοῦ Βελγίου.

Ὡς γνωστὸν, μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τῆς γραμμῆς τῆς προσεγγίσεως ἀπὸ τοῦ σταθμοῦ Θεοσίου μέχρι τῆς πλατείας τῆς Ὀμονοίας, καὶ ἐπὶ τῷ σκοπῷ τῆς διπλῆς συγκοινωνίας μεταξὺ Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς, ἐτεροθετήθη ἐν ἔτει 1893, παραπλευρῶς τῆς ἀρχικῆς γραμμῆς δευτέρα τοιαύτη, τῆς ὁποίας αἱ ράβδοι ἦσαν τύπου καθ' ὅλα ὁμοίου πρὸς τὸν τοῦ σιδηροδρόμου Πειραιῶς-Λαρίσης, ἐκ τοῦ ἐργοστασίου Moss-Bay ἐν Wor-kington τῆς Ἀγγλίας, (σχῆμ. 2 καὶ 4).

Πρὸς ἀντικατάστασιν λοιπὸν τῆς ἀρχικῆς γραμμῆς ἐπεβάλλετο φυσικῶς ἡ χρησιμοποίησις ὁμοίων ράβδων, ἀλλὰ πλείστοι λόγοι καὶ οἰκονομίας καὶ στερεότητος καὶ ταχείας ἐκτελέσεως τῆς ἐργασίας ἠνάγκασαν τὴν ἐταιρίαν νὰ παραδεχθῇ τὸν τύπον τοῦ ἐργοστασίου Cockerill. Αἱ διατομαὶ τῶν δύο τούτων ράβδων παρουσιάζουσι τὰς ἐξῆς διαφορὰς:

Ράβδος Cockerill — Ράβδος Moss Bay

Ἐπιφάνεια	43.7	43.3	ὑφ. τετρ.
Βᾶρος κατὰ τρ. μ.	34.3	34.0	χιλιόγ.
Ροπή ἀδρανείας	969.	901.	
Ροπή ἀντιστάσεως	145.	135.	
Μῆκος τῆς ράβδου	9.	8.	μ.

Τὸ ὑλικὸν τῆς ράβδου Cockerill ἐπίσης ἐκ χαλύβου Bessemer εἶνε ὑψηλῆς ἐκτάκτως ὁμοιομόρφου καὶ λεπτοκόκκου, σκληρότερον δὲ τῶν ράβδων Moss-Bay. Αἱ κατὰ τὴν παραλαβὴν τῶν νέων ράβδων ἐκτελεσθεῖσαι δοκιμασίαι ἔδωκαν ἀποτελέσματα ἀνώτερα τῶν ἐν ταῖς συγγραφαῖς ὀρισθέντων. Κατὰ τὴν δοκιμασίαν εἰς θλίψιν, μετὰ τὴν ἐπίθεσιν βάρους 17,000 χιλιογ. ἐπὶ ἀνοίγματος 1 μ., τὸ σχηματισθὲν βέλος ἀνῆλθε μόλις εἰς 3.5 χιλιοστ. Τὸ βέλος τοῦτο ἀνῆλθεν εἰς 15 χιλιοστ. μετὰ τῶν ἐπίθεσιν βάρους 30,000 χιλιογ. καὶ παρέμεινε μόνιμον εἰς 8 χιλιοστ. μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ βάρους. Ἡ δοκιμασία εἰς κρούσιν, ἔδωκε διὰ τὴν πτώσιν βάρους τῶν 300 χιλιογ. ἐξ ὕψους 2μ.25 ἐπὶ ἀνοίγματος 1μ.10, βέλος 7 χιλιοστ. καὶ τὸ βέλος τοῦτο ἀνῆλθεν εἰς 13.5 χιλιοστ. εἰς πτώσιν τοῦ αὐτοῦ βάρους ἀπὸ ὕψους ἐκ μ. 4.50. Ἐν τῇ δοκιμασίᾳ τέλος εἰς ἐφελκυσμὸν ἡ ράβδος ἐθραύσθη ὑπὸ φορτίον 63 χιλιογ. κατὰ τετραγ. χιλιοστ., ἡ δὲ ἐπιμήκυνσις κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς θραύσεως ἀνῆλθεν εἰς 18.5%.

Οἱ νέοι ἀμφιδέται εἶνε γωνιαῖοι, ὡς καὶ οἱ τῶν ράβδων Moss-Bay. Ἄλλ' ἐν τοῖς πρώτοις ἡ γωνία κατέρχεται μέχρι τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ πεδίου, ὡς ἐν τῷ σχήματι 3 δεικνύται. Τὸ μῆκος αὐτῶν εἶνε 67 ὑφεκατόμ. ἦτοι κατὰ 7 ὑφεκατ., ἐπιμηκυστέρα τῶν ἀμφιδετῶν Moss-Bay Ἡ μεγαλειτέρα αὐτῶν ἀνοχὴ καὶ τὸ μεγαλειότερον αὐτῶν μῆκος συντείνουσιν εἰς τὸ νὰ ἐπιτευχθῇ στερεώτατος ὁ σύνδεσμος τῶν ράβδων. Κατὰ συνέπειαν καὶ αἱ κρούσεις κατὰ τὴν διάβασιν τῶν τροχῶν ἐπὶ τῶν ἄρμων εἶνε ὀλιγώτερον αἰσθηταὶ καὶ ἡ ἐλάττωσις τῆς φθορᾶς τῆς τε γραμμῆς καὶ τοῦ τροχαίου ὑλικοῦ καταφανής. Οἱ ἀμφιδέται τῶν ράβδων Moss-Bay φέρουσιν εἰς τὰ ἄκρα ἐπὶ τοῦ πεδίου ἐγκοπὰς, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἔδει νὰ ἐπακουμβῶσι κοχλιοφόροι ἦλοι. Ἄλλ' ἐπὶ τῶν γραμμῶν Ἀθηνῶν-Πειραιῶς ἡ καθήλωσις τῶν ράβδων ἐπὶ τῶν διαδοκίδων γίνεται δι' ἧλων ἀπλῶν, οἵτινες ὡς ἐκ τοῦ σχήματος καὶ τῆς διατομῆς αὐτῶν δὲν δύνανται νὰ προσαρμοσθῶσιν εἰς τὰς ἐγκοπὰς ἐκείνας ἐπομένως καὶ οἱ γωνιαῖοι ἀμφιδέται δὲν ἐκπληροῦσι καθ' ὅλα τῶν προορισμῶν των καὶ δὲν δύνανται ν' ἀναχαιτίσωσι τὴν ὀλίγησθαι τῶν σιδηροτροχιῶν. Τούναντίον διὰ τῶν νέων ἀμφιδετῶν ἐπιτυγχάνεται τὸ τοιοῦτον, καθόσον οἱ ἦλοι πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῆς γραμμῆς προσαρμύζονται ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ πεδίου τούτων. Οὕτως ἡ ὀλίγησθαι τῆς ράβδου δὲν δύναται νὰ λάβῃ χώραν, ἐκτὸς ἂν ἐπέλθῃ θραύσις τοῦ ἦλου, ἢ ἀν' σχισθῇ ἡ διαδοκίς.

Αἱ χαλύβδινοι ἔδρα διαφέρουσιν ἐπίσης τῶν τῆς δευτέρας γραμμῆς κατὰ τὴν διάταξιν τῶν ὀπῶν. Ἄντι 4 ἧλων, ἀνά δύο ἐν ὀρθῇ γωνίᾳ, προτιμήθη ἡ διάταξις 3 ἧλων ἐν διαγωνίῳ, ἐξ ὧν αἱ δύο κείνται πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῆς γραμμῆς. Οἱ ἦλοι εἰσερχόμενοι βιαίως ἐντὸς τῶν διαδοκίδων ἐνεργοῦσιν ὡς σφῆνες διαχωρίζουσαι τὰς ἴνας τοῦ ξύλου. Οἱ ἐν ὀρθῇ γωνίᾳ ἦλοι σχίζουσι τελείως τὴν διαδοκίδα, ἐνῶ τοῦτο δὲν εἶνε δυνατόν νὰ συμβῇ μὲ τὴν διαγωνίον διάταξιν. Αἱ ἔδρα 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 ράβδον 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 ροπῆς τῆς ἀντιστάσεως οὔσης 145, τὸ ἔργον τοῦ χαλύβου κατὰ τὴν διάβασιν τῶν τροχῶν τῶν βαρέων ἀτμαμαζῶν εἶνε 750 χιλιογ. κατὰ τετρ. ὑφεκ. Ἐν τῇ δευτέρᾳ γραμμῇ, ἐν ἣ ἐχρησιμοποίηθησαν ράβδοι Moss-Bay μήκους 8 μ. ἐτοποθετήθησαν 9 διαδοκίδες ὑφ' ἐκάστην ράβδον. Τὸ ἔργον εἶνε 900 χιλιογ. κατὰ τετραγ. ὑφεκατ. Κατὰ τὴν κατασκευὴν τῆς γραμμῆς ταύτης, τὰ περιχώλια ἐτοποθετήθησαν ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ μέρους τῆς γραμμῆς ὡς ἐκ τούτου παρουσιάζεται δυσχέρειά τις εἰς τὴν

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

Ἡ ἀντικατάστασις τῶν ράβδων ἐκτελεῖται ἐν ὥρᾳ 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 αὐτὴ ἐπὶ μήκους 300 μ. Ἐπειδὴ τὸ πλάτος τοῦ πεδίου τῆς τε παλαιᾶς καὶ τῆς νέας ράβδου εἶνε τὸ αὐτό, τὸ δὲ πάχος τοῦ πεδίου τῆς νέας ράβδου εἶνε λεπτότερον κατὰ 1 χιλιοστ. τοῦ τῆς παλαιᾶς, ἀφαιροῦνται μόνον οἱ ἦλοι τῆς ἐσωτερικῆς πλευρᾶς. Οὕτως ἐξάγεται ἡ παλαιὰ ράβδος, ἡ δὲ νέα ὠθεῖται ὑπὸ τοὺς ἦλους τῆς ἐξωτερικῆς πλευρᾶς καὶ καθηλοῦται στερεῶς. Ἡ ἀκριβὴς τοποθέτησις τῶν διαδοκίδων ἐν τῇ ὀρισμένῃ αὐτῶν θέσει, ἡ ἀφαίρεσις τῶν περισευρωσῶν τοιούτων, ὡς καὶ ἡ ἀντικατάστασις τῶν ἐφθαρμένων, ἐκτελοῦνται τὴν ἡμέραν. Ἐκ τῶν ἄνω γίνονται καταφανῆς ὅτι ἡ νέα γραμμὴ παρουσιάζει ὑπὸ πᾶσαν ἐποψίν στερεότητα καὶ ἀνοχὴν μεγάλην, καθιστᾷ δ' εὐχερῆ τὴν ἐπιβλεψίν καὶ συντήρησιν αὐτῆς. Ἐπὶ τοιαύτης γραμμῆς δύναται νὰ ἐπιτραπῇ ἀσφαλῶς ταχύτης τῆς ἀμαξοστοιχίας μέχρις 70 χιλιομέτρων καθ' ὥραν.

N. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ.

ΑΙ ΛΙΘΟΔΗΜΗΤΟΙ ΔΕΞΑΜΕΝΑΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΝ ΚΩΦΩ ΛΙΜΕΝΙ

ΠΡΟΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΝ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

ΥΠΟ

ΗΛΙΑ Ι. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ



ΕΚΤΕΛΕΣΙΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ¹

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

¹ Ἐν τῷ πρώτῳ φυλλαδίῳ τοῦ περιοδικοῦ ἐδημοσιεύθη τῆς παρούσης μελέτης τὸ ἱστορικόν, ἡ συνοπτικὴ περιγραφή τῶν ἐργασίων, 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. Πλείστα εἰσι τὰ ἀπρόοπτα τὰ παρουσιαζόμενα κατὰ τὴν κατασκευὴν τούτων, πολλὰ δ' αἱ δυσχέρειαι αἱ πρὸς πρακτικὴν ἅμα καὶ οἰκονομικὴν κατανίκησιν τῶν ἐκάστοτε ἀναφαινομένων κωλυμάτων.

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

¹ Διὰ τὴν παλαιὰν γραμμὴν ἡ διεύθυνσις αὐτῆς εἶνε ἡ ἐξ Ἀθηνῶν πρὸς τὸν Πειραιᾶ.

χρόνοις πρόοδον ἐν τῇ Μηχανικῇ, ὀρθῶς δύναται τις νὰ προϋποθέσῃ ὅτι κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς κατασκευῆς, θὰ παρουσιασθῶσιν ἀπρόοπτα, ἄτινα, ὡς εἰκός, θὰ ἐπιβάλωσι τροποποιήσιν ἐν τοῖς καθ' ἑκάστα 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 ὅλου ἔργου.

Ἐν τῷ παρόντι κεφαλαίῳ, θέλω προσπαθῆσαι νὰ περιγράψω δι' ἑκάστον 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 ἐκβραχισμού εἶνε μικρός, ἔνεκα τῆς καταλλήλου τοποθετήσεως τοῦ λιθοδημήτου 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-

Λιθοδημητον φράγμα. τοδημήτου φράγματος ἐξελέγη τοιαύ-

τη, 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' ἑνὸς 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 ἠλάττου μὲν τὴν ἄλλως μικρὰν δαπάνην πρὸς κατασκευὴν τοῦ αὐλακος προσπελάσεως, ἐξ ἄλλου ὁμῶς θὰ ἠύξανε πολὺ τὰς δαπάνας πρὸς κατασκευὴν τοῦ σώματος τοῦ φράγματος, ἔνεκα τοῦ μεγαλειτέρου βάρους 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 ἠύξανε τὰς δαπάνας πρὸς θεμελίωσιν τῶν δεξαμενῶν εἰς βάθος μεγαλειέτερον, καθόσον θὰ ἠύξανε ταυτοχρόνως ὑπερόγκως τὸ ποσὸν τῶν λιθοδομῶν.

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

Αἱ γινόμεναι 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 βάρους 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 ἡρεμος 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 ὠρίσα ἐν ταῖς συγγραφαῖς καὶ τῷ τιμολογίῳ, τῶν διαφόρων ὑλῶν, τῶν ἀπαρτιζουσῶν τὸ διὰ θηραϊκῆς γῆς σκιρροκονίαμα τοῦ φράγματος, εἶνε αἱ δοῦσαι μέχρι σήμερον ἐν τοῖς ἐκτελεσθεῖσιν ὁμοίοις ἔργοις ἀριστα ἀποτελέσματα. Δηλαδή 3 μέρη κατ' ὄγκον σκίρρων καὶ 2 μέρη θηραϊκοκονίας, συνισταμένης ἐκ 3 μερῶν θηραϊκῆς γῆς καὶ ἐνὸς μέρους ἐσβεσμένης ἀσβέστου.

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

Ἐπὶ ἀνωμάλου ἐδάφους ἐν Γενούῃ, οἱ ἐργολάβοι Zschokke καὶ Terrier ἐχρησιμοποίησαν λιάν ἐπιτυχῶς τοιοῦτους κινητοὺς κώδωνας, ἔχοντας δωμάτιον πεπιεσμένου ἀέρος μήκους 38 μ. 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 (144 μ. μήκος 41 μ. πλάτος καὶ 19 μ. 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 τοιοῦτων γείνη χρήσις, καθὼς καὶ τὸ ἀνω τῆς στέγης τούτων μέρος, πληρωθήσονται διὰ σκιρροκονιάματος μετὰ θηραϊκῆς γῆς, ἢ δ' ἄλλη λιθοδομῇ μετὰ κονιάματος ἐκ θηραϊκῆς ἐπίσης γῆς, κατ' ἀναλογίαν δύο μερῶν κατ' ὄγκον θηραϊκῆς γῆς καὶ ἐνὸς μέρους ἐσβεσμένης ἀσβέστου. Ἡ σύνδεσις τῶν διαφόρων τμημάτων τοῦ φράγματος, τῶν ἐκτελεσθησομένων διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος μεταξύ των, καθὼς καὶ μετὰ τῶν εισόδων τῶν δεξαμενῶν, γινήσεται διὰ σκιρροκονιάματος μετὰ κονίας Πορτλάνδης ².

¹ Τὸ Ὑπουργεῖον ἀπέσβεσε τὸν ὅρον τούτον, τῆς ἐπιτρεπομένης δηλαδή χρησιμοποίησεως ὑπὸ τοῦ ἐργολάβου κινητοῦ κιβωτίου, τὸν ὅποιον ἔτι πάλιν προσέθεσεν ἐν προσθέτῳ ἄρθρῳ, πρὸ τῆς ἐκ τρίτου προκηρύξεως τοῦ ἔργου εἰς μειοδοσίαν.

² Ἐν προσθέτῳ ἄρθρῳ τὸ Ὑπουργεῖον, πρὸ τῆς ἐκ τρίτου

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 τυκτῶν λίθων, κατὰ κανονικοὺς ἀρμούς, 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 μυχῷ ὑδάτων, ὅπως γείνη κατορθωτὴ ἢ ἐν ξηρῷ τῶν ἄλλων ἔργων ἀποπεράτωσις.

Ἡ δαπάνη τῶν ἀντλήσεων συμπεριλαμβάνετο ἐν τῷ ἀρχικῷ προϋπολογισμῷ, ἐν ταῖς τιμαῖς 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 ὁμῶς ἐτροποποίησε τὸ ἄρθρον τοῦτο 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 βάσει 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 καταστῇ ἐφικτὴ καὶ εὐκολος ἡ ἐντελῶς ἐν ξηρῷ τῶν λιθοδομῶν ἐκτέλεσις.

Ἡ δαπάνη πρὸς ἐκσκαφὴν καὶ ἐκβραχισμόν τῆς

ἐκδόσεως τοῦ ἔργου εἰς μειοδοτικὴν δημοπρασίαν, ὑποδεικνύει καὶ δεύτερον τρόπον ἐκτελέσεως τοῦ φράγματος, ὅστις ὠρίζετο 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 εισόδους τῶν δεξαμενῶν, κατεδαφίζων κατόπιν τὸ φράγμα ἔμπροσθεν τῶν εισόδων καὶ ἐπισκευάζων, διὰ κινητοῦ ἐπίσης κιβωτίου ἢ διὰ σκαφάνδρου, τὰς παρειὰς τῶν ἐπὶ τοῦ φράγματος εισόδων.

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

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

Αἱ κοιναὶ λιθοδομαὶ αἱ ἐκτελούμεναι εἴτε διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος ἐντὸς μονίμων κιβωτίων ὑπὸ τὴν θάλασσαν, εἴτε ἀνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης, θέλουσιν ἐκτελεσθῆ διὰ θηραϊκοκονίας· διὰ τὰς ἐκ τυκτῶν ὁμως λίθων, ἢ ξεστῶν ἢ ἐκ γρανίτου λιθοδομαίς, 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 θεμελιώσιν διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος σιδηρῶν κιβωτίων κινητῶν (caissons amovibles), θέλει ἐπιφέρει τὴν ἀντικατάστασιν τῆς θηραϊκοκονίας διὰ κονιάματος ἐξ ὑδραυλικῆς ἀσβέστου Theil ἐν ὄλαις ταῖς λιθοδομαῖς, ὅσαι διὰ τοῦ συστήματος τούτου ἐκτελεσθήσονται.

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

Αἱ εἰσοδοὶ τῶν Δεξαμενῶν, αἱ ἀποτελοῦσαι καὶ αὐταὶ 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 ὄρους καὶ τὰ τρία ἄλλα τοῦ κυρίως φράγματος τμήματα, τὰ διὰ τοῦ αὐτοῦ συστήματος θεμελιωθόσμενα.

Ἐν ταῖς συγγραφαῖς ὀρίζεται ὁ τρόπος τῆς κατασκευῆς τῶν σιδηρῶν παρεῖων 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 διέλαβον, ὁ ἐργολάβος ἀφίεται ἐλεύθερος νὰ ἐκτελέσῃ τὰς εἰσοδοὺς μετὰ τοῦ ἄλλου φράγματος κατὰ τὸν τρόπον τούτον ἢ νὰ κατασκευάσῃ ἐνιαίον φράγμα διὰ κινητῶν κιβωτίων πεπιεσμένου ἀέρος καὶ κατό-

Κατὰ τὰς συγγραφαῖς ἡ ἐκσκαφὴ τῆς θέσεως, ἐν ἣ θεμελιωθήσονται αἱ Δεξαμεναί, γενήσεται ἐν μέ-

ρει (ἐφ' ὅσον ἡ βυθοκόρος δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ), διὰ τῆς βυθοκόρου πρὸ τῆς ἀποπερατώσεως τοῦ φράγματος· ἡ δὲ ἐπλοιπος, ὡς καὶ ὁ ἐκβραχισμός, ἐκτελεσθήσονται ἐν ξηρῷ μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τοῦ φράγματος καὶ μετὰ τὰς ἀντλήσεις. Ὁ τρόπος οὗτος εἶναι ὁ οἰκονομικώτερος, τῆς ἀνά μέτρον κυβικόν 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 κυβικόν δι' ἐκσκαφῆν ἐν ξηρῷ, ὡς καὶ ἡ τοῦ ἐκβραχισμοῦ ἐκ δρ. 6,00 ἐπίσης εἰς οἰονδήποτε βάθος ὑπὸ τὴν κατωτάτην στάθμην τῆς θαλάσσης, ὠρίσθησαν ἐνιαῖαι, διότι ὁ προσδιορισμός 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 ἐγκαρσιῶν τοῦ μυχοῦ διατομῶν καὶ τῆς ἀνωμάλου τοῦ πυθμένου μορφῆς.

Αἱ τιμαὶ αὗται ὠρίσθησαν ἀφ' ἑνὸς 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 ὄλου τῶν ἐκσκαφῶν καὶ τῶν ἐκβραχισμῶν ὄγκου. Εἶνε ἄλλως τε γνωστόν, ὅτι οἱ εἰς τοιοῦτον βάθος ἐκτελούμενοι ἐκβραχισμοὶ καὶ ἐκσκαφαὶ εἶνε δαπανηροὶ ἕνεκα 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 ὄρους 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 λιθοδομῆτων ἔργων, νὰ καταδαφίσῃ τὸ κέντρον τοῦ φράγματος, ὅπως ἀνοίχθῃ 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 χρησιμοποιηθησόμενος, εἴτε εἰς τὰς ἐπιχώσεις τοῦ περίξ τῶν δεξαμενῶν χώρου, εἴτε εἰς τὰς κοινὰς λιθοδομάς 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 προὑπελογίσθη ὅτι τὸ 1)2 θέλει ληφθῆ ἐκ τῶν ἐκχωματώσεων, ἀνεῦ προσθέτου τιμῆς εἰς τὴν ἐν τῷ τιμολογίῳ ὀριζομένην τοιαύτην ἐκ δραχμ. 3,00 ἢτοι 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 λιθοδομάς, εἴτε κοινὰς εἴτε διὰ τυκτῶν ἢ ξεστῶν λίθων, εἰς ἃς ἤθελον χρησιμοποιηθῆ λίθοι ἐκ τῶν ἐκβραχισμῶν ἐν τῷ προὑπολογισμῷ ὁμως ἐφήρμοσα μόνον τιμὴν λιθοδομῶν ἐκτελουμένων διὰ λίθων ἐκ τῶν λατομείων τῆς Πειραικῆς Χερσονήσου ἢ Ψυταλλείας προερχομένων. Οὕτως, ἀν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐκβραχισμῶν ἤθελεν ἀποδειχθῆ ὅτι δύνανται οἱ ἐξαγόμενοι λίθοι νὰ χρησιμοποιηθῶσι διὰ τὰς διαφόρους λιθοδομάς, ἢ τῶν ἔργων δαπάνη ἔσται ἐλάσσων τῆς προὑπολογισθείσης.

Τῆς ἐργασίας ἐκτελουμένης ἐν ξηρῷ, κατόπιν τῆς ἀν-

Λιθοδομαὶ τοῦ σώματος τῶν δεξαμενῶν.

τλήσεως τῶν ὑδάτων, ἢ κατασκευὴ τοῦ πυθμένου καὶ τῶν παρεῖων τῶν δεξαμενῶν διὰ σκιρροκονιάματος, ὡς τοῦτο ἐγένετο ἐν Birkenhead καὶ Λί-

βερπουλ, δὲν φαίνεται δεδικοιολογημένη· διὰ τοῦτο ἡ ἐκτέλεσις γενήσεται, ὡς ἐν ταῖς πλείσταις τῶν νεωτέρων δεξαμενῶν, διὰ κοινῆς λιθοδομῆς, τῆς ὀρατῆς 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 εισόδου τῶν δεξαμενῶν καὶ τοῦ κυρίου αὐτῶν σώματος, ὡς ἐπίσης ἐπιβάλλεται ἢ δια σκληροῦ γρανίτου μεγάλων τεμαγίων λιθοδομῆ τῶν ἐγκοπῶν τῆς πλωτῆς θύρας, ὅπως ἀντέχῃ αὕτη εἰς τὰς ὑπερβολικὰς πιέσεις καὶ ἀποτόμους κρούσεις, ἃς προκαλοῦσιν αἱ τῶν πλωτῶν θυρῶν μετατοπίσεις.

Οὕτω καθορίσθησαν ἐν τῷ προὑπολογισμῷ, τῷ τιμολογίῳ καὶ ταῖς συγγραφαῖς αἱ λιθοδομαὶ αὐταί. Τὸ πάχος τῆς κοινῆς λιθοδομῆς τοῦ πυθμένου τῶν δεξαμενῶν ἐκανονίσθη ὁμοίομορφον εἰς 1,75, ἐξασφαλίζον τὴν στεγανότητα αὐτοῦ ἐναντίον πάσης κάτωθεν πιέσεως τῶν ὑδάτων· ἐν τῇ γραμμῇ ὁμως τοῦ πυθμένου, ἣτις εὐρίσκεται ἀμέσως μετὰ τὴν πρὸς τὰ κατάντη τελευταίαν γωνίαν τῶν εισόδων τῶν δεξαμενῶν, ἕνεκα τοῦ βάθους, εἰς ὃ εὐρίσκεται ὁ βράχος ὑπὸ τὴν κατωτάτην τῆς θαλάσσης στάθμην, τὸ πάχος τοῦ πυθμένου τούτου εἶνε μεγαλειότερον.

Οἱ ὄχετοὶ πληρώσεως, ἀντλήσεως **Ὀχετοί.** καὶ ἐκκενώσεως ἐκτελεσθήσονται διὰ λιθοδομῆς ἐκ τυκτῶν λίθων, καθὼς καὶ αἱ παρεῖαι τοῦ βόθρου πηδαλίου. Ἐπὶ τῆς κοινῆς λιθοδομῆς τοῦ πυθμένου τῶν δεξαμενῶν, ὡς καὶ ἐπὶ τοῦ ὀλισθητήρος τοποθετηθήσονται καταστρωτῆρες πάχους 0,15—0,20 κυβισμοῦ δὲ 0,10 ἐκ λάβας Βεζουβίου, συμφώνως ταῖς ἐν ταῖς συγγραφαῖς ὀδηγίαις· ἐπὶ δὲ τοῦ πυθμένου 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 στέψεως τῶν δεξαμενῶν τοποθετηθήσονται **χυτοσιδηραὶ καὶ κρεῖκοι σιδηροῖ.** χυτοσιδηραὶ δέστραι 72 τὸν ἀριθμόν, καλῶς ἐσφηνωμέναι ἐν τῷ σώματι

των κοινών λιθοδομῶν ἐπὶ μήκους 2μ00, πρὸς τὰ ἔσω· ἐπὶ δὲ τῆς ἐξωτερικῆς παρεΐας τοῦ φράγμα-
τος, παρὰ τὰς εισόδους τῶν δεξαμενῶν, τοποθε-
τηθήσονται κρῖκοι σιδηροὶ 7 τὸν ἀριθμόν. Τὸ ὀ-
λικὸν βάρος τῶν χυτοσιδηρῶν δεσטרῶν 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-
μόν, τὰ δὲ μικρὰ γύρωθι τῶν δεξαμενῶν καὶ ἐπὶ
τῆς στέψεως σιδηρᾶ στηθαῖα ἔχουσιν ὀλικὸν βάρος
χιλιογράμμων 96,000.

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

Ἐν τῷ Συμβουλίῳ τῶν
Ἐκμετάλλευσις. Δημοσίων ἔργων, εἰς ὃ
ὑπεβλήθη ἡ συνταχθεῖ-
σα περὶ τῶν λιθοδομῶν 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, ἣτις
καὶ ἐνεκρίθη ἐπ' ὀνόματι τοῦ τελευταίου μειοδό-
του κ. Π. Κυριακοῦ, καθηγητοῦ τῆς Πολυτεχνι-
κῆς Σχολῆς, ἐνὸς τῶν νοσημονεστέρων 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 εὐσυνειδήτων κατασκευα-
στῆν τῶν δεξαμενῶν. Ἦδη χάριν τῆς ταχείας
ἐνάρξεως τῶν ἐργασιῶν καὶ τῆς ἀποφυγῆς νέων
ἐκδόσεων τοῦ ἔργου εἰς δημοπρασίαν, ἢ 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 Πετιμερμέ καὶ Ρασπίνη.

Ἡ παραχώρησις τῆς τε κατασκευῆς καὶ τῆς ἐκ-
μετάλλευσως 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
ἐργαλείων 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-
σιώδες τῆς ὑπάρξεως καὶ τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν.

Πρέπει ἐπίσης νὰ προστεθῇ 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 εισόδου ἐν ταῖς δεξαμεναῖς, τοῦθ' ὀ-
περ ὁ ὑπάρχων συναγωνισμὸς δὲν ἐπιτρέπει.

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

ΗΛΙΑΣ ΙΩ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
Νομομηχανικός.

ΥΠΟΚΑΥΣΤΟΝ

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 κατασκεύασε τοι-
οῦτον ἐν τῇ ἐξοχικῇ αὐτοῦ ἐπαύλει. Ἐκ τούτων κα-

ταφίνεται ὅτι τὰ σήμερον *caloriferes à air* πολὺ
ὁμοιάζουσι μὲ τὰ ἀρχαία ὑπόκαυστα, οὕτω δὲ πρέπει
σήμερον νὰ ὀνομάζωμεν τὸ μέσον τοῦτο τῆς θερμάν-
σεως οἰκιῶν καὶ καταστημάτων.

Τ. ΑΓΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

Ἡ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΟ 1897—1898

Καὶ τῶν δύο τελευταίων ἐτῶν ὁ ἀμπτὸς ἐν
τῇ Χημείᾳ ὑπῆρξεν ἐκ τῶν δαψιλεστέρων.

Γερμανοὶ, Ἄγγλοι καὶ Γάλλοι πρωτίστως
διηγωνίσθησαν εἰς τὴν καταπλοῦτησιν τῆς ἐπι-
στήμης τοῦ Lavoisier, δι' ἐρευνῶν μεγάλης
σπουδαιότητος, ὡς πρὸς τε τὴν θεωρίαν καὶ
τὴν ἐφαρμογὴν.

Τῶν τεσσάρων τοῦ Ἀριστοτέλους στοιχείων,
ἅτινα εἶχον ἀυξηθῆ εἰς 70 ἢ 72, ὁ ἀριθμὸς
νύξήθη κατὰ τὸ μῆτε διετεὶς τοῦτο διάστημα
κατὰ τρία ἢ τέσσαρα ἐπὶ πλέον στοιχεῖα. Τὰς
ἐξόχους αὐτοῦ ἐργασίας, ἄς τῷ 1895 μετὰ τοῦ
λόρδου Reyleigh, διεκοίνωσεν ὁ Ramsay, ἐξη-
κολούθησε μετὰ πολλῆς ἐπιτυχίας, εὐρῶν ὅτι
τὸ ὑπ' αὐτοῦ ἀνακαλυφθὲν νέον στοιχεῖον ἐν
τῷ ἀέρι, τὸ ἔνεκα τῆς μεγάλης αὐτοῦ ἀδρανεΐας,
ἀργὸν ἐπικληθὲν, δὲν εἶνε ἀπλοῦν σῶμα, ἀλλὰ
μῖγμα τεσσάρων τοῦλάχιστον στοιχείων· τοῦ
**ἀργοῦ, τοῦ νέου, τοῦ κρυπτοῦ καὶ τοῦ με-
ταργοῦ**· τὰ στοιχεῖα ταῦτα διεχωρίσθησαν διὰ
κλασματικῆς ἀποστάξεως 18 λίτρων (!) ὑγροῦ
ἀργοῦ· ἐκρατύνθη πρὸς τούτοις ἡ ἀπλότης
ἐτέρων στοιχείων, οἷον τὸ ἐλαφρότατον πάντων
τῶν στοιχείων, τὸ **κορόνιον**, ὡς καὶ τὸ γεγο-
νὸς ὅτι τὸ ὡς ἐν στοιχεῖον θεωρούμενον **διδύ-
μιον**, εἶνε μῖγμα δύο στοιχείων τοῦ **νεοδιδυ-
μίου** καὶ τοῦ **φρασεοδιδυμίου**.

Ἡ ὑγροποίησις τῶν ἀερίων, δι' ἧς ἠδυνήθη
ὁ Ramsay 18 ὀλόκληρα λίτρα ὑγροῦ ἀργοῦ διὰ
μῆς νὰ παρασκευάσῃ, κατέστη εὐκολωτέρα καὶ
ἐγενικεύθη τὴν χρῆσιν διὰ τῆς ὑπὸ τοῦ Linde
ἐπινοηθείσης συσκευῆς· διὰ ταύτης, διὰ κατανα-
λώσεως δυνάμεως 2—3 ἵππων καθ' ὄραν, δύναται
νὰ παρασκευασθῇ 1 λίτρον ὑγροῦ ἀέρος· κατὰ τὸν
αὐτὸν τρόπον διὰ καταναλώσεως 1 μόνου ἵπ-
που, δυνάμεθα δι' ἀποστάξεως τοῦ ὑγροῦ ἀέρος
νὰ παρασκευάσωμεν 6 κυβ. μέτρα ὀξυγόνου,
οὕτω δὲ βαίνει πρὸς τὴν λύσιν του καὶ τὸ ὑψί-
στης βιομηχανικῆς σπουδαιότητος πρόβλημα
τῆς εὐθύνῃς παρασκευῆς τοῦ ὀξυγόνου.

Ὁ Ladenburg ἐφαρμόζει τὸν ὑγρὸν ἀέρα

πρὸς ἐκτέλεσιν περιεργοτάτων πειραμάτων.
οὕτω λ. χ. τὸ διοχετευόμενον ἀνθρακικὸν ὀξυ-
δι' ὑγροῦ ἀέρος καθιζάνει ὡς χιῶν· τὸ ὀξυλέ-
νιον ἢ ἀσετυλίην ἐπίσης ὡς κρυσταλλικὴ
μᾶζα, ἣτις ἀναφλεγόμενη ἐν στερεῇ οὕτω κα-
ταστάσει καίει ὡς ὁ κηρὸς, τὸ κάλιον δὲν ἐ-
νεργεῖ πλέον ἐπὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ κα-
θεξῆς.

Ὁμοίως κατωρθώθη ὑπὸ τοῦ Dewar τὸ πρῶ-
τον καὶ ἡ ὑγροποίησις τοῦ μᾶλλον δυσκόλως
ἐξ ὄλων τῶν ἀερίων ὑγροποιουμένου, τοῦ νέου
στοιχείου **ἡλίου**, δι' ἐνθέρσεως σωλῆνος πλή-
ρους ἡλίου ἐντὸς ὑγροῦ ταχέως ἐξατμιζομένου
ὑδρογόνου· ἡ ἐπιτευχθεῖσα ταπεινοτάτη θερμο-
κρασία ὑπολογίζεται ὡς κατὰ 20—30 βαθμοὺς
ἀνωτέρα τοῦ ἀπολύτου μηδενός, ἦτοι τοῦ 273.

Μετὰ τὴν ὑγροποίησιν τοῦ ἡλίου τὸ μόνον
ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἀπέμεινεν ἀνυγροποιήτων, ἦτο
τὸ φθόριον, ὅπερ δὲν εἶχε κατορθωθῆ νὰ ὑγρο-
ποιηθῇ οὐχὶ μόνον διότι ἀπῆται λίαν ταπεινὴν
θερμοκρασίαν ἀλλὰ πολὺ μᾶλλον διότι ἐνοῦται
μεθ' ὄλων σχεδὸν τῶν μετάλλων καὶ μετὰ τῆς ὑά-
λου καὶ τῆς πορσελλάνης· ἀλλὰ καὶ τοῦτο ἐπε-
τεύχθη ὑπὸ τοῦ Γάλλου καθηγητοῦ Henri Moissan,
αὐτοῦ ἐκείνου, ὅστις πρὸ 12ετίας μετὰ μα-
ταίας τῶν προγενεστέρων του προσπαθείας, ἠ-
δυνήθη ν' ἀπομονώσῃ τὸ φθόριον· τὸ ὑγρὸν
φθόριον δὲν κέκμηται τὴν ιδιότητα πλέον νὰ
προσβάλλῃ τὴν ὕαλον.

Δὲν εἶνε δὲ αὕτη ἡ μόνη ἐκπλήττουσα ἀνα-
κάλυψις τοῦ σοφοῦ Γαλάτου κατὰ τὰ δύο
τελευταῖα ἔτη, ἀλλὰ καὶ πλείοσαι ἄλλαι, ἐξ ὧν
ἀναφέρομεν τὴν δι' ἀμέσου συνθέσεως σιδήρου
καὶ ἀνθρακος, διὰ τῆς ἠλεκτρικῆς τοῦ ἰδίου ἐ-
στίας, παραγωγῆν ἐνώσεως ἀναλόγου τελείως
πρὸς τὸν χάλυβα καὶ τὴν δι' ἠλεκτρολύσεως
παρασκευὴν κρυσταλλικοῦ ἀσβεστίου, κατὰ τὸ
ἐξαγωγικὸν σύστημα κρυσταλλουμένου καὶ
λευκοῦ τὸ χρῶμα, ἐνῶ μέχρι τοῦδε ἐγνωρίζο-
μεν τὸ ἀσβέστιον ὡς ἔχον κίτρινον χρῶμα· τὸ
χρῶμα τοῦτο ἀπέδειξεν ὁ Moissan ὅτι ὠφείλετο
εἰς ἐνωσιν τοῦ ἀσβεστίου μετ' ἀζώτου.

Αἱ ἐν τῇ θεωρητικῇ χημείᾳ πρόοδοι εἶνε οὐχ
ἥττον ὀνομασταί· αἱ νέαι ρηξικέλευθοι θεωρίαι
τοῦ Ostwald καὶ Arrhenius περὶ ἠλεκτρολυ-
τικῆς διαστάσεως, αἵτινες τελείως πρὸς τὰ πα-
ραδεδεγμένα ἀντιστρατευόμεναι, κατ' ἀρχὰς ἐ-
φάνησαν λίαν τολμηραὶ ἂν μὴ ὀνειρογενεῖς, διὰ
πλουσιωτάτου πειραματικοῦ ὕλικου, ἐφ' ὃ μέ-
γιστον συνεβλήθη ποσὸν κατὰ τὰ δύο ἔτη ταῦ-
τα, οὐ μόνον ἐπεκράτησαν καὶ κοινὸν κατέστη-

σαν χρῆμα ἀλλὰ καὶ μεγίστην ἔδοσαν ὄθνησιν εἰς σοβαρὰ ἐξαγόμενα ὀδνηθήσασαι, ἐν πλείστοις κλάδοις τῆς θεωρητικῆς καὶ τῆς ἐφηρμοσμένης χημείας, καὶ δὴ ἐν τῇ ἠλεκτροχημείᾳ· ἐκ τῶν ἐν τῷ κλάδῳ τούτῳ γενομένων ἀνακαλύψεων ἐξαίρομεν τὴν τοῦ Kellner ἠλεκτρολυτικὴν μέθοδον δι' ἀμαλγάματος νατρίου, ἣτις πολλαχῶς ἐφηρμοσθῆναι πρὸς παρασκευὴν δι' ἀναγωγῆς διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων, (ἰδίᾳ ἀζωτο—καὶ ὑδραζωτοπαραγωγῶν).

Ὅσον ἀφορᾷ τὸ ἠλεκτρολυτικῶς παρασκευαζόμενον ἐν μεγάλῃ ἡδὴ κλίμακι μέταλλον, τὸ ἀργίλιον, ἢ παρασκευὴ αὐτοῦ κατέστη ἀρκοῦντως εὐθηνῆ, καὶ ἡ χρῆσις του διαρκῶς ἐπεκτείνεται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ. Μνημονεύομεν δύο μόνον ἐκ τῶν πολυτίμων ἐφαρμογῶν νεωστὶ γενομένων· ἢ πρῶτη ἀναφέρεται εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ σιδήρου· κατὰ τὴν ἀπὸ τῶν καμίνων Siemens-Martin ἀπόχυσιν τοῦ χάλυβος προστίθενται ἡδὴ, —ὡς ἐν τοῖς μεταλλουργείοις ἐν Donnawitz ἐλάβομεν τὴν εὐκαιρίαν νὰ παρατηρήσωμεν— 56—140 γραμμάρια ἀργιλίου κατὰ τόννον, δι' οὗ ἀφ' ἐνός μὲν κατευνάζεται ἢ τῆς ζέσεως ὀρμὴ τοῦ χάλυβος, ἀφ' ἐτέρου ἀπολαμβάνεται λίαν καθαρὰ ἢ τῶν κατασκευαζομένων ράβδων ἐπιφάνεια.

Ἡ δευτέρα ἀναφέρεται εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ Goldschmidt ἐφαρμογὴν τοῦ ἀργιλίου ὡς ταμείου θερμότητος (accumulateur), πρὸς παρασκευὴν μετάλλων τινῶν δυστήκτων, ἐν λίαν καθαρᾷ καταστάσει· κατὰ τὴν ἀναγωγὴν τοῦ ἀργιλίου ἐκ τοῦ ὀξειδίου αὐτοῦ, ἦτοι τῆς ἀργίλου, καταναλίσκονται μεγάλα ποσότητες ἐνεργείας, αἵτινες ἀνακτῶνται κατὰ τὴν ὀξειδωσιν πάλιν αὐτοῦ διὰ τῆς ἀναγωγῆς τῶν ὀξειδίων διαφόρων μετάλλων· τὴν τότε ἀναπτυσσομένην θερμότητα, ἐχρησιμοποίησεν ὁ Goldschmidt, ἐπιτυχῶν θερμοκρασίαν 3,000 βαθμῶν.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰς εἰς τὴν ὀργανικὴν νέας συνθετικὰς ἰδίᾳ ἐργασίας, πληροῦσι καὶ αὐταὶ ὡς πάντοτε πολυσελίδους καὶ ὀγκώδεις τόμους καὶ πλείστοι ἐξ αὐτῶν εἶνε ἄξια πολλοῦ λόγου, οὐδεμίᾳ ὁμως δύναται νὰ ἐξαρθῆ εἰς τὸ σημεῖον λ. χ. τῆς τεχνικῆς συνθέσεως τοῦ σακχάρου ὑπὸ τοῦ E. Fischer πρὸ ἐτῶν τινῶν γενομένης, ἢ καὶ ἄλλης ὁμοίας· ἰδιαίτερος ἀναφερόμεν τὰς ἐξερευνήσεις ἐπὶ τῶν διαφόρων αἰθερίων ἐλαίων, ὡς τοῦ τῶν ἰων (Ziegler), τῶν λειριῶν τοῦ ρόδου, τοῦ γερανίου, (Flatau et Labbé) τῆς κιτρούλης (Doebner), καὶ δὴ τὰς ἐπὶ τοῦ αἰθερίου ἐλαίου τῶν ρόδων, δι' ὧν ἀπε-

μονώθη ὠρισμένον τι πνεῦμα, ὡς τὸ κύριον τοῦτου συστατικόν· ὁμοίως μνημονεύομεν νεωτάτης συνθέσεως, οὐσίας τινὸς μετὰ τῆς οἰκογενείας τοῦ σακχάρου ὁμοιοζύσης, ἣτις παρεσκευάσθη διὰ διαβίσεως παρατεταμένων ἠλεκτρικῶν σπινθῆρων διὰ μίγματος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου καὶ ἐτέρας ἀναλόγως παρασκευασθείσης ἀζωτούχου, πιθανῶς, οὐσίας.

Ἐκ τῶν ἐν τῇ τέχνῃ σημειουμένων προόδων ἐξέχουσιν θέσιν κατέχουσιν ἢ παρασκευὴ πληθύς νέων χρωστικῶν ὀργανικῶν ὑλῶν, ἢ παρασκευὴ νέων φαρμάκων καὶ αἱ προόδοι καὶ βελτιώσεις ἐν τῇ τοῦ **ὀξυλενίου ἢ ἀσετυλίνης** βιομηχανία.

Ἐκ τῶν νέων φαρμάκων μεγαλειότεραν ἐπιτυχίαν ἤραντο ἢ εὐκαίνην, σῶμα ἀνάλογον τῇ κοκαΐνῃ, φυσιολογικῶς ἠπιώτερόν πως καὶ ἀκινδυνότερον, ἢ εὐκινίνην, πρὸς ἀντικατάστασιν τῆς κινίνης προταθεῖσα, ἢ εὐθαλμίνην, φάρμακον διασταλτικὸν τῆς κόρης τοῦ ὀφθαλμοῦ, τὸ ὀρθοφόρμιον, φάρμακον ἀναισθητικόν κτλ.

Ὡς πρὸς δὲ τὴν ἀσετυλίνην, ἢ τελειοποιήσας αὐτῆς ὡς καὶ ἡ διάδοσις ὡς φωτιστικοῦ μέσου εἶνε μέγισται· μέγιστα ἐργοστάσια ἰδρύθησαν πρὸς παραγωγὴν τοῦ ἀνθρακασβεστίου, ὡς λ. χ. τὸ παρὰ τὸν Ἐβρον ποταμὸν ἰδρυθὲν παράγον ἐτησίως 30,000 τόννους τοιοῦτον ἐτελειοποιήθη ὁ καθαρισμὸς αὐτοῦ διὰ πολλῶν μεθόδων, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὴν διὰ τοῦ ὑποχλωριώδους ἀσβεστίου (Lunge καὶ Cedervreutz) καὶ ἐβελτιώθησαν οἱ ὅροι τῆς παρασκευῆς του ἐπὶ τὸ οἰκονομικώτερον, ἀνερχομένων τῶν δαπανῶν τῆς κατασκευῆς αὐτοῦ εἰς 150 φρ. κατὰ τόννον· (ἐργοστάσιον Vernier), ἐπειδὴ δὲ εἰς τόννον παράγει 300 κυβικὰ μέτρα ἀσετυλίνης, ἐν κυβικὸν μέτρον ταύτης στοιχίζει φρ. 0.50 εἰς τὸ ἐργοστάσιον.

Ἦδὴ ἐν Γερμανίᾳ ἤρξαντο παρασκευάζοντες τὸ ἀνθρακασβεστίον δι' ὀξυγόνου ὑγροῦ, ἀνευ τῆς μεσολαβῆσεως τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου.

Ἐρευναι τέλος σοβαρώταται καὶ ἐργασίαι ἀφορῶσαι τὴν προόδον τῆς ἐφηρμοσμένης χημείας ἀνεκοινώθησαν πλείστοι εἰς τὸ ἐσχάτως γενόμενον τρίτον διεθνὲς συνέδριον τῆς ἐφηρμοσμένης χημείας ἐν Βιέννῃ, ἐξ ὧν τινὰς ἀνωτέρω συμπαραθέσαμεν· δυστυχῶς δὲν δυνάμεθα πλείότερον νὰ διατρέψωμεν εἰς τὰ κατὰ τοῦτο, ἵνα μὴ καταχρασθῶμεν ὑπὲρ μέτρον τῆς φιλοξενίας τοῦ «Ἀρχιμήδους», μίαν μόνον ἀναφερόμεν ἐκ τῶν διαφόρων, γενομέ-

νων αὐτόθι ἀνακοινώσεων, ἣτις ἴσως ὑπῆρξε καὶ ἡ κορωνὴ τῶν ἐν τῷ ρηθέντι συνεδρίῳ ἀνακοινωθέντων, τὴν τοῦ καθηγητοῦ Buchner, περὶ ζύμωσος ἀνευ ὀργανωμένης ζύμης.

Ὡς γνωστὸν, πρὸ δεκαετηρίδων ὄλων μέγας ἐπιστημονικὸς ἀγὼν διημερίετο μετὰ τοῦ Pasteur ἀφ' ἐνός καὶ τοῦ Liebig, Traube, Hoppe-Seyler κλπ. ἀφ' ἐτέρου, —ἵνα πρὸς τὰς κορυφὰς μόνον προσβλέψωμεν, — περὶ τοῦ ἀν δύναιται νὰ προκληθῆ ἢ ζύμωσις τοῦ σακχάρου ὑπὸ ὀργανωμένων μόνον ὄντων, ὡς ὑπεστήριζεν ὁ πρῶτος, ἢ ταῦτα παράγωσι ζυμωγῆς τινὴ οὐσίαν ἀνοργάνωτον, ἣτις προκαλεῖ τὴν ζύμωσιν, καὶ τὸ πρόβλημα μετὰ κλασικὰς ἐρεῦνας ἐλύθη ὑπὲρ τῆς θεωρίας τοῦ Pasteur γενικῶς μέχρι τανῦν παραδεκτικῆς γενομένης. Ὁ Buchner οὐχ ἥττον κατώρθωσε νὰ προκαλέσῃ ζύμωσιν δι' οὐσίας ἀκνιτάρου, ἦτοι τοῦ χυμοῦ τῆς ζύμης, ὃν ἀπεχώρισεν αὐτῆς καταστρέψας τὰ κύτταρα διὰ συντρίψεως τῆς ζύμης μετ' αἴμμου καὶ συνθλίψεως ὑπὸ πίεσιν 500 ἀτμοσφαιρῶν· ὁ χυμὸς οὗτος προκαλεῖ ὁμοίαν ἐντελῶς ζύμωσιν καὶ δὴ πολὺ ταχύτερον καὶ ὀρμητικώτερον.

Αὗται ἐν ἀτελεῖ σκιαγραφίᾳ αἱ μᾶλλον ἀξία λόγου ἐκ τῶν τῆς χημείας κατακτίσεων κατὰ τὸ παρελθὸν καὶ τὸ παρῆλθον ἔτος.

K. Δ. ΖΕΓΓΕΛΗΣ

καθηγ. τῆς Χημείας καὶ Μεταλλουργίας ἐν τῷ Πολυτεχνεῖῳ.

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΟΣ ΤΟΥ Rondelet

ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΚ ΕΥΛΟΥ ΔΟΚΟΥΣ ΠΕΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑΣ ΟΡΘΙΩΣ¹

Διὰ δοκὸν πιεζομένην ἐκ τῶν ἄκρων αὐτῆς ὁ Rondelet, ὡς γνωστὸν, ἔδωκε τὸν ἐπόμενον ἐμπειρικὸν κανόνα· τοῦ λόγου τοῦ μήκους πρὸς τὴν ἐλάσσονα πλαγίαν διάστασιν ὄντος ἐνός τῶν ἀριθμῶν

12, 24, 36, 48, 60, 72,

τὸ ὄριον τῆς ἐπιφορτίσεως, ἢν δοκὸς ἐκ ξυλοῦ δρυὸς ἢ ἐλάτης δύναται νὰ ὑποφέρῃ ἀνευ πλαγίας κάμψεως, εἶνε εἰς χιλιόγραμμα ἀνὰ τετραγωνικὸν μέτρον

350, 210, 140, 70, 35, 17½

Ἐὰν δὲ λάβωμεν τὸ ἕβδομον τῶν ἀριθμῶν τούτων ὡς πρακτικὸν ὄριον τῆς ἐπιφορτίσεως, εὐρίσκομεν τοὺς ἀριθμοὺς

50, 30, 20, 10, 5, 2½

Ὅσον δ' ἀφορᾷ τὸν ἀριθμὸν 420(60), ἀντιστοιχοῦν

τα εἰς τὸν λόγον 1, οὗτος δὲν δύναται νὰ ἀναγραφῆ εἰς τὸν προηγούμενον κανόνα, καθόσον εἰς τοιοῦτο τεμάχιον δύναται νὰ συμβῆ σύντριψις (écrasement), χωρὶς τοῦτο νὰ καμφθῆ πλαγίως.

Ὁ L. A. Barré παριστᾷ² διὰ *N* τὴν ὀλικὴν ἐπιφορτίσιν εἰς χιλιόγραμμα καὶ διὰ *S* τὸ ἐμβαδὸν τῆς ἐγκαρσίας τομῆς τῆς δοκοῦ εἰς τετραγωνικὰ ὑπεκατόμμετρα, ἀνήγαγε τὸν κανόνα τοῦ Rondelet εἰς τὸν ἐξῆς τύπον

$$(1) \frac{N}{S} = \frac{420}{0,93 + 0,00185 \left(\frac{a}{c}\right)^2}$$

ἔνθα *a* εἶνε τὸ μήκος τῆς δοκοῦ καὶ *c* ἡ ἐλάσσονα διαστάσις τῆς ἐγκαρσίας τομῆς.

Ἀφ' ἐτέρου ὁ ἡμιεμπειρικὸς τύπος τοῦ Rankine (Planat) διὰ τα ζύλα³ εἶνε ὁ ἐξῆς :

$$(2) \frac{N}{S} = \frac{70}{1 + 0,0096 \left(\frac{a}{c}\right)^2}$$

Θα ἴδωμεν ἐν τῷ κάτωθι δημοσιευομένῳ πίνακι ὅτι ὁ τύπος (2) δίδει ἀποτελέσματα πολὺ διάφορα τῶν τοῦ κανόνος τοῦ Rondelet.

Ὅσον δ' ἀφορᾷ τὸν τύπον (1), οὗτος δίδει ἀριθμοὺς ἀρκούντως προσεγγίζοντας διὰ τὰς τιμὰς τοῦ $\frac{a}{c}$ τὰς περιεχομένας μετὰξὺ 12 καὶ 40, ἀλλὰ διαφόρους διὰ τὰς τιμὰς τὰς μετὰξὺ 40 καὶ 72.

Ἐνεκα τούτου ἐζητήσαμεν τύπον παρέχοντα ἀριθμοὺς συμφωνοῦντας πρὸς τοὺς τοῦ κανόνος τοῦ Rondelet καὶ εὐρομεν τὸν ἐξῆς ἀπλοῦν τύπον,

$$(3) \frac{N}{S} = -55200 \left(\frac{c}{a}\right)^2 + 10150 \left(\frac{c}{a}\right) - 113,4$$

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν τριῶν τούτων τύπων ἀναγράφονται πρὸς σύγκρισιν πρὸς τοὺς ἀριθμοὺς τοῦ Rondelet, ἐν τῷ κάτωτέρῳ πίνακι (ὄρα ἐπομένην σελίδα).

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου προκύπτει ὅτι ὁ ἡμέτερος τύπος συμφωνεῖ πληρέστατα πρὸς τὸν κανόνα τοῦ Rondelet.

Ἐὰν ἤδη γράψωμεν δύο ἄξονας ὀρθογωνίους καὶ λαμβάνωμεν ἐπὶ τοῦ ἄξονος τῶν τετραγμένων τὰς τιμὰς τοῦ $\frac{c}{a}$ καὶ ἐπὶ τοῦ ἄξονος τοῦ τεταγμένου τὰ ὄρια $\frac{N}{S}$ ἢ ἐξίσωσις (3) παριστᾷ παραβολὴν ἣς ὁ ἄξων εἶνε παράλληλος τῷ ἄξονι τῶν τεταγμένων καὶ διευθύνεται ἀντιθέτως.

Διὰ τὴν κορυφὴν τῆς παραβολῆς ταύτης θὰ ἔχωμεν τεταγμένην $\frac{c}{a} = 0,092$ ὅθεν $\frac{a}{c} = 10,9$ καὶ $\frac{N}{S} = 353$.

1. Ἀνακοίνωσις εἰς τὴν Γαλ. Ἀκαδημίαν τῶν ἐπιστημῶν γενομένη ὑφ' ἡμῶν τῷ 1895 καὶ δημοσιευθεῖσα ἐν τοῖς Comptes Rendus,

1. Elements de charpenterie metallique, 1870
2. Aide Mémoire, Edit. française dela Soc. del' Ingénieur La Hütte, par Ph. Huguenin.

Ο τύπος Άρα (3) δύναται να εφαρμοσθῆ ἀπὸ τοῦ 11, μέχρι πέραν τοῦ 72. Βλέπομεν δὲ πρὸς τούτοις ὅτι ὁ τύπος οὗτος παρέχει ὄριον κατώτερον τὸν 11, ὡς λόγον, ὑπεράνω τοῦ ὁποίου ἄρχεται παραγομένη ἡ κάμψις. Ὡς γνωστὸν δὲ τὸ θεωρητικὸν ὄριον εἶνε ὁ λόγος 14¹.

Ἀνάλογος παραβολικὸς τύπος δύναται ὡσαύτως νὰ ἐφαρμόζηται διὰ τὰ σιδηρὰ καὶ τὸν χυτοσίδηρον. Οὕτω λ. χ. διὰ στύλον σιδηροῦν τομῆς τετραγώνου, ἰσχύει ὁ ἐπόμενος τύπος τοῦ Rankine

$$\frac{N}{S} = \frac{750}{1+0,0012} \left(\frac{a}{c}\right)^2,$$

ὅστις τύπος δύναται νὰ ἀντικατασταθῆ ἄνευ αἰσθητοῦ λθθους διὰ τοῦ παραβολικοῦ τύπου

$$\frac{N}{S} = -96000 \left(\frac{a}{c}\right)^2 + 17400 \frac{a}{c} - 113,4$$

διὰ τιμὰς τοῦ $\frac{a}{c}$ περιλαμβανομένας μεταξὺ τῶν ὁρίων 10 καὶ 100.

ΠΙΝΑΞ

N				N					
7S				7S					
a	τύπος(1)	τύπος(2)	τύπος(3)	Κανὼν Rondelet	a	τύπος(1)	τύπος(2)	τύπος(3)	Κανὼν Rondelet
12	50	59	50	50	44	13,3	7,1	12,7	
14	46	48	47		46	12,4	6,6	11,7	
16	42,7	40	43,6		48	11,5	6	10,6	10
18	39,2	34	40		50	10,8	5,6	9,7	
20	36	27	36,6		52	10,1	5,2	8,8	
22	32,8	25	33,4		54	9,5	4,8	8	
24	30	21,4	30,5	30	56	8,9	4,6	7,1	
26	27,5	19	27,9		58	8,4	4,2	6,5	
28	25,2	16,4	25,5		60	7,9	3,9	5,7	5
30	23,1	14,5	23,4		62	7,4	3,7	5,1	
32	21,2	13	21,4		64	7	3,4	4,3	
34	19,5	11,6	19,6		66	6,7	3,2	4	
36	18	10,4	18	20	68	6,3	3,1	3,4	
38	16,6	9,4	16,5		70	6	2,9	2,7	
40	15,4	8,5	15,1		72	5,7	2,7	2,4	2,5
42	14,3	7,8	13,8						

Τὰ συμπεράσματα τῆς ἐρεύνης ταύτης εἶνε τὰ ἐπόμενα

- 1) Ὁ κανὼν τοῦ Rondelet διὰ τὰ ξύλα ἀνάγεται εἰς τὸν παραβολικὸν τύπον (3).
- 2) Ἡ καμπύλη τῶν ὀρικῶν ἐπιφορτίσεων διὰ τὰ ξύ-

λα, σιδηρὸν καὶ χυτοσίδηρον, μεταξὺ ἀρκούντως ἐκτεταμένων ὁρίων τοῦ λόγου τοῦ μήκους τῆς δοκοῦ πρὸς τὴν ἐλάσσονα διάστασιν τῆς ἐγκαρσίας τομῆς, πολὺ προσεγγίζει καὶ δύναται νὰ ἀντικατασταθῆ διὰ τόξου μιᾶς παραβολῆς.

1. Ὁρα Résistance des matériaux τοῦ Bresse.

Κ. ΜΑΛΤΕΖΟΣ.

ΠΟΙΚΙΛΑ

ΟΙ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΤΗΣ ΓΗΣ.

Τὸ μήκος τῶν σιδηροδρόμων ἐπὶ τῆς γῆς ὁλοκλήρου μέχρι τοῦ 1896 ἀνήρχετο εἰς 714.998 χιλιόμετρα, τῆς ἀπὸ τοῦ 1892 ἀξήσεως ὑπολογιζομένης εἰς 60,470 χιλιόμετρα.

Τὸ ἄνω μήκος διανέμεται ὡς ἐξῆς:

	1892	1896
Εὐρώπη	231.970 χ.λ.	257.203 χιλ.
Ἀμερικὴ	353.214	374.742

Ἀσία	37.271	45.883
Ἀφρική	11.671	14.798
Αὐστραλία	20.402	22,372

Αἱ πρὸς ἐγκατάστασιν τῶν σιδηροδρομικῶν τούτων γραμμῶν δαπάναι παριστώσι κεφάλαια διὰ τὴν Εὐρώπην μόνον 93.788.430.942 φράγκων, ἀναλογούντων 364.650 φράγκων δι' ἕκαστον χιλιόμετρον.

Διὰ τὸ ἐπίλοιπον τοῦ γῆνιου σιδηροδρομικοῦ συμπλέγματος αἱ δαπάναι ἀνέρχονται εἰς τὸ ποσὸν τῶν 86.844.855.987 φράγκων, ἀναλογούντων 189.700 φράγκων ἀνὰ χιλιόμετρον.

Οὕτως ἡ ἑλικὴ δαπάνη ὄλων τῶν σιδηροδρόμων, οὗς

ἀνθρώπινος χεῖρ κατεσκεύασεν ἐπὶ τῆς γῆς, ἀνέρχεται περίπου εἰς 181 δισεκατομμύρια.

Ἐν τοῖς ἄνω ἀριθμοῖς συμπεριλαμβάνεται καὶ τὸ μικροσκοπικὸν μήκος τῶν σιδηροδρόμων τῆς Ἑλλάδος, ἧτις ἀριθμεῖ νῦν ἐν ἐκμεταλλεύσει 915 χιλιόμετρα, δι' ἃ ἐδαπάνησεν ἐν ὄλῳ 116 ἑκατομμύρια δραχμῶν.

ΤΑ ΛΕΩΦΟΡΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΙΣΙΩΝ

Ἡ ἔταιρία τῶν λεωφορείων τῶν Παρισίων, ἀπεφάσισεν, ὅπως τοὺς ἵππους ἀντικαταστήσῃ διὰ μηχανικῆς ἔλξεως. Ἡ ἀντικατάστασις αὕτη θὰ συντελεσθῆ ἐπὶ τοῦ τρίτου τῶν ἀμαξῶν τῆς ἔταιρίας, τοῦ μὲν ἡμίσεος τούτων ἐφοδιαζομένου διὰ πεπιεσμένου ἀέρος εἰς 80 χιλιόγραμμα μόμετρα, τοῦ δ' ἄλλου διὰ συμπυκνωτῶν τοῦ τύπου Tudor καὶ Blot.

Ἡ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΙΣ ΑΝΘΡΑΚΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΓΗΣ

Τὸν βαθμὸν τῆς βιομηχανικῆς κινήσεως, τὸ μέτρον τῆς ἐργασίας τῶν λαῶν δύναται τις, ἐπὶ τοῦ παρόντος τοῦλάχιστον νὰ ὑπολογίσῃ ἀσφαλῶς ἐκ τοῦ ποσοῦ τοῦ καταναλισκομένου ἄνθρακος.

Ὁ ἄνθραξ εἶνε ἡ κίνησις τῶν Ἑθνῶν, ἡ ζωὴ αὐτῶν, καὶ τὸ εὐτελεὲς τοῦτο ὄρυκτὸν καιόμενον ἀποδίδει εἰς τὰ Κράτη, διὰ χιλίων τρόπων, κατ' εὐθύτατον λόγον τῆς καταναλώσεώς του τὸ ἤχηρὸν μέταλλον, τὸν χρυσόν.

Ἡ Ἀγγλία κατέχει ἐν τῇ σειρᾷ τῶν Ἑθνῶν τὴν πρώτην θέσιν ὑπὸ τὴν ἐποψίν ταύτην. Παράγουσα ἐτησίως 197 ἑκατομμύρια τόννων, καταναλίσκει ἡ ἴδια ἐν τῷ Ἠνωμένῳ Βασιλείῳ 153 ἑκατομμύρια τόννων, ἐξάγουσα ἐπομένως 45 ἑκατομ. τόννων. Τὴν δευτέραν θέσιν κατέχει τὸ ἀξιοθαύμαστον μικρὸν κρατίδιον, τὸ Βέλγιον! Ὁ κάτωθι πίναξ δίδει ἀκριβῆ εἰκόνα τῆς προόδου τῶν ἔθνων ἐν τῇ βιομηχανίᾳ καὶ ἐπομένως τοῦ ἐθνικοῦ αὐτῶν πλούτου.

Κράτη	Παραγωγή, ἑκατομμύρια τόννων.	Κατανάλωσις ἐκατομ. τόννων	Κατανάλωσις ἀνὰ κάτοικον
Ἀγγλία	198,48	153,21	3,88
Ρωσσία	9,35	11,68	—
Γερμανία	87,06	80,83	1,53
Βέλγιον	21,59	17,50	2,69
Γαλλία	29,21	38,39	1,00
Ἰσπανία	1,88	3,79	0,19
Ἰταλία	—	4,12	0,15
Αὐστρία-Ὀγγαρία	14,20	16,17	0,35
Ἀμερικὴ	174,15	171,78	2,40

ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Ἡ μεγίστη πρόοδος ἐν τῇ μηχανουργικῇ καὶ τῇ

ναυπηγικῇ ἐπέφερον κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη τὴν ἀξιοθαύμαστον ὄντως ἄμιλλαν τῶν διαφόρων ἀτμοπλοικῶν ἑταιριῶν ἐν Ἀμερικῇ, Ἀγγλίᾳ, Γερμανίᾳ καὶ Γαλλίᾳ περὶ τὴν κατασκευὴν τῶν νέων ἀτμοπλοίων αὐτῶν. Οἱ ναυπηγοὶ ἐδημιούργησαν τύπους διαφόρους, πολλαπλοῦν πάντοτε σκοπὸν ἐπιδιώκοντες, τὴν εὐστάθειαν ἐν ταῖς τρικυμίαις, τὴν ταχύτητα καὶ τὴν οἰκονομικωτέραν ὄσον ἔνεστι παραγωγὴν κινητηρίου δυνάμεως.

Οἱ κυριώτεροι τῶν σημερινῶν τύπων συνοψίζονται ἐν τῷ κάτωθι πίνακι.

Ἀγγλικῆς σημαίας (Loucania)	21,88 μιλ.
Ἀμερικανικῆς » (Paris)	20,95 »
Γερμανικῆς » (Kaiser-Wilhelm-der-grosse)	22,35 »
Γαλλικῆς » (Touraine)	19,59 »

Τὸ ἀνώτατον λοιπὸν ὄριον μέχρι σήμερον τῆς ταχύτητος ἐν ταῖς ἐμπορικῶν ἀτμοπλοίοις ἐπετεύχθη ὑπὸ τῆς Γερμανίας, ἧτις καὶ ἔχει τὸ μεγαλειότερον ἀτμόπλοιο, τὸ Kaiser-Wilhelm-der-grosse, ἀνήκον εἰς τὴν ἑταιρίαν Norddeutsche Lloyd, ναυπηγηθὲν κατὰ τὸ 1897, μήκους δὲ ὀλικοῦ 197,50 μέτρων.

Τὴν μεγίστην ταύτην πρόοδον ἐν τῇ ναυπηγικῇ παρακολουθεῖ δραστηρίως καὶ ἡ Ἰαπωνία, μετὰ τὸν νικηφόρον αὐτῆς τελευταῖον πόλεμον ἐπιδιώκουσα τὴν αὐξήσειν τῆς ἐμπορικῆς ναυτιλίας. Πλεῖστα ἐμπορικὰ ἀτμόπλοια κατεσκευάσθησαν, μεγάλη δὲ καταβάλλεται προσπάθεια, διὰ σημαντικῆς ἐπιχορηγήσεως βοηθοῦντος τοῦ Κράτους, ὅπως τὰ νέα ἀτμόπλοια ὦσι μεγάλα καὶ ταχύπλοα.

Ἀριθμεῖ ἤδη 71 ὅλα ναυπηγεῖα, ἐν ἐνὶ τῶν ὁποίων κατεσκευάσθη ἐσχάτως ἐμπορικὸν πλοῖον, 6,150 τόννων χωρητικότητος, φέρον μηχανὴν 3,500 ἵππων δυνάμεως.

Τῆς Ἑλλάδος ἡ δύναμις τῆς ἐμπορικῆς ναυτιλίας ἀνέρχεται ἤδη περίπου εἰς 6,000 ἰστιοφόρα χωρητικότητος 230,695 τόννων καὶ 161 ἀτμοπλοίων χωρητικότητος 83,766 τόννων.

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ ΕΞ ΟΞΥΑΣ

Αἱ γενόμεναι ἐσχάτως δοκιμαὶ ὑπὸ διαφόρων ἐν Εὐρώπῃ σιδηροδρομικῶν ἑταιριῶν, πρὸς παραδοχὴν τοῦ καταλληλοτέρου ξύλου διὰ σιδηροδρομικὰς διαδοκίδας ἀπέδειξαν ὅτι ἡ ὀξὺα εἶνε καταλληλώτατον ξύλον.

Ἐγένοντο δοκιμαὶ κατὰ τὸ Centralblatt der Bauverwaltung, τοῦ Φεβρουαρίου τοῦ 1898, ἐπὶ δύο τμημάτων σιδηροδρομικῶν γραμμῶν Α καὶ Β. Αἱ χρησιμοποιηθεῖσαι δὲ διαδοκίδες καὶ κατὰ διαφόρους τρόπους παρασκευασθεῖσαι διηρέθησαν εἰς τρεῖς κατηγορίας.

1) Διαδοκίδες ἐμποτισμέναι διὰ κριεζώτου κατὰ τὴν μέθοδον Blythe (περίπου 11—18 χιλιόγραμμα ἀνὰ διαδοκίδα).

2) Διαδοκίδες έμποτισμέναι διά κροζώτου διά τοῦ συστήματος Rütgers.

3) Διαδοκίδες έμποτισμέναι διά χλωριούχου ψευδαργύρου κατά τήν μέθοδον τοῦ ἰδίου Rütgers.

Ἐπί 1000 διαδοκίδων χρησιμοποιηθεισῶν ἀντικατεστάθησαν κατά τὰ πρῶτα δέκα ἔτη.

Τοῦ τμήματος Α.

€ 29 διαδοκίδες τῆς 1 σειρᾶς

373 » » 2 »

410 » » 3 »

Τοῦ δὲ τμήματος Β.

0 διαδοκίδες τῆς 1 σειρᾶς

0 » » 2 »

295 » » 3 »

Εἶνε πολὺ πιθανὸν ὅτι τὰ κακὰ ἀποτελέσματα τὰ ἐξαχθέντα ἐκ τῆς δοκιμῆς τοῦ Α. τμήματος, προήλθον ἐκ τῆς κακῆς ποιότητος τοῦ σκιρρωτοῦ τῆς γραμμῆς, μὴ ἐπιτρέποντος κανονικὴν ἐκροὴν τῶν ὑδάτων.



ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΙΣ ΕΞ ΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

Génie civil (20 Αὐγούστου 1898).—'Ο λιμὴν τῆς Ἀμβέρσης. Δημοσιεύεται μελέτη περὶ τῆς παρούσης καταστάσεως τοῦ λιμένος τούτου καὶ τῆς μελετηθείσης ἐπαυξήσεως. Τὸ μήκος τῶν κρηπιδωμάτων ἀνέρχεται νῦν εἰς 10.760 μέτρα, ἡ δὲ ἐπιφάνεια τῶν ἐπὶ τῶν κρηπιδωμάτων στεγασμάτων, συμποσοῦται εἰς 126,500 μέτρων τετραγωνικῶν, ἐξυπηρετουμένων ὑπὸ σιδηροδρομικῶν γραμμῶν ὧν τὸ μήκος εἶνε 47 χιλιομέτρων.

Προστεθῆσονται δὲ ἤδη εἰς ταῦτα 2,000 μέτρων νέων κρηπιδωμάτων ἐκτὸς τῶν ἄλλων σπουδαιωτάτων ἔργων.

Τὰ νέα ἔργα, τῶν ὁποίων τὴν ἐκτέλεσιν ἀνέλαβεν ὁ γνωστὸς ἐν τῇ Εὐρώπῃ ἐργολάβος Hersent, ἀντὶ 11 ἑκατομμυρίων φράγκων, περατωθῆσονται τὸν Σεπτέμβριον τοῦ 1800, τῆς ἐνάρξεως γενομένης τὴν 20 Σεπτεμβρίου τοῦ 1897.

Éclairage électrique. (3 Σεπτεμβρίου 1898). Δημοσιεύει ἔκθεσιν λεπτομερῆ τοῦ μηχανικοῦ Lauriol, τοῦ ἀπεσταλμένου τῆς πόλεως τῶν Παρισίων εἰς Γαλλίαν, Ἑλβετίαν, Γερμανίαν, Ἰταλίαν καὶ Ἀγγλίαν, ἐπὶ τῷ σκοπῷ νὰ μελετηθῇ τὰς κυριώτερας ἐγκαταστάσεις ἠλεκτρικοῦ φωτός καὶ κινήσεως τῶν τροχιοδρόμων δι' ἠλεκτρισμοῦ, ὑπὸ ἐποψίν διοικητικὴν καὶ τεχνικὴν.

Das Schiff (4 Φεβρουαρίου 1898). Δημοσιεύει σχέδιον τῆς τομῆς τοῦ Ἴσθμου τοῦ Παναμᾶ ὑπὸ τῆς νέας ἐταιρίας μελετηθέν. Τὸ ὅλικόν μήκος ἀνέρχεται εἰς 99, 9 χιλιομέτρα, ἐξ ὧν τὸ 1)4 μόνον περιῖπου ἔχει ἐκτελεσθῆ.

Zeisgrift fur Architektur und Ingenieurwesen. (4 φυλλάδιον 1898). Δημοσιεύει μελέτην περὶ τῶν ἐν χ. ἡσει ὀργάνων καταμετρήσεως τῆς ἰσχύος τοῦ ἀνέμου. Ἐξ ὄλων τῶν γνωστῶν ὀργάνων εὐρίσκει καταλληλότερον τὸ τοῦ Hagesmann μαυομετρικὸν ἀνεμόμετρον.

Engineering News. (19 Μαΐου 1898). Περὶ τῶν νέων ἠλεκτροκινουμένων ἀμαξῶν δίδει πληροφορίας καὶ περιγράφει διαφόρους τύπους ὀχημάτων. Τῶν μὲν ἀγοραίων ὀχημάτων, βάρους 1,224 χιλιογράμμων, μὴ συμπεριλαμβανομένου τοῦ τῶν ὀχουμένων καὶ τοῦ ὀδηγοῦ, ἡ ταχύτης φθάνει τὰ 8, 14 καὶ 25 χιλιομέτρα καθ' ὥραν.

Εἰς μέσην ταχύτητα 14,5 χιλιομέτρων καθ' ὥραν, ὁ ἠλεκτρικὸς συμπυκνωτὴς ἐπιτρέπει ταξίδιον 32 χιλιο-έτρων.

Αἱ πρὸς μεταφορὰν ἐμπορευμάτων ἀμαξαι δύνανται νὰ διατρέξωσιν 96 χιλιομέτρα μὲ ταχύτητα 19 χιλιομέτρων καθ' ὥραν.

The Electrical world. (11 καὶ 25 Ἰουνίου 1898). Λίαν ἐνδιαφέρουσα δημοσιεύεται μελέτη περὶ τῶν χρησιμοποιουμένων ἀλεξικεραυνῶν ἐπὶ τῶν ἠλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων, πρὸς προφύλαξιν τῶν μηχανῶν, καὶ τῶν διαφόρων ἠλεκτρικῶν ὀργάνων.

Ἐν τῷ αὐτῷ περιοδικῷ τῆς 6 Αὐγούστου 1898, δημοσιεύεται μελέτη περὶ τῶν ἠλεκτρικῶν τορπιλικῶν καὶ τῶν πλεονεκτιημάτων, τὰ ὅποια παρουσιάζουσι ταῦτα ἐπὶ τῶν ἀτμοκινήτων.

ΠΡΑΚΤΙΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΑΙ

Ἀκαζοῦ. (Μέθοδος πρὸς χρωματισμόν, ὁμοιον τοῦ ἀκαζοῦ, διαφόρων εἰδῶν ξύλων).

Νὰ τριβῆ πρῶτον τὸ ξύλον διὰ νιτρικοῦ ὀξέος ἡραιωμένου δι' ὕδατος, κατόπιν νὰ ἐπιχρισθῇ διὰ χρωστικῆς ἢ ψήκτρας μαλακῆς, ἄψξ ἢ δις ἐντὸς διαλύσεως παρασκευαζομένης ἐκ 50 γραμμαρίων δρακοντείου αἵματος, καὶ 15 γραμμαρίων ἀνθρακικοῦ νατρίου ἐντὸς μιᾶς λίτρας οἰνοπνεύματος, καὶ καλῶς διυλιζομένης τῆς ὅλης παρασκευῆς. Ὅταν ἡ πρώτη αὕτη ἐπίχρισις ξηρανθῇ, ἐφαρμόζεται ἐπ' αὐτῆς δευτέρα, καθ' ὁμοιον τρόπον, συνισταμένη ἐκ 50 γραμμαρίων laque plate διαλελυμένης ἐντὸς μιᾶς λίτρας οἰνοπνεύματος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου κατόπιν διαλυθῆσονται 8 γραμμάρια ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ὅταν ξηρανθῇ ἡ δευτέρα αὕτη ἐπίχρισις, στυλπνοῦται τὸ ξύλον προστριβόμενον ἀλληλοδιαδόχως δι' ἐλαφοπέτρας (κισσῆρεως), καὶ διὰ φηγοῦ (hêtre) βρασμένου ἐντὸς λιναλαίου.

Νέα μελάνη δι' ἐπιγραφὰς ἐπὶ πλακῶν ψευδαργύρου.

Εὐρέθῃ σύνθεσις νέας μελάνης, διατρουμένης ἄριστα, χρησιμοποιουμένης δὲ εἰς ἐπιγραφὰς ἐπὶ πλακῶν ἐκ ψευδαργύρου. Σύγκειται αὕτη ἐξ ἐνὸς μέρους θεϊκοῦ χαλκοῦ καὶ ἐνὸς μέρους χλωριούχου ἀσθέσου. Αἱ δύο ὕλαι διαλύονται ἐντὸς τριάνοντα ἐξ φορῶν τοῦ ὄγκου αὐτῶν καθαρῷ ὕδατος. Ἡ μελάνη ἡ ἐπιτυγχανομένη οὕτως εἶνε ἀνοικτοῦ κυανοῦ χρώματος, πρασινόχρους, ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου ὁμως γίνεται μελανή. Χαράσσεται ἡ ἐπιγραφὴ διὰ πτεροῦ χηνὸς ἢ σιδηρᾶς πέννας. Ἐηραίνεται κατόπιν ἐπὶ δύο λεπτὰ τῆς ὥρας ἢ πλάξ καὶ καθαρίζεται ἐντὸς ὕδατος καθαρῷ περιεχομένου ἐντὸς δοχείου. Ἐηραίνεται κατόπιν ἐκ νέου καὶ σπογγίζεται δι' ὑφάσματος λινοῦ βρεχομένου ἐντὸς ἐλαίου.

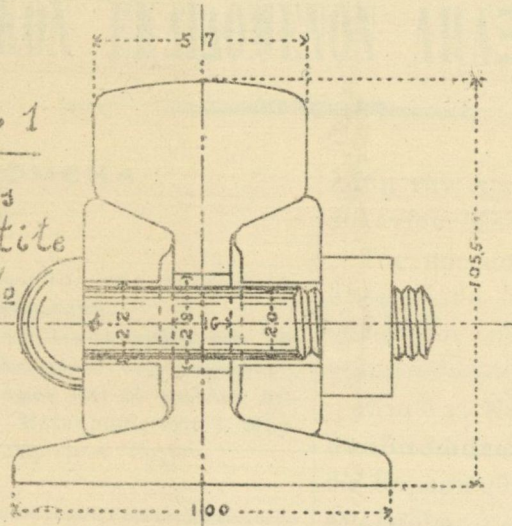
ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΙΣ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΙΡΑΙΩΣ

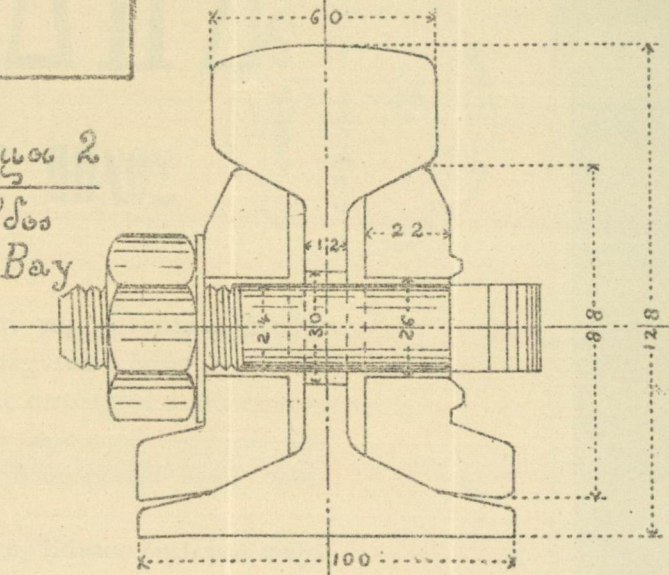
ΥΠΟ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΟΥ

Σχήμα 1
Ράβδος
Haematite
Steel & C₂

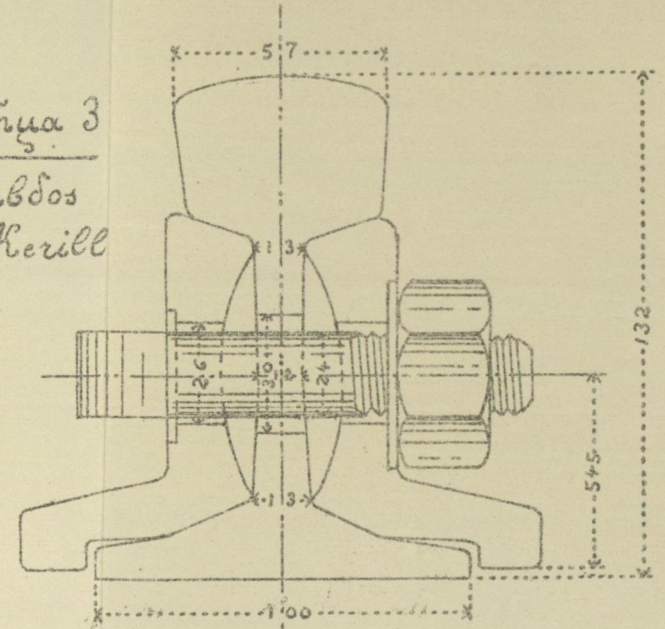


Σχήμα 2
Ράβδος
Moss Bay

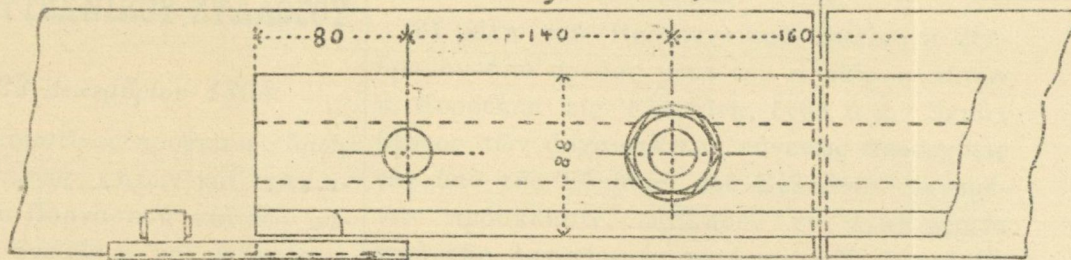


Κλίμακ 1:2

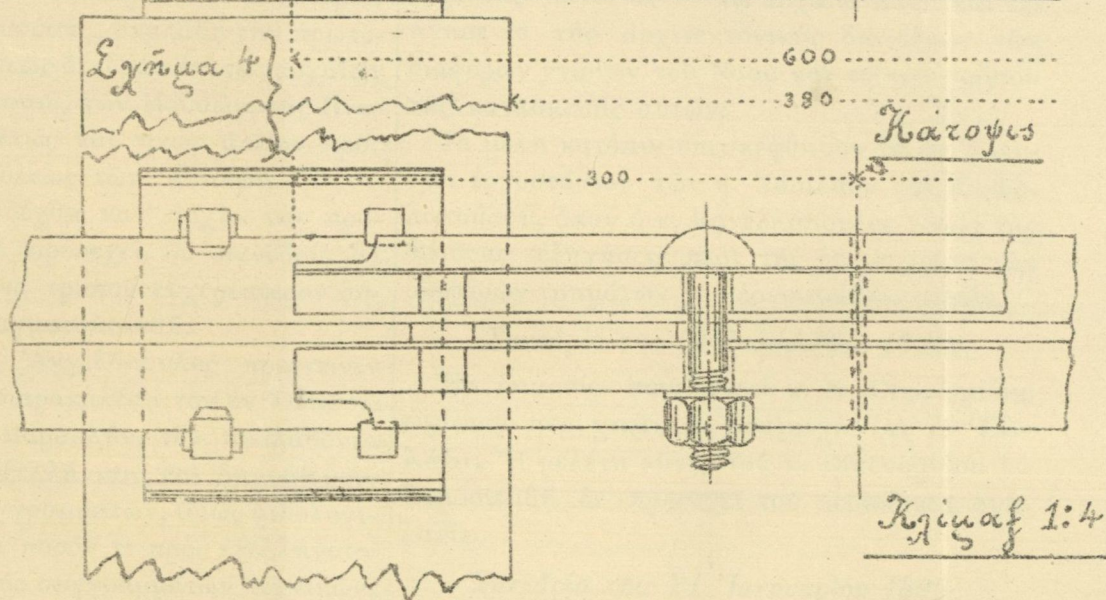
Σχήμα 3
Ράβδος
Coc Kerill



Προοφει ράβδου Moss Bay

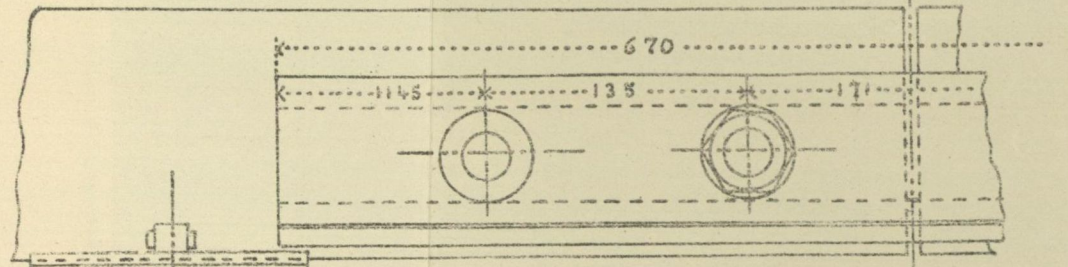


Σχήμα 4



Κλίμακ 1:4

Προοφει ράβδου Coc Kerill



Σχήμα 5

