

ΔΙΑΛΕΞΙΣ ΕΝ Τῷ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚῷ ΣΥΛΛΟΓῷ

γππ

Σ. ΚΑΤΣΟΥΛΙΔΟΥ

ΛΙΜΗΝ ΠΕΡΝΑΜΒΟΥΚΟΥ

Τὸ Περναμβούκον εἶνε πόλις 250 περίπου χιλ. κατοίκων ἐπὶ τῆς ἀνατολικῆς ἀκτῆς τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς εἰς 8° Ν. πλάτους, πρωτεύουσα τῆς ὁμωνύμου πολιτείας ἀνηκούσης εἰς τὴν ὁμοσπονδιακὴν δημοκρατίαν τῶν ἠνωμένων πολιτειῶν τῆς Βραζιλίας. Ἡ πολιτεία τοῦ Περναμβούκου ἀραιότατα κατοικουμένη εἰς τὰ ἐνδότερα, ὅπως ἄλλως τε ἅπασα ἡ νότιος Ἀμερικὴ, ἔχει πυκνὸν σχετικῶς πληθυσμὸν εἰς τὰ παράλια. Ὁ ὀλικὸς σχετιζομὸς εἶνε 2 περίπου ἑκατομμυρίων, ὧν τὸ ἥμισυ κατοικεῖ τὴν παράκτιον ζώνην εἰς πλάτος 40 ἢ 50 χιλιομέτρων, ἐν ᾧ τὸ βάθος τῆς πολιτείας εἶνε 600 καὶ πλέον χιλιομέτρων. Τὸ κυριώτερον προϊόν εἶνε τὸ ζαχαροκάλαμον, ἡ δὲ βιομηχανία τῆς ζαχαρέως εἶνε ἡ μοναδικὴ σχεδὸν βιομηχανία τοῦ τόπου, ἐκτὸς μερικῶν νηματουργείων καὶ ὑφαντουργείων κατεργαζομένων τὸν βάμβακα ὅστις εὐδοκιμεῖ ἀρκετὰ.

Τὸ Περναμβούκον, ἐκτιομένον ἐπὶ τῶν νησίδων τῶν σχηματιζομένων ὑπὸ τοῦ δέλτα τῆς κοινῆς ἐκβολῆς τριῶν συμβαλλόντων ποταμῶν, εἶχεν εἶδος φυσικοῦ λιμένος προστατευομένου ὑπὸ σκοπέλου ἐκ ψαμμολίθου πλάτους 20—40 μέτρων καὶ ἔξιχνουμένου εἰς ὕψος 0,50—1 μ. ἄνω τῶν ὑψηλῶν ὑδάτων. (Ἡ παλίρροια εἶνε ὕψους μεγίστου 2 μ. 80. Ἐν τοῖς ἐπομένους λαμβάνεται ὡς 0 τὸ ὕψος τῆς χαμηλοτέρας θαλάσσης τῶν συζυγίων τῆς ἴσης μερίας, τοῦ ἀντιτοίχου μεγίστου ὄντος 2 μ. 80.

Τὰ ὕψη τῶν νεκρῶν ὑδάτων εἶνε 1 μ. διὰ τὴν ἄμπωτιν καὶ 1. 50 διὰ τὴν πλημμυρίδα.)

Τὸ ψαμμολιθικὸν τοῦτο πρόχωμα κυρίως ἐκτείνεται κατὰ μῆκος τῆς Βραζιλιανῆς ἀκτῆς ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ μέχρι τῆς 10° Ν. πλάτους ἄλλοῦ μὲν ὑφαλον ἄλλοῦ δὲ μόλις σκεπόμενον ὑπὸ τῆς ὑψηλῆς θαλάσσης καὶ πολλάκις σχηματίζον 2 ἢ 3 παράλληλα προχώματα, ἑνιαχοῦ δὲ διακοπτόμενον εἰς τρῶπον ὥστε νὰ ἐπιτρέπη τὴν προσέγγισιν μικρῶν πλοίων εἰς τὴν ξηράν, σχηματίζον οὕτως εἶδος φυσικῶν λιμένων. Ἐναντι τοῦ Περναμβούκου τὸ πρόχωμα τοῦτο εἶνε ἰσχυρότερον, ὑπάρχει δὲ καὶ πρὸς βορρᾶν φυσικὴ εἴσοδος ἣς ὁ πυθμὴν εὐρηται 7 περίπου μέτρα ὑπὸ τὸ μηδὲν, ὥστε κατὰ τὴν πλημμυρίδα νὰ εἶνε δυνατὸς ὁ εἰσπλους σχετι-

κῶς μεγάλων πλοίων βυθίσματος 7 μέτρων καὶ πλέον.

Περὶ τὸ 1600 οἱ Ὀλλανδοί, κατέχοντες τότε τὸ Περναμβούκον, ἤρξαντο τῆς κατασκευῆς τεύχους ἐπὶ τοῦ σκοπέλου παρὰ τὸν εἰσπλουν, κτίσαντες καὶ φρούριον δεσπύζον τοῦ εἰσπλου.

Ἐξεδιώχθησαν ὁμως ὑπὸ τῶν Πορτογάλων καὶ ἔκτοτε οὐδὲν ἐγένετο πρὸς τελειότεραν προστασίαν ἀπὸ τῶν κυμάτων ἄτινα ὄντα πάντοτε ὕψους 2—3 μέτρων ὑπερέβαινον κατὰ τὴν ὄραν τῆς ὑψηλῆς θαλάσσης τὸν σκοπέλον καὶ ἐπέφερον σχετικὴν θαλασσοταραχὴν ἐν τῷ λιμένι. Τὸ τε τεῖχος καὶ τὸ φρούριον ἐσώζοντο ἀκόμη μέχρις ἐσχάτων. Καὶ τὸ μὲν τεῖχος ἐχρησιμοποίηθη περιληφθὲν εἰς τὰ νεότερα προστατευτικά ἔργα, τὸ δὲ φρούριον ἐκρημνίσθη διὰ τὰ καταστῆ δυνατὴ ἡ συναρμολόγησις τοῦ Τιταῖος.

Ἀπὸ πεντηκονταετίας ἤδη αἱ Βραζιλιανῆς κυβερνήσεις ἤρξαντο μελετᾶσαι τὴν κατασκευὴν λιμένος, τὸ σχέδιον δὲ αὐτὸ ἐνισχύετο ἐφ' ὅσον προὐχώρει ἡ ἀνάπτυξις τοῦ σιδηροδρομικοῦ δικτύου τῆς Βραζιλίας. Ἡ ἐπικριτοῦσα ἰδέα ἦτο, ἐπιτυγχανομένου τελείου σιδηροδρομικοῦ συμπλέγματος ἐν τῇ Νοτίᾳ Ἀμερικῇ, νὰ χρησιμοποιηθῇ τὸ Περναμβούκον, κείμενον εἰς τὸ ἀνατολικώτερον ἄκρον τῆς Νοτίου Ἀμερικῆς, ὡς ἐλίμενον οὕτως εἰπεῖν τῆς ὅλης ἡπείρου. Ὅταν δὲ συνετελέσθη καὶ ἡ γραμμὴ τῶν Ἄνδεων, θέτουσα εἰς συγκοινωνίαν τὸ Buenos-Ayres μετὰ τῆς Χιλῆς, καὶ διὰ τὴν ἀπὸ Περναμβούκου εἰς Buenos-Ayres συγκοινωνίαν δὲν ὑπελείποντο ἢ μικρὰ σχετικῶς τμήματα, ἀπεφασίσθη ἡ κατασκευὴ τοῦ λιμένος, ἣτις ἀνετέθη τὸ 1907 εἰς Γαλλικὴν ἑταιρείαν τὴν Sté de Con du Port Pernambuco.

Ἡ ἑταιρεία αὕτη συσταθεῖσα μὲ κεφάλαιον 5 ἑκατ. φραγκ. δὲν κατόρθωσε νὰ ἐπιρκεσθῇ εἰς τὰς μεγάλας ἐγκαταστάσεις καὶ προμηθείας ὀλικῶν αἵτινες ἀπητοῦντο καὶ συνεταιρίσθη τὸ 1910 μετὰ τῆς Sté de Con de Batignolles εἰς ἣν καὶ ἐξεχώρησε τὴν κατασκευὴν.

Τὰ ἔργα γίνονται ἐπὶ τῇ βάσει τιμολογίου κατὰ μονάδας, ἡ δὲ ὀλικὴ αὐτῶν ἀξία προυπελογίσθη εἰς 120 ἑκατ. φραγκων.

Αἱ κατὰ μονάδας τιμαὶ περιλαμβάνουν καὶ ἀπίσας τὰς ἐγκαταστάσεις καὶ τὸ ὀλικόν, ἐξ οὗ γίνεται φανερόν ὅτι ἡ ἐπιχείρησις αὕτη ἐχρειάζετο προκαταβολὴν μεγίστων κεφαλαίων ἄτινα μόνον μὲ τὴν συντέλειαν τῶν ἔργων θ' ἀπεσβέννυντο.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΚΑΙ ΑΠΑΡΙΘΜΗΣΙΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ἐν τῷ σχεδιαγράμματι φαίνεται ὁ φυσι-

κὸς λιμῆν, προστατευόμενος πρὸς Β ὑπὸ τοῦ ἀκρωτηρίου Ὀλίνδας καὶ πρὸς Α ὑπὸ τοῦ ψαμμολιθικοῦ προχώματος (Arrecifes) τερματιζομένου ἐν Α. ὅπου ὑπάρχει φάρος. Τὸ Β εἶναι τὸ Ὀλλανδικὸν φρούριον Picao καὶ πρὸς νότον τοῦ Β ἐπὶ 500 μέτρα ἐκτείνεται τὸ Ὀλλανδικὸν τεῖχος. Τὸ δέλτα τῶν τριῶν ποταμῶν Rio Beberibe, Rio Capibaribe καὶ Rio Guicua' σχηματίζει τὰς νησίδας Recife ὅπου ἡ ἐμπορικὴ συνοικία τῆς πόλεως, τὰ τελωνεῖα αἱ τράπεζαι, ἀποθήκαι κ.λ.π. Santo—Antonio καὶ Βόα—Uista ὅπου τὸ ὑπόλοιπον τῆς πόλεως.

Τὸ μεταξὺ τῶν Recife καὶ τῶν Arrecifes πλάτος εἶνε 200—220 μέτρων. ὡς δὲ εὐνόητον ἐν τῷ στενῷ τούτῳ γεννῶνται ἰσχυρότατα ρεύματα ἐνισχυόμενα ὑπὸ τοῦ ρεύματος τῶν 3 ποταμῶν.

Οἱ ἐπικρατοῦντες ἄνεμοι εἶνε οἱ Ν. Ν. Α. καὶ Ν. Α. οὔτινες ἐγέννων πρὸς Β. τοῦ φάρου θαλασσοταραχὴν δυσκολεύουσαν τὸν εἴσπλον καὶ κωλύουσαν τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ μεταξὺ φάρου καὶ Ὀλίνδας διαστήματος ὡς προλιμένους διὰ τὸν σχετικῶς στενόχωρον λιμένα.

Επεβάλλετο λοιπὸν κατασκευὴ κυματοθραύστου προστατεύοντος τὴν εἴσοδον ἀπὸ τῶν ἀνέμων τούτων καὶ σχηματίζοντος τεχνητὸν προλιμένα. Διὰ τὴν χάραξιν τοῦ κυματοθραύστου τούτου καὶ πρὸς ἐλάττωσιν τοῦ κύβου ἐξευσιμοποιήθη ἡ ἀπὸ τοῦ Α. ἐξικνουμένη γραμμὴ τῶν ὑφάλων ἐπὶ 700 περίπου μέτρα, καμφθέντος τοῦ ἄξονος εἰς τὰ 500 τελευταῖα μέτρα καθέτος πρὸς τοὺς δεσπόζοντας ἀνέμους. Πρὸς ἀποφυγὴν τῆς παρατηρηθείσης μετατοπίσεως τῆς ἄμμου ἀπὸ τοῦ ἀκρωτηρίου Ὀλίνδας πρὸς τὸ Recife ἐσχεδιάσθη καὶ δεύτερος κυματοθραύστης ΓΔ μήκους 850 μέτρων σχηματίζων μετὰ τοῦ πρώτου εἰσπλον (Chenal) πλάτους 300 μέτρων καὶ προλιμένα ὑδατίνης ἐπιφανείας 1000×500 μ. Ἐπὶ τῶν Arrecifes πρὸς τελειότεραν προστασίαν τοῦ λιμένος κατεσκευάσθη τεῖχος ἐκ σκυροκονιάματος ΒΕ πλάτους 3.50 καὶ μήκους 2500 μέτρων, μῶλος δὲ ΕΖ ἐκ λιθορριπῆς συνδέει τὸ τεῖχος τοῦτο μετὰ τῆς Noguera ὅπου τὰ συνεργεῖα τεχνητῶν ὀγκολίθων, αἱ ἀποθήκαι, τὰ ἐργοστάσια κ.λ.

Διὰ τὸν κυρίως λιμένα προεβλέφθη:

Λιθορριπὴ Γ'αβ προστατεύουσα τὸν ἄμμωδον ἰσθμὸν τῆς Ὀλίνδας.

Κρητιδώματα 10 μ. ὑπὸ τὸ 0 βγδ μήκους 990 μ

Κρητιδώματα 8 μ. δε (1400) καὶ ζη (320 μ.)

Ἐπὶ τῶν κρητιδωμάτων, ἐν βγ γαιανθρακαποθήκη 330 μ. μήκους μετὰ γεφυρῶν φορτώσεως ἠλεκτρικῶν (Transbordeurs), ἐν δγ

3 ἀποθήκαι 150×20 μ. μετὰ 4 ἠλεκτρικῶν γερανῶν ἐκάστη ἐν δε 8 ἀποθήκαι 100×20 μ. μετὰ 3 γερανῶν ἐκάστη καὶ ἐν ζη 2 ἀποθήκαι 100×20 μ. μετὰ 3 γερανῶν ἐκάστη. Ἡλεκτρικὸν ἐργοστάσιον ἐν Η μετὰ 5 μηχανὰς Diesel 50 ἵππων δίδει τὸ ἀναγκαῖον διὰ τοὺς γερατοὺς καὶ τὸν φωτισμὸν ρεῦμα.

Γέφυρα εἰς 10 ἀνοιγμάτων 24 μέτρων, ὧν τὰ δύο κεντρικά ἐξευγμένα διὰ περιστροφόμενον περὶ τὸ κέντρον τοῦ δι' ἠλεκτρικοῦ κινητήρος φορέως, χρησιμεύει διὰ τὴν δίοδον τῶν σιδηροδρομικῶν γραμμῶν καὶ τῶν ἀμαξῶν.

Κρητιδώματα 6 μ. ἐν εθι καὶ ζκλμν. καὶ τέλος κρητιδώματα 2 μ. ἐν οπ.

Ἡ ἐκβάθυνσις εἰς 10 μ. τοῦ προλιμένος καὶ 8 τοῦ λιμένος καὶ ἡ δι' ἄμμου ἐπίχλωσις τῶν ὀπισθεν τῶν κρητιδωμάτων ἀποτελεῖ σπουδαῖον μέρος τοῦ ἔργου, τοῦ κύβου ὑπολογιζομένου εἰς 4 ἑκατ. κ.μ. Τέλος ἡ ἐκβάθυνσις εἰς 10 μ. τῆς ὑφάλου εἰς τὴν εἴσοδον, ἣτις νῦν ἐξικνεῖται εἰς ὕψος 5—7 μ. ὑπὸ τὸ 0, παρέχει ἰδιάζουσαν δυσκολίαν ὡς ἐκ τῶν κυμάτων. Ἐκτελεσθήσεται διὰ τοῦ μηχανήματος Löbnitz ὅταν ὁ κυματοθραύστης προχωρήσῃ ἀρκούντως ὅπως ἐλαττωθῇ τὸ κῆμα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΙΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΕΡΓΩΝ

Α—1) Ὁ Μέγας κυματοθραύστης. Ἡ διατομὴ αὐτοῦ φαίνεται ἐν τῷ Σχ. 2. Οἱ βραχιμοὶ διηρέθησαν εἰς τὰς ἑξῆς κατηγορίας.

I	ὀγκολίθοι	$6\ 1/2 - 10\ \tau$	μέσος ὄρος	8 τ
II	»	$3\ 1/2 - 6\ 1/2$	»	5
III	»	$1 - 3\ 1/2$	»	2
1	λίθοι	$100 - 1\ \tau$	»	$300\ \chi\mu$
2	»	$0 - 100\ \chi\mu$.		

Ἡ διευθέτησις τῶν κατηγοριῶν φαίνεται ἐν τῇ διατομῇ. Οἱ τεχνητοὶ ὀγκολίθοι εἶνε $2\ \mu \times 4\ \mu \times 1.80$ ὕψους, ὁ δὲ τοίχος (parapet) εἶνε ἐξ ὀγκολίθων $4\ \mu \times 1.50$ καὶ 2 μ. ὕψους. Ἡ σύνθεσις τοῦ σκυροκονιάματος εἶνε 2 μέρη σκύρων δι' ἓν μέρος ἄμμοκονιάματος ἐξ 1κ.μ ἄμμου καὶ 450 γλμ. σιμέντου Portland. Ἡ κατασκευὴ γίνεται διὰ τιτάνος 35τ καὶ 25 μ. βέλους τοποθετοῦντος τοὺς ὀγκολίθους καὶ ἐκκενοῦντος τὰ βαγόνια λίθων, τῶν ὑλικῶν ἐρχομένων ἐκ Noguera διὰ σιδηροδρομικῆς γραμμῆς ZEBΑ (Σχ. 1) εἰς τὰ βαθύτερα μέρη ἢ κατασκευὴ ἐπιταχύνεται διὰ φορηγίδων.

Τὰ 150 τελευταῖα μέτρα κατασκευάζονται μετὰ διατομὴν ἰσχυροτέραν, τῶν φυσικῶν ὀγκολίθων I ἀντικαθιστωμένων διὰ τεχνητῶν ὀγκολίθων $4 \times 2 \times 1.80$, $3.50 \times 2 \times 1.80$ καὶ $3 \times 2 \times 1.80$ φύρην μίγδην ἐρριμμένων. Εἰς τὴν κεφαλὴν δὲ

(Musoir) προβλέπεται υπόβαθρον ἐξ ὀγκολίθων τῶν ἄνω διαστάσεων, κανονικῶς διευθετημένον μέχρι βάρους (—500)

2) Τὸ ἐκ σκυροκονιάματος τεῖχος. BE οὗ ἡ διατομὴ φαίνεται ἐν τῷ σχ. 3. Ἡ σύνθεσις τοῦ σκυροκονιάματος εἶνε ἡ αὐτὴ μετὰ τὴν τῶν ὀγκολίθων τοῦ κυματοθραύστου. Ἐπειδὴ τὸ ἔργον τοῦτο ἔπρεπε νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν διάβασιν τῶν ἀμαξοστοιχιῶν τῶν ὑλικῶν, ἡ κατασκευὴ αὐτοῦ ἐγένετο πρὸ πάσης ἄλλης ἐργασίας ἐν τῷ λιμένι. Ὁ κύβος τοῦ σκυροκονιάματος ἦτο 13000 περίπου κ.μ. διὰ νὰ ἐπιτευχθῆ δὲ ἡ ταχεῖα αὐτοῦ κατασκευὴ (τὰ 2500 μέτρα ἐξετελέσθησαν εἰς 8 μῆνας) κατασκευάσθη εἰς κατάλληλον σημεῖον τοῦ Arrecife, ἐν Θ. κρηπιδώμα ἐφ' οὗ ἐνεκατεστάθησαν 2 μαλακτῆρες (betonnières), συστήματος Hercule μετὰ κινητῶν ἀτμομηχανῶν (locomobiles) 15 ἵππων ἐκάστη, γραμμαὶ δὲ Decauville ἐπέτρεπον τὴν εἰς τὰς δύο διευθύνσεις ταχεῖαν μεταφορὰν τοῦ σκυροκονιάματος δι' ἀτμομηχανῶν καὶ βαγονίων Decauville. Ἡ ἐργασία τῆς τε τοποθετήσεως τῶν ξυλοτύπων καὶ τῆς πληρώσεως διὰ σκυροκονιάματος δὲν ἠδύνατο νὰ γείνη εἰμὴ κατὰ τὴν χαμηλὴν θάλασσαν, ἥτις ἐπέτρεπε πεντάωρον ἐργασίαν κατὰ τὰς παλιρροίας τῶν συζυγιῶν, κατὰ τὰς ἐποχὰς δὲ τῶν νεκρῶν ὑδάτων πολλάκις ἡ ἐργασία καθίστατο ἀδύνατος.

3) Ὁ μῶλος EZ ἦτο ἐπίσης ἐπεὶ ἔργον, καὶ κατασκευάσθη ταυτοχρόνως σχεδὸν μετὰ τὸ προηγούμενον. Διὰ τὴν ἐκφόρτωσιν τῶν ἐκ τῶν λατομείων ἐρχομένων βαγονίων ἐχρησιμοποιήθη συσκευὴ κατασκευασθεῖσα ἐπὶ τόπου καὶ συνισταμένη ἐκ ξυλίνου ἰκριώματος ὑφ' ὃ διήρχοντο τὰ βαγόνια καὶ ἐφ' οὗ ἐτοποθετήθη ἀμολέβης μετὰ βαρούλκου ἀμολοπίου ἀνασηκόνοντος τὰ βαγόνια ἐκ τῶν ὄπισθεν. Διὰ τὸ ἔργον τοῦτο κατηναλώθησαν 45000 τόννοι λίθων.

B. **Κυματοθραύστης Ὀλίνδας.**— Ἡ διατομὴ φαίνεται ἐν τῷ σχήματι 4. Μέχρι τοῦ ὕψους (—1.00) ἡ τοποθέτησις τῶν βραχισμῶν γίνεται διὰ φορηγίδων, τὸ δὲ ἄνω μέρος κατασκευάζεται ἐκφορτωνομένων τῶν βαγονίων διὰ τῆς εἰς τὸ προηγούμενον ἔργον χρησιμοποιηθείσης συσκευῆς. Διὰ τὴν δι' ὀγκολίθων ἐπένδυσιν τῶν πρᾶνῶν χρησιμοποιεῖται ἀτμοκίνητος αὐτοκίνητος γερανὸς 8 τόννων.

Γ.— **Κρηπιδώματα** — Οἱ διὰ τὰ κρηπιδώματα προωρισμένοι ὀγκολίθοι εἶνε ἐκ σκυροκονιάματος 2 μερῶν σκύρων καὶ 1 μέρους ἀμμοκονιάματος 500γγ. σιμέντου δι' ἐν κ.μ. ἄμμου. Ἐν τοῖς σχήμασι 4, 5, 6, 7. φαίνονται αἱ διατομαὶ τῶν κρηπιδωμάτων 10,8 καὶ 2,50 μ. διαφέρουσαι μόνον κάτω τῆς στάθμης O. Αἱ

διαστάσεις τῶν ὀγκολίθων εἶνε αἱ ἑξῆς. A — $3.50 \times 2 \times 2$ B $4 \times 2 \times 2$ Γ $4.50 \times 2 \times 2$ Δ $4.75 \times 2 \times 2$ E $3.80 \times 1.28 \times 2$. ἄνω τοῦ O ἡ πρόσοψις εἶναι ἐκ λαξευτοῦ γρανίτου. τὸ δὲ σῶμα ἐκ σκυροκονιάματος. Ἡ θεμελίωσις γίνεται ἐπὶ στρώματος λίθων καὶ συντριμμάτων 2 μ. πάχους, ὄπισθεν δὲ τοῦ κρηπιδώματος ὑπάρχει πρῶσμα λιθορριπῆς ἐπενδεδυμένον διὰ στρώματος ἀργίλλου πρὸς παρεμπόδισιν τῆς διεσπύσεως τῆς ἄμμου τοῦ ἐπιχώματος. Αἱ ἀποθήκαι εἶναι σιδηραὶ μετὰ θεμέλια καὶ τοίχους ἐκ σιδηροπαγοῦς σκυροκονιάματος (beton armé) ἐκάστη δὲ ἀποθήκη ἔχει ἐσωτερικῶς δύο ἠλεκτρικὰς γερανογεφύρας (ponts roulants).

Ἡ κατασκευὴ τῶν κρηπιδωμάτων γίνεται ὡς ἑξῆς:

α) ἐκσκαφὴ τῆς τάφρου διὰ τῆς βυθοκόρου, καὶ μετὰ τὴν ἐπιλήθυσιν τῶν διατομῶν αἵτινες πρέπει νὰ εἶναι ἀκρι· εἰς ἵνα μὴν ἐκφορτωθῆ οὔτε πάρα πολλή, οὔτε πάρα πολὺ ὀλίγη πέτρα γίνεται:

β) ἡ ἐκφόρτωσις διὰ φορηγίδων δικλειδοφόρων (chalands à clapets) εἰς τέσσαρας διὰ στόχων καθοριζόμενας γραμμάς, τῶν στόχων τοποθετούμενων ἐπὶ τοῦ ἤδη ἐτοιμοῦ κρηπιδώματος.

γ) ἡ τοποθέτησις σιδηροτροχιῶν κατὰ τὰς δύο ἐξωτερικὰς γραμμάς, ἡ χωροστάθμησις αὐτῶν, ἡ συμπλήρωσις τῶν κενῶν καὶ ὁ κανονισμὸς γινόμενος διὰ κανόνος στηριζομένου ἐπὶ τῶν σιδηροτροχιῶν. Τοῦ σκότους ὄντος ἀπολύτου ὁ δῦτης μόνον διὰ τῆς ἀφῆς ἀντιλαμβάνεται τὶ δέον νὰ πράξῃ.

δ) ἡ τοποθέτησις τῆς πρώτης σειρᾶς ὀγκολίθων, γινομένη ὑπὸ τοῦ καλλιτέρου δῦτος, κανονίζοντος τὰς μικρὰς διαφορὰς αἵτινες δύνανται νὰ παρουσιασθῶσι καὶ ὀδηγούμενον εἰς τοῦτο ὑπὸ σιδηροῦ μεγάλου γνώμονος, ὃν στηρίζει εἰς τὸν ἤδη τοποθετηθέντα καὶ χωροσταθμισθέντα ὀγκολίθον.

Αἱ τέσσαρες αὗται φάσεις γίνονται ὅσον ἔνεστι τάχιον, ὅπως προληφθῆ ὁ ἐκ τῆς ταχείας συσσωρεύσεως τῆς ἕλως κίνδυνος. Κατόπιν τοποθετοῦνται αἱ ὑπόλοιποι σειραὶ ὀγκολίθων, αἵτινες φορτίζονται ὑπὸ τριῶν προσθέτων σειρῶν ὀγκολίθων, ὅπως προκλήθῃ ἡ ὀριστικὴ καθίζησις.

Τοῦ φορτίου ἀφαιρουμένου μετὰ 8—10 ἡμέρας γίνεται ἡ λιθοδομὴ λαξευτῶν λίθων καὶ τὸ ὄπισθεν σκυροκονίαμα, ἐνταυτῷ δὲ μετὰ τὴν φόρτωσιν καὶ τὴν λιθοδομὴν ἡ ὄπισθεν λιθορριπὴ καὶ ἡ δι' ἀργίλλου ἐκ τῆς ἐκβαθύνσεως τοῦ λιμένος προερχομένη ἐπένδυσις. Ἀκολουθεῖ κατόπιν τὸ δι' ἄμμου ἐπίχωμα δι' ἀπορροφητικῆς μηχανῆς (sucusee—refoulease) πλωτῆς, 250 ἵππων, λαμβανούσης τὴν ἄμμον ἐντὸς

τῶν ὑπὸ ἐτέρας βυθοκόρου πληρουμέναν φορηγίδων καὶ ἐκπεμπούσης αὐτὴν διὰ σωλήνων 60 ἔκ. διαμέτρου. Ἡ ἡμερησία ἀπόδοσις εἶνε 2000 - 2200 κ. μ.

Διὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν ὀγκολίθων χρησιμοποιεῖται πλωτὸς γερανὸς 60 τόννων, δυνάμενος νὰ τοποθετήσῃ 20 καὶ πλέον ὀγκολίθους ἡμερησίως.

Οἱ ὀγκολίθοι κατασκευάζονται ἐν Noguêra ἔρχονται δὲ σιδηροδρομικῶς εἰς Θ, ὅπου κατεσκευάσθη γερανὸς 50 τόννων μεταφορτῶνων αὐτοὺς εἰς εἰδικὰς φορηγίδας.

Δ. — Ἡ γέφυρα 10 ἀνοιγμάτων 24 μέτρων θεμελιούται διὰ πεπιεσμένου ἀέρος.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟΝ
ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΝ

Οἱ ἀναγκαιοῦντες διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ λιμένος λίθοι εἶναι:

α. διὰ τὸν μέγανον κυματο- θραύστην.	500.000	τόννοι
τὸν μῶλον ΕΖ.	45.000	
τοὺς ὀγκολίθ. τῶν κρηπ.	250.000	
τὰ κρηπιδώματα βμ.	65.000	860000τ.
β. τὸν μικρὸν κυματοθραύστ.	100.000	
τὰς λιθορριπὰς τῶν κρηπ.	300.000	
προστατευτ. λιθορριπὰς.	100.000	500000
γ. Τὸ τεῖχος ΒΕ.	20.000	
τὰ κρηπιδώματα 2μ.	90 000	110.000

Τὸ ὅλον 1.470.000τ.

Ἐπειδὴ ἡ ἀπὸ τῆς ἀποπερατώσεως τῶν ἐγκαταστάσεων ταχθεῖσα προθεσμία ἦτο τετραετής, ἔπρεπεν ἡ ἡμερησία παραγωγή τῶν λατομείων νὰ εἶναι $\frac{1500000}{1200}$ ἤτοι 1250 τόννων.

Ἐπρεπε λοιπὸν ἐν πρώτοις νὰ ἐξευρεθῶσι λατομεῖα δυνάμενα νὰ δώσωσι τὸ ποσὸν τοῦτο καὶ εἰ δυνατόν νὰ εὐρεθῶσι δύο τοιουτοτρόπως τοποθετημένα ὥστε οἱ διὰ τὸν βόρειον κυματοθραύστην ΓΔ προωρισμένοι λίθοι νὰ προέρχωνται ἐκ τῆς βορείου ζώνης καὶ οἱ διὰ τὰ λοιπὰ ἔργα ἐκ τῆς νοτίου, πρὸς ἀποφυγὴν τῶν δαπανῶν τῆς γεφυρώσεως τῶν ποταμῶν καὶ τῆς περιθεούσης τὴν λίαν ἐκτεταμένην πόλιν γραμμῆς.

Τὸ διὰ τὴν βόρειον ζώνην λατομεῖον σκληροτάτου γρανίτου ἀνευρέθη παρὰ τὸ χωρίον Camaragibe εἰς ἀπόστασιν 16χμ. τῆς πόλεως καὶ παρὰ τὴν εἰς τὸν Σταθμὸν τοῦ Βορρᾶ (Σχ.1) ἀπολήγουσαν σιδηροδρομικὴν γραμμὴν.

Διὰ τὴν χρησιμοποίησιν του ἀπηρτεῖτο στρώσις 2χμ. γραμμῶν εἰς τὸ λατομεῖον διὰ τὴν ὑπηρεσίαν τούτου καὶ τὴν σύνδεσιν μετὰ τοῦ

βορείου σιδηροδρόμου, ὅστις ἀνέλαβε τὴν διὰ τροχαίου ὕλικου τῆς ἐταιρείας μεταφορὰν τῶν λίθων, καὶ 5χμ. γραμμῶν ἀπὸ τοῦ σταθμοῦ βορρᾶ εἰς τὸν κυματοθραύστην καὶ εἰς τὰ παλαιὰ τοῦ λιμένος κρηπιδώματα διὰ τὴν μεταφόρτωσιν εἰς φορηγίδας τῶν διὰ τὸ τεῖχος τῶν Arrecifes προωρισμένων λίθων καὶ σκύρων. Διὰ τὴν μεταφόρτωσιν κατεσκευάσθη ξυλίνη ἀποβάθρα μήκους 60 μέτρων, διὰ δὲ τὴν παραγωγὴν τῶν σκύρων ἐγένετο ἐν τῷ λατομείῳ ἐγκατάστασις λιθοθραύστου (concasseur) τοῦ Ἀμερικανικοῦ συστήματος Austin κινουμένου διὰ μηχανῆς 50—60 ἵππων καὶ δίδοντος καθ' ὥραν 20 τόννους σκύρων ἐκ σκληροῦ γρανίτου. Τῶν ἐγκαταστάσεων τούτων καὶ τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ λατομείου γενομένων συγχρόνως μετὰ τὴν ἐγκατάστασιν τοῦ ἐπὶ τῶν Arrecifes κρηπιδώματος Θ καὶ τῶν μαλακτῆρων (betonnières Hercule) συντελεσθεισῶν δὲ κατὰ Μάιον τοῦ 1910, ἤρξατο ἀμέσως ἡ κατασκευὴ τοῦ τεύχους ἐπὶ τοῦ Arrecifes, καθὼς καὶ ἡ ἐγκατάστασις πλατείας ἐπὶ τοῦ ἐν τῷ μεταξύ κατεδαφισθέντος φρουρίου Picão διὰ τὴν συναρμολόγησιν τοῦ Τιτᾶνος.

Τὸ διὰ τὴν νότιον ζώνην λατομεῖον σκληροτάτου ἐπίσης γρανίτου ἀνευρέθη εἰς Comportas, εἰς ἀπόστασιν 22χμ. τῆς Noguera καὶ 26χμ. ἀπὸ τοῦ Picão, ἀμέσως δὲ ἤρξατο ἡ κατασκευὴ τῆς σιδηροδρομικῆς γραμμῆς Noguera—Comportas, καὶ ἐν Noguera ἡ κατασκευὴ ἐργοστασίου διὰ τὰς ἐπιδιορθώσεις τοῦ ὕλικου, οἰκημάτων διὰ τὸ προσωπικὸν καὶ ἀποθηκῶν διὰ τὸ σιμέντον, ἀποβάθρας 70 μετρ. διὰ τὴν ἐκφόρτωσιν τῆς ἐκ τοῦ ἴσθμου Ὀλίνδας διὰ θαλάσσης μεταφερθησομένης ἄμμου διὰ τοὺς ὀγκολίθους καὶ ἡ ἐγκατάστασις τοῦ πρώτου συνεργείου κατασκευῆς ὀγκολίθων διὰ τὸν κυματοθραύστην. Ὅτιαν κατ' Αὐγούστον τοῦ 1910 ἀπεπερατώθη ἡ σιδηροδρομικὴ γραμμὴ, ἤρξατο ἡ κατασκευὴ τοῦ μῶλου ΖΕ. Ἡ κατασκευὴ τοῦ τεύχους ΒΕ ἐπερατώθη κατ' Ἰανουάριον τοῦ 1911 ἡ τοῦ μῶλου τὸν Μάρτιον καὶ ἡ ἔνωσις τῶν δύο, παρουσιάσασα μεγάλας δυσχερείας καθόσον ἔπρεπε νὰ κατασκευασθῶσι 150 μέτρα τεύχους ἐκ σκυροκονιάματος εἰς μέρος ὅπου τὰ Arrecifes διεκόπτοντο θεμελιούμενα εἰς τὴν στάθμην 0 ἐπὶ λιθορριπῆς, ἐπερατώθη κατὰ Μάιον τοῦ 1911, ὅτε ἐγένετο ἡ στρώσις τῆς γραμμῆς μέχρι τοῦ φάρου καὶ ἤρξιεν ἡ κατασκευὴ τοῦ κυματοθραύστου.

Κατὰ τὴν πρώτην ταύτην περίοδον ἐγένοντο αἱ ἐξῆς ἐγκαταστάσεις.

1) Εἰς τὸ Picão, συναρμολόγησις τοῦ Τιτᾶνος.

2) Ἐπὶ τοῦ Arrecifes κρηπίδωμα I διὰ τὴν ἐκφόρτωσιν λίθων εἰς τὰς φορηγίδας μετὰ γερανοῦ 12τ διὰ τοὺς μικροὺς λίθους.

3) Ἐπὶ τοῦ Arrecifes ἀποσύνθεσις τῶν μαλακτῆρων (betonnières) καὶ ἐγκατάστασις γερανοῦ 50τ διὰ τὴν εἰς φορηγίδας μεταφόρτωσιν τῶν ἐκ Noguera προερχομένων διὰ τὰ κρηπιδώματα ὀγκολίθων.

4) Ἐν Noguera.

α) ἐργοστάσιον ἐπισκευῶν μὲ κινήτριον μηχανὴν 20 ἵππων.

β) ἀποβάθρα ξυλίνη 70 μέτρων διὰ τὴν ἄμμον.

γ) 2 ἀποθήκαι διὰ 4000 τόνους σιμέντου καὶ 1 ἀποθήκη ὑλικῶν, ἐργαλείων κλπ.

δ) Ἐγκατάστασις συνεργείου ὀγκολίθων διὰ τὸν κυματοθραύστην μὲ 1 μαλακτῆρα Hercule δίδουσα ἡμερησίως 100 κ.μ. σκυροκονιάματος μὲ μηχανὴν 15 ἵππων καὶ ἑτέρου συνεργείου διὰ τὰ κρηπιδώματα μὲ 2 μαλακτῆρας Hercule ὁμοίως.

5) Ἐν τοῖς λατομείοις Comportas.

α) δύο λιθοθραῦσαι Austin 50—60 ἵππων, ὧν ὁ ἕτερος προήχοτο ἐν Gamaragibe.

β) τρεῖς ἐγκαταστάσεις πνευματικῶν συμπιεστήρων Ingersoll—Rand τῶν δύο 100 καὶ τῆς τρίτης 200 ἵππων διὰ τὰς διατρητικὰς μηχανάς.

γ) πυριτιδαποθήκαι, ὑδροληψίαι, οἰκίσματα κλπ.

δ) συναρμολόγησις 10 ἀτμοκινήτων γερανῶν αὐτοκινήτων 4—12 τόννων.

6) Ἐν τοῖς λατομείοις Camaragibe.

α) μία ἐγκατάστασις Ingersoll—Rand 100 ἵππων.

β) πυριτιδαποθήκαι κλπ.

γ) 4 γερανοὶ ὡς ἄνω. 4—8 τόννων.

Κατ' Ὀκτώβριον τοῦ 1911 ἤρξατο καὶ ἡ κατασκευὴ τῶν κρηπιδωμάτων 8 μέτρων.

Κατὰ Νοέμβριον τοῦ 1913 τὰ ἔργα εἶχον οὕτω.

Εἰς τὸν μέγαν κυματοθραύστην ὑπελείποντο 300 μέτρα ἐπὶ 1200 ὧν μέγα μέρος ἐπληρώθη διὰ φορηγίδων. Τὸ ἔργον ὑπολογίζεται ὅτι θὰ περατωθῇ περὶ τὰ τέλη τοῦ 1914.

Εἰς τὸν κυματοθραύστην Ὀλίνδας ὑπελείποντο 300 μέτρα ἄνω τῆς στάθμης—100, τῶν κάτω συντελεσθέντων διὰ φορηγίδων.

Κρηπιδώματα ὑπῆρχον τῶν 8 μέτρων ἐντελῶς ἔτοιμα 900 μέτρα καὶ ἡμιτελῆ 100 μέτρα τῶν δὲ 10 μέτρων ἐντελῶς ἔτοιμα 150 μέτρα καὶ ἡμιτελῆ 100 μέτρα.

Αποθῆκαι εὐρίσκοντο δύο ἐν τῷ ἀποπερατωθῆσαι, δύο δὲ ἄλλαι καὶ τὸ ἠλεκτρικὸν ἐργοστάσιον ἐν κατασκευῇ.

Τὸ διὰ τὰ ἔργα χρησιμοποιούμενον ὑλικὸν ἐκτὸς τοῦ ἤδη μνημονευθέντος εἶναι.

Τροχαῖον ὑλικὸν.— 11 ἀτμάμαξαι ὧν 3 εἶναι 40 τόννων ἐν ὑπερσείσφουσαι συρμούς 40 βαγονίων βάρους 700 τόννων.

90 βαγόνια εἰδικὰ διὰ τὸν τιτᾶνα μὲ πύρρους χαλυβδίνους διὰ τὴν ἀνάρτησιν.

80 βαγόνια διὰ τὴν μεταφορὰν σκύρων καὶ μικρῶν λίθων αὐτομάτως κενούμενα (wagons basculeurs).

50 βαγόνια διὰ τὸν κυματοθραύστην Ὀλίνδας, 9 βαγόνια εἰδικὰ διὰ τὴν μεταφορὰν ὀγκολίθων μέχρι 50 τόννων.

8 βαγόνια ὑδροφόρα κλπ.

*Ἦτοι ἐν ὄλφ 11 ἀτμάμαξαι καὶ 267 βαγόνια γραμμῆς 1 μέτρον

3 ἀτμάμαξαι καὶ 40 βαγόνια Decauville διὰ τὸ συνεργεῖον ὀγκολίθων.

Πλωτὸν ὑλικὸν. 3 βυθοκόροι ὧν 2 τῶν 250 ἵππων καὶ 1 τῶν 500 ἵππων.

Μία ἀπορροφητικὴ ἀντλία πλωτῆ (Suceuse-refouleuse).

Μία ἐκβραχιστικὴ μηχανὴ (Dérocheuse) Löbnitz.

7 ρυμουκὰ 500 150 ἵππων.

10 φορηγίδες 220 κ μ διὰ τὰς βυθοκόρους.

2 αὐτοκίνητοι φορηγίδες 200 κ μ καὶ 250 ἵππων.

4 φορηγίδες διὰ τεχνητοὺς ὀγκολίθους, 2100τ καὶ 2150τ.

4 φορηγίδες 150τ. διὰ μικροὺς βραχισμούς (Chalands à clapets).

3 φορηγίδες 120 τόννων (βάρους) δι' ὀγκολίθους φυσικοὺς (Mahounes à chavirement).

10 μικραὶ φορηγίδες διὰ μεταφορὰν ἄμμων, ἀνθράκων κλπ. 2 ὑδροφόροι, λέμβοι, βενζινακάτοι κλπ.

Διὰ τὴν ἐπισκευὴν τοῦ πλωτοῦ ὑλικοῦ ὑπάρχει ἰδιαίτερον ἐργοστάσιον καὶ πλωτὸς γερανὸς 40 τόννων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Περατοῦντες θέλομεν περιγράψει δύο τῶν μᾶλλον ἐνδιαφερουσῶν ἐγκαταστάσεων, ἦτοι τὴν τῶν λατομείων Comportas καὶ τὸ συνεργεῖον τεχνητῶν ὀγκολίθων τῆς Noguera.

Λατομεῖα Comportas.— Ἐν Comportas ὑπάρχουν 2 λατομεῖα. Τὸ πρῶτον μὲ μέτωπον 250 μέτρων παράγον ἡμερησίως 400 τόννους λίθων, ὧν 100 τόννοι θραύονται ὑπὸ τοῦ λιθοθραύστου· τὸ δεύτερον μὲ μέτωπον 400 μέτρων, παράγον ἡμερησίως 500 τόννους λίθων καὶ τὸ τρίτον μὲ 120 μέτρων μέτωπον παράγον 160—180 τόννους καὶ τροφοδοτοῦν ἀποκλειστικῶς τὸν δεύτερον λιθοθραύστην.

Τὸ πρῶτον ἔχει ἐγκατάστασιν πεπιεσμένον

αέρος με άτμομηχανήν 100 ίππων και συμπιεστήρα 60, τὸ δεύτερον άτμομηχανάς 100 ίππων και συμπιεστήρα 120 ίππων και τὸ τρίτον άτμομηχανήν 100και συμπιεστήρα 60 ίππων.

Ἡμεγάλη σχετικῶς πρὸς τὴν ἀπόδοσιν δύναμις ἢ καταναλισκομένη εἰς τὸ τελευταῖον ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἅπαντες οἱ λίθοι δέον νὰ διατηρθῶσιν ἐκ νέου μετὰ τὴν ἀνατίναξιν πρὸς παραγωγὴν μικρῶν λίθων διὰ τὸν λιθοθραύστην.

Θὰ περιγράψωμεν τὴν ἐγκατάστασιν τοῦ πρώτου λατομείου, τῶν δύο ἄλλων ὄντων ὁμοίων.

Ἐκτὸς τῶν σταθερῶν γραμμῶν διὰ τοὺς ἐλιγμοὺς 1,2,3, (Σχ.8) ὑπάρχουν κατὰ μήκος τοῦ μετώπου ΑΒ δύο γραμμαὶ ἢ 4 διὰ τὰ ὑπὸ φόρτωσιν βαγόνια καὶ ἢ 5 διὰ τοὺς γερανούς, μετατοπιζόμενα ἐφ' ὅσον ὑποχωρεῖ τὸ μέτωπον. Ἐπὶ τῆς κορυφῆς τοῦ μετώπου καὶ ὀπισθεν τοῦ προβλεπομένου ὀρίου ἐκμεταλλεύσεως ὑπάρχει σιδηροῦς ἀγωγὸς πεπεσμένου αέρος 135 χιλ. ἀφ' οὗ προχωροῦν πρὸς τὸ μέτωπον διακλαδώσεις 5 ἐκ. τροφοδοτοῦσαι τὰς διατηρητικὰς μηχανὰς συνδεομένας πρὸς ταύτας διὰ σωλῆνων ἐκ caoutchouc ὀπλισμένων δι' ἐλικοειδοῦς σύρματος.

Ἐπὶ τῆς πλατείας ὑπάρχει ὕδραγωγεῖον διὰ τὴν τροφοδότησιν τῶν γερανῶν καὶ τῆς άτμομηχανῆς τοῦ λιθοθραύστου Α καὶ γραμμῆ Decauville διὰ τὴν εἰς τὸν λιθοθραύστην μεταφορὰν τῶν λίθων. Οἱ λίθοι κομίζονται παρὰ τὴν γραμμὴν ταύτην διὰ βαγονίων διτροχῶν κυκλοφορούντων ἐπὶ γραμμῆς ἐκ μιᾶς μόνης τροχιᾶς (monorail) ἧς ἢ μετατόπισις ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν γίνεται ὑπὸ δύο ἐργατῶν εἰς ὀλίγα λεπτὰ τῆς ὥρας.

Τὰ σκέποντα τὸ λατομεῖον χῶματα μεταφέρονται διὰ Decauville καὶ ἀποτίθενται εἰς τὸ παρὰ τὸ μέτωπον κοίλωμα Χ. (Σχ. 8 καὶ 9).

Τὸ ἐργοστάσιον παραγωγῆς πεπεσμένου αέρος 35×10 μ. περιλαμβάνει μίαν ἡμισταθερὰν Weber et Richemond ὑπερθερμαινομένου αἵμου 100 ίππων (M) 180 στροφῶν, κινούσαν συμπιεστήρα Π Ingersoll—Rand 60 ίππων 170 στροφῶν συμπιέζοντα τὸν αέρα εἰς 4—6 ἀτμοσφαίρας εἰς ἀεροφυλάκιον Αε Ἡ δεξαμενὴ Δ 20 κ.μ. τροφοδοτεῖται δι' ἠλεκτροκινήτου περιστροφικῆς ἀντλίας α καὶ δίδει ἀφ' ἑνὸς τὸ πρὸς ψῦξιν τοῦ συμπιεστήρος ἀναγκαιοῦν ὕδωρ ὄπερ ἐκχυνόμενον εἰς τὴν δεξαμενὴν 5κ. μ. δ τροφοδοτεῖ τὴν άτμομηχανήν, ἀφ' ἐτέρου δὲ τὸ ὕδραγωγεῖον τοῦ λιθοθραύστου

Τὸ λατομεῖον διαιρεῖται εἰς τέσσαρα τμήματα. Εἰς τὸ ἐν ἐργάζονται αἱ διατηρητικὰ μηχαναὶ, εἰς ἕτερον γίνεται ἀρχὴ φορτώσεως καὶ διάτρησις τῶν μεγάλων ὀγκολίθων εἰς τρίτον ἢ φόρτωσις τοῦ ὑπολοίπου τῶν λίθων καὶ εἰς

τέταρτον ὁ καθαρισμὸς. Αἱ διατηρητικὰ μηχαναὶ εἶναι δύο τύπων. Ὁ πρῶτος δι' ὅπας μέτροις 9 μέτρων, διαμέτρου μεγίστης 8 ἐκ. καὶ ὁ δεύτερος δι' ὅπας 5 μέτρων, διαμέτρου 6 ἐκ. Ἡ κεφαλὴ τῶν χαλυβδίνων βάρκτρων εἶναι σταυροειδῆς, κατεργάζεται δὲ δι' εἰδικῆς μηχανῆς λειτουργούσης διὰ πεπιεσμένου αέρος.

Διὰ τὰς διὰ τὴν θραῦσιν μεγάλων λίθων μικρὰς ὄπας χρησιμοποιεῖται ἕτερος τύπος ἐλαφρῶν μηχανῶν βάρους 15χγμ. κρατουμένων διὰ τῆς μιᾶς χειρὸς (Marteau perforateur Jackhammer).

Ἡ ἐργασία τῆς διατρήσεως γίνεται ὡς ἐξῆς ἀνοίγονται ὀπαι κάθετοι 9μ. εἰς ἀπόστασιν 4μ. ἀπὸ τοῦ μετώπου καὶ 4—5 μέτρων ἀπ' ἀλλήλων εἰς μήκος 45 περίπου μέτρων. Αἱ γομώσεις διὰ μαύρης χονδροκόκκου πυριτίδος ἢ cheddite (ἀναλόγως τοῦ πθουμένου ἀποτελέσματος, τῆς cheddite διδούσης περισσότερα συντρίμματα) ἀναφλέγονται ὄλαι ὁμοῦ ἢ λεκτρικῶς. Ὅταν τὸ πρὸς ἀφαίρεσιν ὕψος γδ εἶναι ἔλασσον τῶν 8 μέτρων γίνονται καὶ ὀριζόντιοι διατρήσεις μεταξὺ τῶν καθέτων (Σχ.9) χρησιμοποιουμένης διὰ ταύτας δυναμίτιδος καὶ γινομένης τῆς ἀναφλέξεως διὰ τοῦ αὐτοῦ μετὰς καθέτους ρεύματος. Ἡ σύγχρονος αὕτη ἀνάφλεξις ἐπιτρέπει μεγίστην οἰκονομίαν ἐρηκτικῶν ὑλῶν ἢ δὲ χρῆσις δυναμίτιδος διὰ τὸν πόδα εἶναι ἀπαραίτητος λόγῳ τοῦ συμπαγοῦς καὶ τῆς σκληρότητος τοῦ βράχου. Ἡ ἀποκλειστικὴ μάλιστα χρῆσις δυναμίτιδος θὰ ἦτο συμφέρουσα ἐὰν δὲν ὑπεβάλλετο αὕτη εἰς ὑπέρογκον δασμὸν. Διὰ τὴν θραῦσιν τῶν ὀγκολίθων χρησιμοποιεῖται γενικῶς cheddite, παρασκευαζομένη ἐν Noguètra ὄπου ἢ ἑταιρία ἐνεκατέστησεν εἰδικὸν ἐργοστάσιον, τῆς χρήσεως τῆς δυναμίτιδος περιοριζομένης διὰ τὴν τροφοδότησιν τοῦ λιθοθραύστου.

Διὰ τὴν ἡμερησίαν παραγωγὴν 400 τόννων χρησιμοποιοῦνται 2 μηχαναὶ 9 μέτρων σπινίως ἐργαζόμεναι συγχρόνως, καὶ 3 μηχαναὶ 5 μέτρων ὡς καὶ 3 μηχαναὶ τῆς χειρὸς. Διὰ τὴν φόρτωσιν 2 γερανοὶ 12 τόννων καὶ 2 γερανοὶ 4 τόννων.

Τὸ ἀπασχολούμενον προσωπικὸν εἶναι

Ἐργοστάσιον (1 μηχανικὸς, 1 θερμαστῆς, 3 λιπανταὶ	5
Σιδηρουργεῖον (3 σιδηρουργοὶ, 3 βοηθοὶ 10 παῖδες διὰ τὴν μεταφορὰν τῶν ἐργαλείων)	16
Κίνησις	2
Ἀφαίρεσις χωμάτων	30
Διατηρητικὰ μηχαναὶ	12
Εἰς μεταφορὰν	65

Ἐκ μεταφορᾶς	65
Διὰ τὴν μετακίνησιν καὶ ἀποκόλλη- σιν λίθων διὰ λουσῶν	20
Φόρτωσις	40
Καθαρισμὸς	10
Μετατόπισις καὶ συντήρησις τῆς γραμμῆς	5
Τέσσαρες γερανοὶ	8
Ἐν ὄλφ ἐργάται	148

Ἡ κατανάλωσις ἐκρηκτικῶν εἶναι 50—70 γρ. κατὰ τόννον.

Συνεργεῖον τεχνητῶν ὀγκολίθων ἐν Noguera.

Εἰς τὸ κέντρον εὐρίσκονται αἱ γραμμαὶ ΕΕ τῶν δύο μεταγωγέων (transbordeurs) τοποθετημέναι οὕτως ὥστε ἐν ἀνάγκῃ ἕκαστος τῶν δύο φορέων (bardeurs) νὰ δύναται νὰ μεταβῇ ἀπὸ τοῦ ἑνὸς συνεργεῖου εἰς τὸ ἕτερον.

Οἱ μεταγωγεῖς εὐρίσκονται ἐντὸς τάφρων ἐκτισμένων, μεταφέρουσι δὲ τὸν φορέα εἰς τρίτην τάφρον ΔΔ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῆς ὁποίας μετακινούμενος ὁ φορεὺς καταθέτει τὸν ὀγκόλιθον εἰς τὸ ἐπὶ τούτῳ βαγόνιον. Ὁ εἷς τῶν φορέων εἶναι 50 τόννων καὶ ὁ ἕτερος 40. Ἐκατέρωθεν τῶν τάφρων ΕΕ εἶναι αἱ γραμμαὶ τῶν φορέων ἀνοίγματος 3,45 καὶ μήκους 90 μέτρων. Εἰς τὸ συνεργεῖον Α ὑπάρχουν 20 γραμμαὶ καὶ εἰς τὸ Β 25, εἰς τὰ ἄκρα τῶν γραμμῶν εὐρίσκονται αἱ μαλακτῆρες (betonnières Hercule) Β₁ Β₂ Β₃ παρ' αὐτὰς δὲ ἐπιφάνεια ἐκ σκυρροκονιάματος περατουμένη ἔνθεν μὲν εἰς ὑπόστεγον ὄφ' ὃ γίνεται τὸ μίγμα ἄμμου καὶ σιμέντου, ἔνθεν δὲ εἰς ἐπίχωμα ὕψους 1μ. 50 ἔφ' οὗ ἀνέρχονται αἱ γραμμαὶ ΓΓ ἔξ ὧν ἐκκενοῦνται τὰ βαγόνια σκύρρων. Ἡ μεταφορὰ τῶν σκύρρων εἰς τὸν μαλακτῆρα γίνεται διὰ τριτροχόν χωρητικότητος 1,4 κ. μ. ἢ δὲ τοῦ μίγματος διὰ φορείων. Ὑπὸ τοὺς μαλακτῆρας διέρχεται ἡ γραμμὴ Decauville ἣτις περιβάλλει τὰ συνεργεῖα καὶ καταλήγει εἰς τὴν ἀποβάθραν ἄμμου καὶ τὰς ἀποθήκας σιμέντου.

Ἐκαστον τῶν δύο συνεργεῖων ὑποδιαιρεῖται εἰς ομάδας ἐκ 5 γραμμῶν, οὕτως ὥστε ἐν μιᾷ ὁμάδι νὰ γίνεται κατασκευὴ, ἐν ἄλλῃ ἀφαίρεσις τῶν ὀγκολίθων καὶ ἐν ταῖς ἄλλαις ἢ εἰς τριακονθήμερον ὀρισθεῖσα ἀποξήρανσις.

Ἡ ἐργασία ἐκτελεῖται οὕτω ὑπάρχοντι δύο συρμοὶ ἐκ 5 βαγονίων ἑνὸς κ. μ. Ὁ εἷς φορτώνεται εἰς τὸν μαλακτῆρα καθ' ὃν χρόνον ὁ ἕτερος εὐρισκόμενος ἐπὶ τῆς γραμμῆς 1 ἐκφορτώνεται ὑπὸ τῶν γερανῶν Ζ ἐκ 5 ἐκ τῶν 10 σιδηρῶν τύπων τ. Ὅταν ὁ πρῶτος συρμὸς φορτωθῇ φέρεται ὑπὸ τῆς ἀτμαμάξης εἰς τὴν γραμμὴν 2 καὶ παραλαμβάνεται ἐκ τῆς 1 ὁ κενός, καὶ κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο κτυπᾶται τὸ ἄρι ἐκφορτωθὲν σκυρροκονίαμα. Ὅταν ἀποπερατωθῶσιν οἱ ὀγκόλιθοι μεταφέρονται τὴν νύκτα διὰ τῶν γερανῶν Ζ οἱ τύποι τῶν πρὸ δύο ἡμερῶν κατασκευασθέντων ὀγκολίθων καὶ τοποθετοῦνται διὰ τὴν ἐργασίαν τῆς ἐπομένης, βραχυνόμενον τῶν γραμμῶν 1 καὶ 2.

Τὸ διὰ 150κ. μ. ἀπασχολούμενον προσωπικὸν εἶναι.

5 ἄτομα διὰ τοὺς γερανοὺς

2 διὰ τὰς ἀμαξοστοιχίας

3 διὰ τοὺς μαλακτῆρας (betonnières).

40 ἦτοι 4 κατ' ὀγκόλιθον διὰ τὸ κτύπημα

50 διὰ τὸ μίγμα καὶ τὴν μεταφορὰν αὐτοῦ

30 διὰ τὴν μεταφορὰν σκύρρων

15 διὰ τὴν προσέγγισιν τῆς ἄμμου

25 διὰ τὴν μεταφορὰν σιμέντου ἐκ τῶν

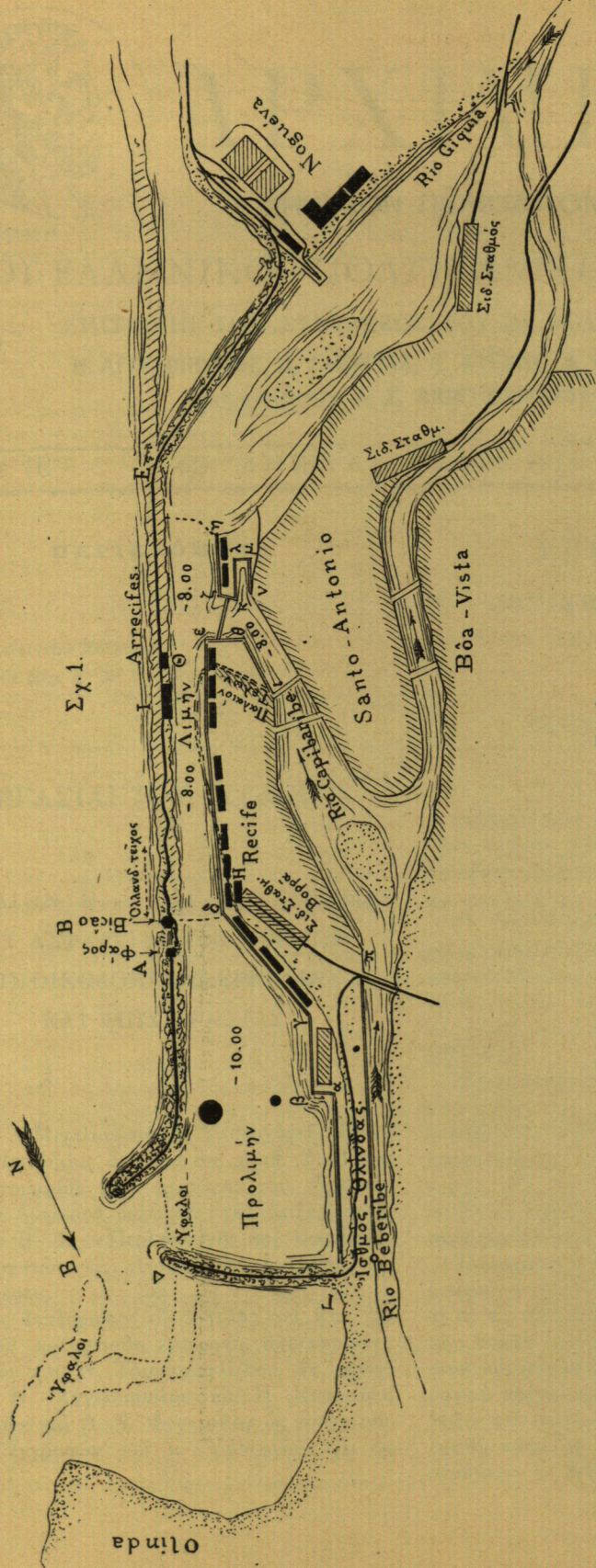
ἀποθηκ. καὶ ἄμμου ἐκ τῆς ἀποβάθρας

Ἢτοι 170 ἄτομα ἐν ὄλφ.

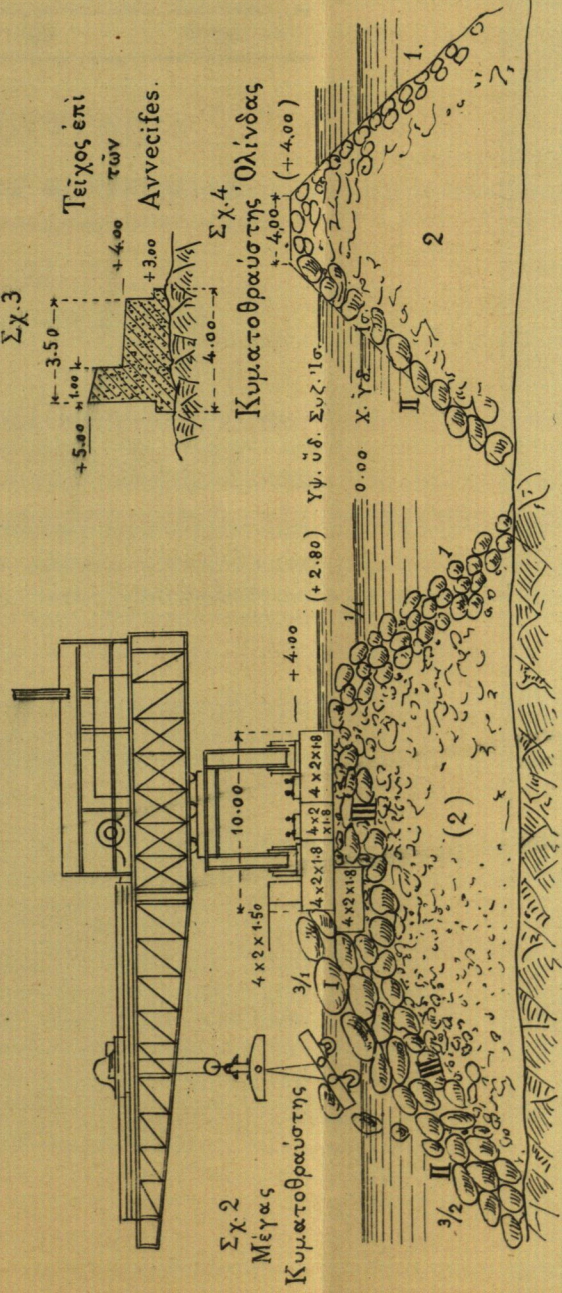
Διὰ τὴν νυκτερινὴν μεταφορὰν τῶν τύπων καὶ γραμμῶν Decauville 5 ξυλουργοὶ καὶ 10 ἐργάται (διὰ τὰ σανίδινα πατώματα καὶ τὴν ἐγκατάστασιν τῶν τύπων).

Ἀθῆναι τῆ 11 Δεκεμβρίου 1913

ΣΠΥΡ. ΚΑΤΣΟΥΛΙΔΗΣ



Σχ. 1.



Σχ. 2

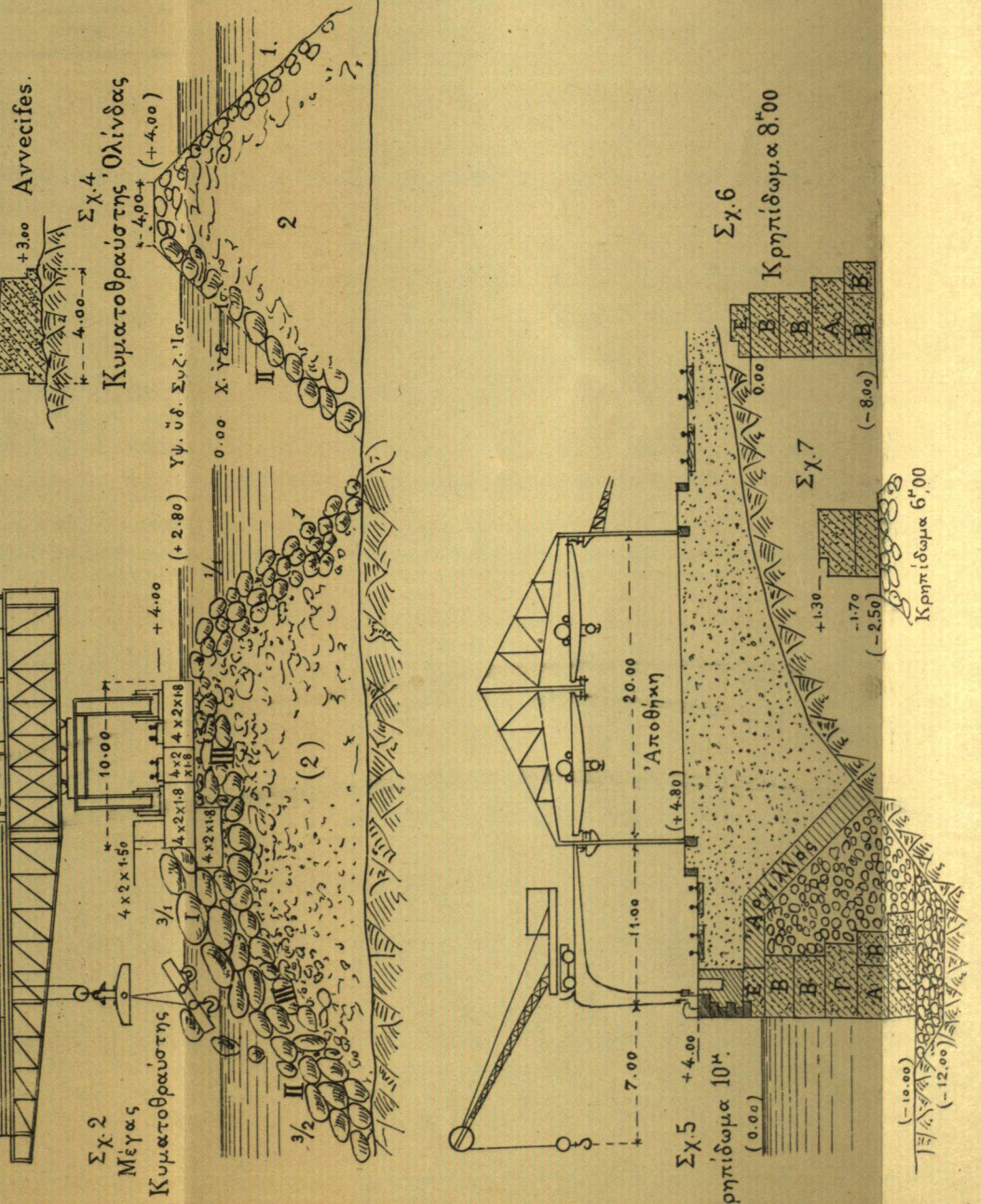
Μέγας

Κυματοθραύστης

Σχ. 3

Τείχος επί των Anvecifes.

Κυματοθραύστης Ολίνδας



Σχ. 2

Μέγας

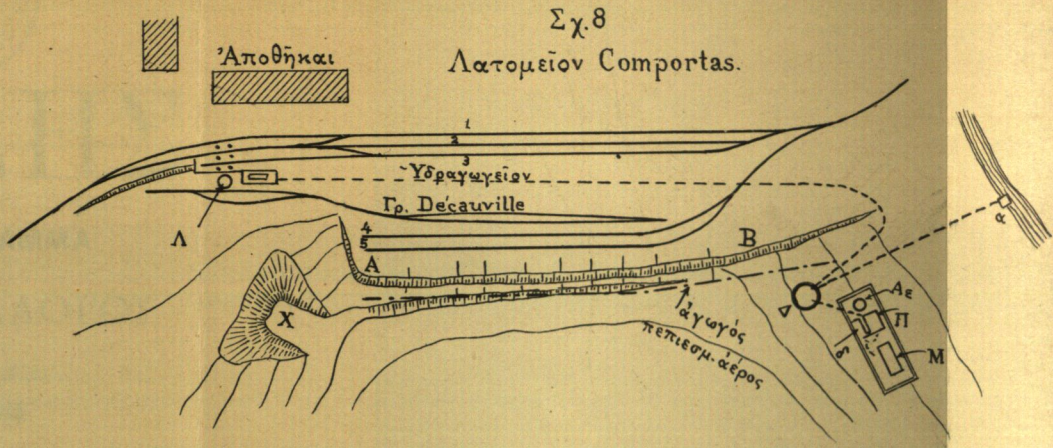
Κυματοθραύστης

Σχ. 3

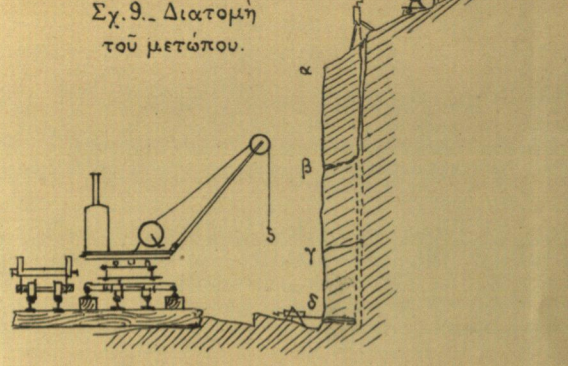
Τείχος επί των Anvecifes.

Κυματοθραύστης Ολίνδας

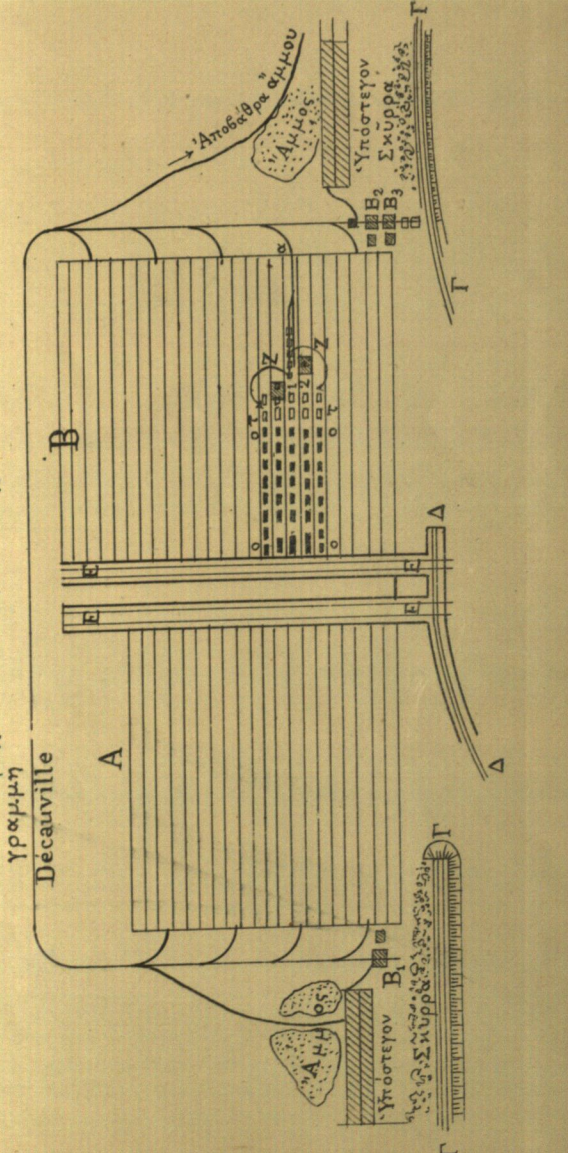
Σχ. 8
Λατομείον Comportas.



Σχ. 9. Διατομή του μετώπου.



Σχ. 10. Συνεργείον τεχνητών ογκολίθων



Γραμμή Decauville