

# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ

ΑΠΑΞ ΤΟΥ ΜΗΝΟΣ

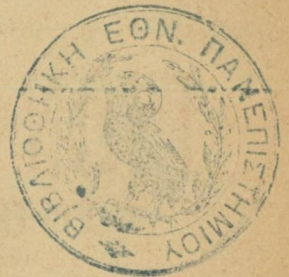
ΥΠΟ ΤΟΥ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

**ΗΛΙΑ Ι. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ**

ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ



Μελέται ἐπιστημονικαί, καὶ πληροφορία σχετιζόμενα πρὸς τὰ ἀπαρτίζοντα τὸν Σύλλογον πέντε τμήματα ἦτοι : Μηχανικαί, μηχανουργικαί, ἀρχιτεκτονικαί, ἐπὶ τῆς βιομηχανικῆς χημείας καὶ τῶν φυσικομαθηματικῶν.—Δημόσια ἐν Ἑλλάδι ἔργα καὶ νομολογία αὐτῶν.—Νεαὶ ἐφευρέσεις καὶ διάφοροι στατιστικαὶ εἰδήσεις. Ἔργασια Πολυτεχνικοῦ συλλόγου.—Γνωστοποιήσεις.—Δημοπρασίαι Δημοσίων, Δημοτικῶν καὶ λιμενικῶν ἔργων.—Πρακτικαὶ συμβουλαί.

ΑΘΗΝΗΣΙ

ΤΥΠΟΙΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΛΙΓΓΕΝΕΣΙΑΣ,.

10—Ὁδὸς Βορέου—10

1899



# ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

## ΕΝ ΤΩ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩ "ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ,,

ΚΑΤΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 1899

	Σελίς		Σελίς
Ἑλληνικός Πολυτεχνικός Σύλλογος.....	1	ζήτημα τῆς ὑδρεύσεως ὑπὸ Ἀ.Κορδέλλα.....	102
Περὶ καυσίμων ὑλῶν ὑπὸ Ἀ. Κορδέλλα.....	2	Μελέτη περὶ τῆς ὑδρεύσεως τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ Ἡλ. Ἀγγελοπούλου.....	107
Αἱ λιθόδητοι δεξαμεναὶ Πειραιῶς ὑπὸ Ἡλ. Ἀγγελοπούλου.....	9,21	Τὸ ζήτημα τῆς ὑδρεύσεως τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ Π. Πρωτοπαπαδάκη.....	116
Ὁ ἠλεκτρικὸς φωτισμὸς τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ Θ. Ψάλτη.....	15	Ἡ ὑδρευσίς τῆς πόλεως. — Αἱ προτάσεις τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν.—Τὰ ὑπὸ τὸν σχιστόλιθον τοῦ Λυκαβητοῦ ὑποτιθέμενα ὕδατα.—Ὑπὸ Π. Ε. Πρωτοπαπαδάκη.....	145
Ἐπιθεώρησις ξένων περιοδικῶν.....	16,32	Ὁμιλία ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ Ν. Τριανταφυλλίδου.....	149
Πρακτικαὶ συμβουλαὶ.....	16,32	Ἐπιστολὴ περὶ τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως Ἀθηνῶν ὑπὸ Ἀνδρέου Ἰγγλέση.....	151
Ἔργασια: Συλλόγου.....	17,33,49,65,96,161,183	Περὶ τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας ὑπὸ Ἡλ. Ἀγγελοπούλου.....	153
Χημικὴ σύστασις τῶν ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων τοῦ Πειραιῶς ὑπὸ Ἀν. Κορδέλλα.....	48	Ἐπὶ τῶν προτάσεων τῆς τραπέζης Ἀθηνῶν ὑπὸ Φ. Νέγρη.....	159
Ἡ ἀνακαίνισις τῆς γραμμῆς τοῦ Σιδηροδρόμου Ἀθηνῶν Πειραιῶς ὑπὸ Ν. Τριανταφυλλίδου.....	49	Ἐκθεσις τῆς ἐπιτροπῆς πρὸς ἐξέτασιν τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων τοῦ Νέου Φαλήρου.....	160
Ὑπόκαυστον ὑπὸ Τ. Ἀργυροπούλου.....	26	Ἐκθεσις περὶ διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων τῶν ἐν Ν. Φαλήρῳ ἐργοστασίων ὑπὸ Ν. Τριανταφυλλίδου.....	161
Ἡ Χημεία κατὰ τὸ 1897—1898 ὑπὸ Κ. Ζέγγελη.....	27	Περὶ τῆς Χημικῆς Βιομηχανίας ἐν Ἑλλάδι ὑπὸ Λ. Οἰκονομίδου.....	164
Περὶ τοῦ κανόνος τοῦ Rondelet διὰ τὰς ἐκ ξύλου δοκοὺς πεφορτισμένας ὀρθίως ὑπὸ Κ. Μαλτέζου.....	29	Περὶ μεταφορᾶς τῶν ὑδάτων Στυμφαλίας ὑπὸ Φ. Νέγρη.....	174
Ποικίλα.....	30,48,63,97,191,209	Περὶ ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν ὑπὸ Ἰ. Ἰσηγόνη.....	180
Ἐκθεσις περὶ τῆς ὁδοστρωσίας τῶν Ἀθηνῶν.....	34	Περὶ τοῦ συντελεστοῦ τῆς τριβῆς καὶ τῶν ἐξωτερικῶν δυνάμεων τῶν παραγομένων κατὰ τὴν κίνησιν τῶν ὑδάτων εἰς διώρυγας ἢ ποταμοὺς ὑπὸ Π. Μοσχίδου.....	185
Περὶ τῶν πλημμυρῶν ἐν τῷ λεκανοπέδιῳ τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ Ἡλίας Ἰ. Ἀγγελοπούλου.....	38	Νέον εἶδος ἀφλέκτων πατωμάτων ἄνευ σιδηρῶν Τ. Μετάφρασις ὑπὸ Ἰ. Ἰσηγόνη.....	189
Οἱ Ἑλληνικοὶ σιδηροδρόμοι καὶ τὸ μέλλον αὐτῶν. Μετάφρασις ὑπὸ Ἰ. Μαρκοπούλου.....	46,57,80	Ἐν νέον ταχύμετρον. Μετάφρασις ὑπὸ Κ. Βελλίνη.....	190
Περὶ ὄψιανοῦ, θηρακτικῆς γῆς καὶ κισσήρεως ὑπὸ Ἀνδρ. Κορδέλλα.....	50	Ἀνάλυσις τῶν ὑδάτων τῆς γραμμῆς τοῦ ΣΠΑΠ. ὑπὸ Ἀ. Κορδέλλα.....	192
Περὶ ἀναδασώσεων ὑπὸ Κ. Σαμίου.....	53,76	Περὶ ἠλεκτρικῶν διατρήσεων τῶν ὑπογείων στοῶν ὑπὸ Γ. Π. Βουγιούκα.....	194
Ἡ ἀτμικὴ Νέου Φαλήρου ὑπὸ Γ. Μαλτέζου.....	59,88	Αἱ πλημμύραι τῆς Ἀττικῆς ὑπὸ Ἀ. Κ. Μάτσα.....	199
Νέα βιβλία.....	64	Εἰδοποιήσις.....	209
Συνοπτικὴ μελέτη περὶ ὑδρεύσεως Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς ὑπὸ Α. Κορδέλλα, Ἡλ. Ἀγγελοπούλου καὶ Π. Πρωτοπαπαδάκη.....	67		
Ὁ πεπιεσμένος ἀήρ ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν μεγάλων δεξαμενῶν τοῦ Πειραιῶς ὑπὸ Σ. Βαλακάκη.....	94		
Μελέτη ἐπὶ τῶν ὑπογείων ὑδάτων τῆς Λαυρεωτικῆς καὶ τῆς σχέσεως αὐτῶν πρὸς τὸ λεκανοπέδιον Ἀθηνῶν ὑπὸ Φ. Νέγρη.....	99		
Γεωλογικὴ σύστασις τῆς Ἀττικῆς ἐν σχέσει πρὸς τὸ			



# ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ



Πολλοί τῶν ἐν Ἀθήναις Μηχανικῶν, λαβόντες τὴν πρωτοβουλίαν τῆς συστάσεως ἐν Ἀθήναις ἐπισημονικοῦ συνδέσμου, συνεχάλεσαν τοὺς ἐνταῦθα Μηχανικούς, Μηχανουργούς, Ἀρχιτέκτονας καὶ Φυσικομαθηματικούς, εἰς γενικὴν συνέλευσιν, γενομένην τῇ 11 παρελθόντος Μαρτίου ἐν τῇ αἰθούσῃ τοῦ Πολυτεχνείου, ἣν εὐμενῶς ὁ κ. Θεοφιλάς, διευθυντῆς τῆς Πολυτεχνικῆς σχολῆς, διέθεσεν ἐπὶ τούτῳ.

Ἐν τῇ συνελεύσει ταύτῃ ὁ πρεσβύτερος τῶν προσελθόντων κ. Λεωνίδας Βλάσσης, γενικός ἐπιθεωρητῆς τῶν Δημοσίων ἔργων, λαβὼν τὴν προεδρείαν εἶπε τὰ ἑξῆς περὶ τῆς συστάσεως τοῦ Συλλόγου.

«**Ἀξιότιμοι συνάδελφοι καὶ κύριοι :**

«**Αἱ** διέπουσαι τὰς σημερινὰς κοινωνίας συνθηκαὶ εἰσι τοιαῦται, ὥστε αἱ τῶν Μηχανικῶν καὶ τῶν ἐν ταῖς ἐφηρμοσμέναις ἐπιστήμαις ἀσχολουμένων ἐργασίαι ἐγένοντο ὁ θεμελιώδης παράγων τῆς εὐημερίας τῶν πεπολιτισμένων ἐθνῶν. Οὐδεὶς ὑπάρχει ὁ μὴ θαυμάζων τὴν τεραστίαν πρόοδον τῶν ἐφηρμοσμένων ἐπιστημῶν, καθ' ἅπαντας τοὺς κλάδους τῆς βιομηχανίας, πρόοδον, ἣτις, ὡς εἰκός, μεγάλως ἐπέδρασε καὶ ἐν τῇ χώρᾳ ἡμῶν.

«**Ἄλλ'** ὡς αἱ πρὸς ἓνα καὶ τὸν αὐτὸν σκοπὸν ἐργαζόμεναι ὁμάδες συνεταιρίζονται εἰς σωματεία, οὕτω καὶ οἱ Μηχανικοὶ πάσης εἰδικότητος φέρονται πρὸς συνεταιρισμόν. Συνεννοούμενοι, συσχεπτόμενοι, συντρέχουσι λυσιτελέστερον εἰς τὴν μελέτην καὶ ἀνάπτυξιν τῶν τῆς χώρας δυναμέων. Δὲν εἶνε ἄρα τυχαία ἡ συνάντησις ἡμῶν ἐνταῦθα. Εἰς ἅπαντας ἐκυφόρει, ἐνυπήρχεν ἡ περὶ συστάσεως συλλόγου ἰδέα καὶ τὸ ζήτημα αὐτὸ ἀνεκινεῖτο ἀπὸ πολλοῦ χρόνου, λόγος δ' ἐγένετο καὶ ἐν τῷ Συμβουλίῳ τῶν Δημοσίων ἔργων. Εὐχάριστον ἤδη εἶνε ὑπὸ πᾶσαν ἔ-

ποψιν ὅτι ἡ περὶ συστάσεως Συλλόγου ἰδέα λαμβάνει νῦν σάρκα, πραγματοποιεῖται».

«**Ἄς** θέσωμεν λοιπὸν, Κύριοι, τὰς βάσεις, δι' ὧν θέλει οὗτος λειτουργεῖ. Ὁ Σύλλογος, κατὰ τὴν σταδιοδρομίαν τῶν μελῶν αὐτοῦ, θέλει χρησιμεύει ὡς σύνδεσμος, ὡς ἀλληλεγγύη, ὡς βοήθημα καὶ ὡς κριτὴς τῶν πράξεων αὐτῶν· ἄς ἐχρηθῶμεν δὲ ὅπως ἡ ἴδρυσις αὐτοῦ γείνη αἰτία, ὡς ἐπιθυμοῦμεν πάντες καὶ πεποιθήμεν, νὰ προαγάγῃ ἀφ' ἐνὸς τὴν ἐπιστήμην καὶ νὰ εὐεργετήσῃ ἀφ' ἑτέρου τὸν τόπον.»

Μετὰ τὴν προσλαλίαν ταύτην τοῦ κ. Βλάσσης, ἐξελέγη ἐπιτροπὴ, ἀπαρτιζομένη ὑπὸ τῶν κ.κ. Α. Κορδέλλα, ὡς προέδρου, Ν. Τριανταφυλλίδου, Ι. Ἰσηγόνη, Π. Πρωτοπαπαδάκη, Γ. Ματθαιοπούλου, Κ. Βελλίνη καὶ Γ. Ραζέλου, εἰς ἣν ἀνετέθη ἡ σύνταξις τοῦ κανονισμοῦ τοῦ Συλλόγου, ὅστις ἐπεψηφίσθη ἐν ἐπομέναις συνεδριάσεσι, μεθ' ὃ ἐξελέγησαν τὰ προεδρεῖα τοῦ Συλλόγου καὶ τῶν πέντε τμημάτων, εἰς ἃ οὗτος διηρέθη, ἀπαρτιζόμενα ὡς ἑξῆς :

Α. ΚΟΡΔΕΛΛΑΣ,	Πρόεδρος
Ν. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ,	Ἀντιπρόεδρος
Ι. ΙΣΗΓΟΝΗΣ,	Κοσμητῶρ
Π. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ,	Γεν. Γραμματεὺς
Ν. ΠΑΝΤΖΕΙΡΗΣ,	Ταμίας
Δ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ,	Εἰδ. Γραμματεὺς.

Πρόεδρος τοῦ Μηχανικοῦ Τμήματος	Ι. Μαρκόπουλος
Γραμματεὺς	»
Πρόεδρος Μηχανουργικοῦ	»
Γραμματεὺς	»
Πρόεδρος Ἀρχιτεκτονικοῦ	»
Γραμματεὺς	»
Πρόεδρος Βιομηχανικῆς Χημείας	»
Γραμματεὺς	»
Πρόεδρος Φυσικομαθηματικοῦ	»
Γραμματεὺς	»
	Δ. Ἀραβαντινός
	Ν. Βλάχαλης
	Δ. Βλάχαλης
	Ν. Γεννηματᾶς
	Δ. Ἀραπίδης
	Γ. Ματθαιοπούλου
	Κ. Στεφάνου
	Κ. Σάμιος

Τὰ λεχθέντα ὑπὸ τοῦ προέδρου κ. Κορδέλλα, κατὰ τὴν ἐγκαινίασιν τοῦ Συλλόγου καθιστῶσιν

18/11  
B. κ. Π. Ρ.



ἐν ὀλίγοις ἀρχοῦντως καταφανῆ τὸν σκοπὸν τῆς συστάσεως τοῦ σωματείου :

«Διὰ τῆς συστάσεως, εἶπε, τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου ἐπιδιώκοντες σκοπὸν ὑψηλὸν καὶ καθαρῶς ἐπιστημονικὸν ὀφείλομεν πάντως νὰ ἐνώσωμεν τὰς δυνάμεις ἡμῶν καὶ νὰ ἀγωνιζώμεθα ἀπὸ κοινοῦ, ὅπως διὰ τῶν ἔργων καταδείξωμεν τὰ ἀγνὰ καὶ εἰλικρινῆ αἰσθήματα, τὰ ὅποια ὤθησαν ἡμᾶς εἰς τὴν σύστασιν καὶ παγίωσιν αὐτοῦ».

«Διὰ τῆς δημοσιεύσεως περιοδικῆ τοῦ Συλλόγου προτιθέμεθα νὰ καταδείξωμεν εἰς πάντας τοὺς ἐντὸς καὶ ἐκτὸς τῆς Ἑλλάδος ἀσχολουμένους περὶ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν τεχνικῶν καὶ φυσικῶν ἐπιστημῶν, ὅτι καὶ ἡ ἡμετέρα πατρίς ἐν τῇ σμικρότητι αὐτῆς καὶ ἐν πάσῃ μεταρροσύνῃ δὲν καθυστέρησεν ἐν τῇ σταδιοδρομίᾳ τῶν τεχνικῶν ἐπιχειρήσεων καὶ ἐν τῇ πνευματικῇ κινήσει τῶν ἄλλων πεπολιτισμένων καὶ γεγηρακῶτων Ἑθνῶν. Καὶ παρ' ἡμῖν πολλὰ ἐξετελέσθησαν ἔργα, πολλοῦ λόγου ἄξια, μὴ πῶ γενόμενα γνωστὰ ἐν ταῖς λεπτομερείαις αὐτῶν, ἡ Ἐφορία ἐπιθυμοῦσα σὺν τοῖς ἄλλοις νὰ ἔλθῃ ἀρωγὴς ἐπιστημονικῶς καὶ ἠθικῶς πρὸς πᾶν τοὺς συναδέλφους ἐσκέφθη νὰ καταρτίσῃ Μητρώον πληροφοριῶν, ἵνα δύναται δι' αὐτοῦ, ἐν πάσῃ δεδομένη εὐκαιρίᾳ, νὰ δίδῃ ἀκριβεῖς πληροφορίες πρὸς εὔρεσιν ἐργασίας».

Ἐν τῇ συνεδρίᾳ τῆς 24 Ἀπριλίου 1898 τῆς Ἐφορίας ἀπεφασίσθη ἡ δαπάνη τοῦ Συλλόγου ἐκδοσις μηνιαίου περιοδικοῦ, ἀνετέθη δὲ ἡ διεύθυνσις τούτου τῷ Νομομηχανικῷ κ. Ἡλία Ι. Ἀγγελόπουλῳ.

## ΠΕΡΙ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΥΛΩΝ

ΥΠΟ

**A. ΚΟΡΔΕΛΛΑ**

**Πῦρ καὶ ὕδωρ.**—Ἴδου δύο στοιχεῖα τῆς φύσεως, ἅτινα εἶνε ἀπαραίτητα εἰς τὴν οἰκιακὴν οἰκονομίαν καὶ τὴν ἐν γένει βιομηχανίαν. Ἡ πρωτεύουσα τοῦ Ἑλληνισμοῦ, αἱ Ἀθῆναι, στεροῦνται ἐπαρκῶς ἀμφοτέρων.

Ἡ ἀνεπάρκεια τοῦ μὲν ὕδατος καθίσταται λίαν αἰσθητὴ εἰς τοὺς κατοίκους κατὰ τὰς θερμοῦς καὶ ἀνύδρους ἡμέρας τοῦ θεροῦς, τῶν δὲ καυσίμων ὑλῶν, πάντοτε μὲν, ἀλλὰ πρὸ πάντων κατὰ τὰς ψυχρὰς τοῦ χειμῶνος ἡμέρας.

Οἱ συμπολίται ἡμῶν τότε ἐκφράζουσι τὰ παράπονα αὐτῶν ἐντονώτερον καὶ ἐκβάλλουσι κραυγὰς ἀπελπισίας, μετ' οὐ πολὺ ὅμως ἐπα-

νέρονται πάλιν ἐπὶ τὴν τετριμμένην τροχίαν, λησιμονοῦσι τῆς ἀνεπαρκείας καὶ δὲν μεριμνῶσιν ἀλλ' οὐδὲ σκέπτονται πλέον περὶ ριζικῶν μέτρων θεραπείας. Ἡ κατάστασις ὅμως αὕτη ἐπαναλαμβανομένη κατ' ἔτος, θέλει βραίνει ἐπὶ τὰ χεῖρω, μέχρις οὗ ἡ ἀνεπάρκεια θθάσει εἰς τὸ ἀπροχώρητον.

Ἐν τῷ φυλλαδίῳ τούτῳ θέλω περιγράψαι κατὰ σειρὰν πάντα ἐν γένει τὰ εἶδη τῶν καυσίμων ὑλῶν, ὑπὸ τε τὴν ἐποψίν τῆς προελεύσεως καὶ τῆς χρησιμοποίησεως αὐτῶν, εἰς τὰς βιομηχανικὰς καὶ οἰκονομικὰς ἡμῶν ἀνάγκας.

Θέλω δὲ ὑποδεικνύει ἐν καταλλήλῳ τόπῳ, ποῖα εἶδη ἐκ τῶν καυσίμων ὑλῶν, δύνανται νὰ ἀντικαταστήσωσι καταλλήλοτερον καὶ εὐθηνότερον τὰ μὴ ὑπάρχοντα παρ' ἡμῖν.

Ἐν ἄλλῳ φυλλαδίῳ θέλω διαπραγματευθῆναι καὶ περὶ τῶν ὑδάτων.

Ἡ καταστροφὴ τῶν δασῶν συνετέλεσεν εἰς τὴν ἐλάττωσιν τῶν **καυσοξύλων** καὶ τὴν ἐλάττωσιν τῶν ἐξ αὐτῶν παραγομένων **κοινῶν ἀνθράκων** (ξυλανθράκων). Οἱ ἰδιοκτῆται τῶν οἰκιῶν καὶ τῶν Ξενοδοχείων εἰς τὰς μεγάλας πόλεις τοῦ Κράτους καὶ ἰδίως εἰς τὰς Ἀθῆνας, ἠναγκάσθησαν νὰ εἰσάγωσι μέσα τελευταία πρὸς θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν καὶ τῶν μαγειρείων, ὅπως ἀντικαταστήσωσι τὴν χρῆσιν τῶν **φυσικῶν καυσίμων ὑλῶν** διὰ τῶν ἡττον δαπανηρῶν **ὀρυκτῶν ἀνθράκων**.

Εἰς τὰς φυσικὰς καυσίμους ὕλας ὑπάγονται, ὡς γνωστὸν, τὰ **ξύλα**, ἅτινα προέρχονται ἐκ φυτῶν καὶ δένδρων, τὰ ὅποια, φύομενα καὶ σήμερον, ἀποτελοῦσι τὰ στολίζοντα περικαλλῶς τὸ πρόσωπον τῆς γῆς **δάση**. Εἰς δὲ τὰς ὀρυκτὰς καυσίμους ὕλας, ὑπάγονται ἡ **τύρφη**, ὁ **λιγνίτης**, ὁ **λιθάνθραξ**, ὁ **ἀνθρακίτης** καὶ ὁ **ρευστὸς ὑδρογονάνθραξ** (νάφθα ἢ πετρέλαιον), ἅτινα προέρχονται ὡσαύτως ἐκ φυτῶν καὶ δένδρων, ἀλλὰ παναρχαίων, τὰ ὅποια κατεχώσθησαν εἰς τὰ ἔγκατα τῆς γῆς, ὅπου διὰ χημικῆς ἀποσυνθέσεως αὐτῶν καὶ ἰσχυρᾶς πίεσεως ὑπέστησαν φυσικὴν τινα ἀπανθράκωσιν. Ἀμφοτέρα τὰ εἶδη ταῦτα τῶν καυσίμων ὑλῶν χρησιμοποιοῦσιν οἱ ἄνθρωποι εἴτε ἐν τῇ φυσικῇ αὐτῶν καταστάσει, εἴτε καὶ διὰ προηγουμένης ἐπεξεργασίας καὶ μεταποιήσεως αὐτῶν, συμφώνως πρὸς τὰς οἰκιακὰς καὶ βιομηχανικὰς αὐτῶν ἀνάγκας.

### α) Περὶ **φυσικῶν καυσίμων ὑλῶν.**

Ἐκ τῆς προελεύσεως τῶν ξύλων διακρίνουσι

ταῦτα εἰς ξύλα τοῦ **κορμοῦ**, τῶν **κλάδων** καὶ τῶν **ριζῶν**. Τὰ ξύλα τοῦ κορμοῦ χρῆσιμεύουσιν εἰς τὴν ἐπιπλοποιίαν, τὴν οἰκοδομικὴν, τὴν ναυπηγίαν. τοὺς σιδηροδρόμους κλπ. τὰ δὲ τῶν κλάδων καὶ τῶν ριζῶν χρῆσιμεύουσιν ὡς καυσόξυλα εἰς τὴν ἀσβεστοποιίαν καὶ τὰ ἀρτοποιεῖα, ὡς καὶ οἱ θάμνοι. Προσέτι δὲ χρῆσιμεύουσιν εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν **κοινῶν ἀνθράκων** (ξυλανθράκων) διὰ τῆς ἀπανθράκωσεως αὐτῶν ἐν κεκλεισμένῳ χώρῳ. Τὰ συνήθη παρ' ἡμῖν καυσόξυλα εἶνε τὰ ξύλα τῶν πεύκων, τῶν ἐλαιῶν, τῶν θάμνων, τῶν ριζῶν διαφόρων θαμνωδῶν, τῶν ἀγρίων κομαρεῶν, σχίνων, ἐρείκων κτλ.

Τὰ ξύλα τῆς ροδοδάφνης (πικροδάφνης) καὶ τὰ τῶν κλημάτων χρῆσιμεύουσιν πρὸς παραγωγὴν ξυλανθράκων καταλλήλων διὰ τὰ πυριτιδοποιεῖα. Οἱ ἐκ πεύκης καὶ σπανιότερον ἐξ ἐλάτης ξυλάνθρακες τῶν Χασιωτῶν καὶ τῶν Μεγαρέων χρῆσιμεύουσιν εἰς τὰ σιδηρουργεῖα, ἅτινα ἐργάζονται εἰδικῶς διὰ τὰ γεωργικὰ καὶ ἀμπελουργικὰ ἐργαλεῖα. Οἱ δὲ ἄλλοι ξυλάνθρακες χρῆσιμεύουσιν διὰ τὰς οἰκιακὰς ἀνάγκας. Αἱ τιμαὶ ὅμως τῶν καυσοξύλων, τῶν ξυλανθράκων καὶ αὐτῶν τῶν θαμνωδῶν εἶνε τοιαῦται, ὥστε πάντες καὶ ἀσβεστοποιοὶ καὶ κεραμεῖς καὶ οἱ ἰδιοκτῆται οἰκιῶν ἐφρόντισαν καὶ φροντίζουσι νὰ μεταχειρίζονται πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν φυτικῶν καυσίμων ὑλῶν τὰς ὀρυκτὰς καυσίμους ὕλας, περὶ ὧν θὰ εἰπωμέν τινα ἀμέσως κατωτέρω. Ἐν τούτοις εἶνε ἀνάγκη νὰ ἐννοήσωμεν, ὅτι πρέπει πάντες νὰ φροντίζωμεν διὰ τὴν διατήρησιν τῶν δασῶν, ὅπως φροντίζομεν καὶ περὶ τῆς οἰκίας καὶ τῶν λοιπῶν κτημάτων ἡμῶν, διότι ταῦτα παρέχουσιν εἰς ἡμᾶς ὄχι μόνον τὴν καύσιμον ὕλην ἀφθονωτέραν καὶ εὐνοωτέραν, ἀλλὰ συντελοῦσιν εἰς τὴν καλλονὴν τῆς χώρας, τὴν εὐκρασίαν τοῦ κλίματος αὐτῆς καὶ τὴν διατήρησιν ψυχρῶν καὶ ἀφθόνων πηγῶν.

Οἰκοθεν, ἐννοεῖται, ὅτι ἡ καταστροφὴ καὶ πυρπόλησις οἰουδῆποτε δάσους τῆς χώρας ἡμῶν ἡμᾶς τοὺς κατοίκους ἐπιβαρύνει ἐμμέσως, διότι ἀναγκαζόμεθα νὰ δαπανῶμεν περισσώτερα διὰ τὰς οἰκιακὰς ἡμῶν ἀνάγκας, προμηθευόμενοι ἀκριβώτερον τὰ πάντα.

### β) Περὶ **ὀρυκτῶν καυσίμων ὑλῶν.**

Τὰ φυτὰ, ἅτινα εἰς παναρχαίας γεωλογικὰς ἐποχὰς ἀπετέλεσαν διὰ τῆς μετατροπῆς καὶ φυσικῆς ἀπανθράκωσεως αὐτῶν, τοὺς **φυσικοὺς ἢ ὀρυκτοὺς ἀνθράκας**, ἀπετέλουν βλάστησιν κατὰ πολὺ πλουσιωτέραν καὶ ἀφθονωτέραν τῆς

σημερινῆς, τὰ δὲ δάση δὲν ἐπυρπολοῦντο, ὡς νῦν συμβαίνει.

Ὅσον ἀρχαιότερα ἦσαν τὰ φυτὰ ταῦτα καὶ ὅσον περισσώτερον ἐπέδρασεν ἐπ' αὐτῶν ἡ μεγάλη θλίψις τῶν στιβάδων τῆς γῆς, ἐπὶ τοσοῦτον ἡ μετατροπὴ αὐτῶν ἐγένετο τελειότερα, ἀπώλεσαν δηλαδὴ πλειοτέρας ἀσφαλτώδεις καὶ πτητικὰς οὐσίας καὶ κατέστησαν μᾶζαι πυκνότεραι καὶ συμπαγέστεραι.

Ἐκ τοῦ βάθους, εἰς ὃ ἀπαντῶνται αἱ ὀρυκταὶ καύσιμοι ὕλαι, τῆς σχετικῆς γεωλογικῆς ἡλικίας τῶν γεωδῶν πετρωμάτων, ἐν οἷς εἶνε παρεντεθειμένα, καὶ τῆς ἐν γένει ἐμφανίσεως ἡγουν σχήματος, ποιοῦ καὶ ἐξαπλώσεως αὐτῶν, διακρίνουσιν αὐτὰς ὡς ἐξῆς.

1) **Ἀνθρακίτης** (anthracite). Εἶνε τὸ ἀρχαιότατον κατὰ τὴν σχετικὴν γεωλογικὴν ἡλικίαν εἶδος τῶν ὀρυκτῶν ἀνθράκων, εἰς τὸ ὅποιον ἡ μετατροπὴ τῶν φυτῶν εἶνε τελειοτάτη. Ὁ ἀνθρακίτης περιέχει 93—95% ἀνθρακα, 2—4% ὑδρογόνου καὶ 3% ὄξυγόνου καὶ ἄζωτου, καταλείπει δὲ μετὰ τὴν καυσίν του 1—2% τέφραν. Φλέγεται δυσκόλως καὶ μὲ φλόγα ὀλίγον φωτιστικὴν ἀνευ οὐδεμιᾶς ἀσφαλτώδους ὀσμῆς. Ἐν κλειστῷ χώρῳ καιόμενος παράγει 90% ὀπτανθρακα (Κόκ). Ὁ ἀνθρακίτης ἀποτελεῖ πολὺτιμον ὀρυκτὴν καύσιμον ὕλην πρὸς ἐξάτησιν ὑγρῶν καὶ ἐνίοτε πρὸς μεταλλουργικὰς ἐργασίας. Χρησιμεύει ἐν τῇ ὀπτήσει τῶν πλίνθων καὶ τῇ ἀσβεστοποιίᾳ, ἐν Λαυρίῳ δὲ διὰ τὴν διαπύρωσιν τῶν ψευδαργυρούχων ὀρυκτῶν ἐντὸς φρεατωδῶν καμίνων, ὁμοίων πρὸς ἐκεῖνας τῶν ἀσβεστοποιῶν. Οἱ παρ' ἡμῖν **ἀσβεστοποιοὶ** δύνανται κάλλιστα καὶ οἰκονομικώτατα ἀντὶ τῶν κλάδων τῶν δένδρων καὶ τῶν θάμνων καὶ ἀντὶ αὐτοῦ τοῦ Κόκ τοῦ προερχομένου ἐκ τῶν Φωταεριοποιεῖων, νὰ χρησιμοποιοῦσι τὸν **ἀνθρακίτην** ἀναμιγνύοντες αὐτὸν μετὰ τῶν ἐλληνικῶν λιγνιτῶν, οὐδαμῶς μεταβάλλοντες τὸ σύστημα τῶν καμίνων τῶν. Ὁ ἀνθρακίτης ἀποτελεῖ κοίτας καὶ φωλεὰς ἐντὸς τῶν ὕδατογενῶν πετρωμάτων, ἀρχαιότερον κατὰ τὴν ἡλικίαν τῆς λιθανθρακοφόρου διαπλάσεως. Ἐν Ἑλλάδι δὲν εὐρέθη μέχρι τοῦδε ἀνθρακίτης.

**Θερμάστραι Choubersky.** Ἡ θερμάστρα αὕτη, κατὰ τὸ σύστημα τοῦ Ρώσου μηχανικοῦ, ἠτις ἔλαβε καταπληκτικὴν διάδοσιν ἀπανταχοῦ τῆς Ἑσπερίας, εἰσήχθη δὲ πρό τινας καὶ παρ' ἡμῖν, λειτουργεῖ **οἰκονομικώτατα** καὶ **κανονικώτατα**, ὅταν αὕτη κατὰ τὴν γνώμην αὐτοῦ τοῦ ἐφευρέτου Choubersky, τροφοδοτῆται δι' ἀνθρακίτου, ὅστις, ὡς εἶπομεν ἀνω-



τέρω, καίει άνευ φλογός, άνευ όσμης και καταλείπει ελάχιστα ποσά τέφρας. Το μέγεθος, ή κομψότης και ή πολυτέλεια τών θερμοστρών τούτων, ποικίλλουσιν αναλόγως τής χρήσεως αυτών.

Υπολογίζουν δι' ότι κατ' έτος καταναλίσκονται προς θέρμανσιν τών κατοικιών δια τών θερμοστρών τούτων, πλέον τών 150,000 τόννων άνθρακίτου. Έν Έλλάδι άντι του άνθρακίτου, τόν όποιον δέν έχομεν πρόχειρον, μεταχειρίζομεθα τὸ **Κόκ** τών Φωταεριοποιείων, του όποιου αι τιμαί είνε σχεδόν διπλάσιαι. Δέκα όκάδες Κόκ θερμαίνουσι δια τοιούτων θερμοστρών δύο ή και τρία συνεχόμενα δωμάτια, έν οίς επί 24 ώρας διατηρεΐται ή αυτή όμοταγής θερμοκρασία.

2). **Λιθάνθραξ** (μέλας άνθραξ, κοινώς άγγλικόν κάρβουνον, houille) Η μέλαινα, ένίοτε πισσόχρους, μάζα του λιθάνθρακος, έχει λάμψιν στεατώδη, συνίσταται έξ άνθρακος, άσφαλτωδών ούσιών και στερεών σωμάτων. Έν αυτῇ ούδέν ίχνος διακρίνεται φυτικού ιστού, έπιμαρτυροῦντος τήν προέλευσιν αυτῆς.

Έκ δὲ του είδους και τής προελεύσεως αυτών, οί λιθάνθρακες περιέχουσι 75—92% άνθρακα, 4½—5½, ύδρογόνον και 3—19% όξυγόνον και άζωτον, χορηγοῦσι δὲ καιόμενοι έν κλειστῷ χώρῳ 50—90% όπτάνθρακα.

Οί λιθάνθρακες αποτελοῦσι παχείας και έκτενεΐς κοίτας έν τὸς άμμιτών και σχιστολίθων τής λιθανθρακοφόρου διαπλάσεως. Ένιαχοῦ πολλα τοιαῦται κοίται υπέρκεινται άλλήλαις και καταλαμβάνουσι μεγάλας έκτάσεις πολλών τετραγωνικῶν χιλιομέτρων, τὰς όποιας **λιθανθρακοφόρα πεδία** ή **λιθανθρακῶνας** καλοῦσι. Δια τής διατρήσεως του έδάφους, δια τής κατασκευῆς τών σιδηροδρόμων και τών γενομένων άδιακόπως γεωλογικῶν μελετῶν και έρευνῶν ανακαλύπτονται κατ' έτος άπανταχοῦ τής ύψηλίου λιθανθρακῶνες μήπω γνωστοί.

Υπολογίζουν, ότι οί μέχρι τουδε γνωστοί λιθανθρακῶνες, μεθ' όλην τήν προς αύξησιν τείνουσαν κατανάλωσιν τών λιθανθράκων, δύναται επί πολλοῦς αιῶνας νά έφοδιάζωσι τὰς παγκοσμίους ανάγκας τής βιομηχανίας και τής οικιακῆς οίκονομίας.

Η Σκωτία και πρωτίστως ή Άγγλία έχουσι τόν μέγιστον λιθανθρακοφόρον πλοῦτον, όστις πλησιέστερον ένδιαφέρει ήμᾶς τούς Έλληνας οίτινες προμηθευόμεθα έκ τής χώρας ταύτης τήν όρυκτὴν καύσιμον ύλην δια τὰς μεταλλουργικὰς ήμῶν έπιχειρήσεις, τήν βιομηχανίαν και τήν ναυτιλίαν. Έτησίως εισάγομεν άνω

τῶν 100,000 λιθανθράκων και Κόκ αξίας 4,000 000 δραχμῶν.

Ο πλοῦτος και ή ισχύς τής μεγάλης Βρετανίας και ή μεγάλη άνάπτυξις τής βιομηχανίας αυτῆς. ήτις, ως γνωστόν, είνε ή μεγίστη του κόσμου, όφείλεται πρωτίστως εις τούς λιθάνθρακα αυτῆς.

Η έτησία παραγωγή αυτῆς άνῆλθεν έν έτει 1883 εις 164,000,000 τόννους. Έν ᾧ δὲ ή Άγγλία παράγει άρκετούς λιθάνθρακα δια τήν βιομηχανίαν αυτῆς και έξάγει τὸ πλεόνασμα προς όλα τὰ μέρη τής ύψηλίου, τὸ όποιον είνε αξίας άνω τῶν 200,000,000 φρ., ή Γαλλία εισάγει έξ Άγγλίας και Βελγίου λιθάνθρακα δια τήν βιομηχανίαν αυτῆς, διάτι ή έτησία παραγωγή αυτῆς, άνερχομένη εις 17—20,000,000 τόννων, είνε άνεπαρκῆς δια τὰς βιομηχανικὰς αυτῆς ανάγκας.

Οί λιθάνθρακες αποτελοῦσιν αξιόλογον καύσιμον ύλην, είνε ὁ **έπιούδιος άρτος πάσης βιομηχανικῆς έργασίας**. Δια τῶν λιθανθράκων κινουῦνται πᾶσαι αι άτιμωμηχαναί, καμνεύονται και άνάγονται τὰ διάφορα μεταλλεύματα, παράγεται τὸ φωταέριον προς φωτισμόν τῶν πόλεων, δι' αυτῶν τροφοδοτοῦνται άπειροπληθεΐς βιομηχανικοὶ κλάδοι, οίον ή ύελοποιία, πλινθοποιία και τέλος χρησιμεύουσι δια πᾶν είδος οικιακῆς οίκονομίας. Έν τῷ παρόντι αιῶνι, ὁ λιθάνθραξ απέκτησε μεγίστην σπουδαιότητα δια τήν άνθρωπότητα. Δια τής άποστάξεως αυτου παράγονται, πλὴν του φωτιστικού αέριου και του όπτάνθρακος, διάφορα δευτερεύοντα προϊόντα χρησιμώτατα εις τήν βιοτεχνίαν, οίον ή **πίσσα**, ή **άσφαλτος**, δια δὲ τής καταργασίας τούτων ή **βενζίνη** και τέλος τὰ ωραία και λαμπρὰ έρυθρὰ, κυανᾶ, ίόχροα και χρυσίζοντα χρώματα τής **ανιλίνης**, δι' ὧν ή βαφή τῶν ύφασμάτων έφθασεν εις βαθμόν έντελείας. Βιομηχανικῶς τούς όρυκτούς έν γένει τούτους άνθρακα διακρίνομεν:

Εις **λιθάνθρακα ισχνούς, μακρόφλογα**, (houilles sèches ή maigres à longue flamme). Οὔτοι περιέχουσι όλίγας άσφαλτώδεις ούσίας, καιουσι με φλόγα μακρὰν, άλλ' οὔχι ζωηράν. Παράγουσιν 60% Κόκ: Προέρχονται έκ Σκωτίας, Δέρβης και Σταφφόρδης και χρησιμεύουσι προς **θέρμανσιν τῶν άτμολεβήτων**.

Εις **λιθάνθρακα παχείς ή λιπαροῦς μακρόφλογα**, (huilles grasses à longue flamme). Οὔτοι περιέχουσι πλείονας άσφαλτώδεις ούσίας, καιουσι με μακρὰν αιθαλίζουσαν και ζωηράν φλόγα. Παράγουσιν 60—68% Κόκ.

Προέρχονται έκ Σκωτίας και τής περιφέρειας τής Νέας Καστέλλης και χρησιμοποιουῦνται προς παραγωγήν **φωταερίου** και δια τὰς **οικιακὰς ανάγκας**.

Εις **λιθάνθρακα παχείς** (houilles grasses maréchales). Έχουσιν ιστόν πεταλώδη, λάμψιν ζωηράν και χρώμα βαθύ μελαν. Καίουσι με όλιγωτέραν αιθάλην και βραχυτέραν φλόγα και είνε έν γένει ήττον σκληροὶ τῶν προηγουμένων. Παράγουσι 68—74% Κόκ. Ένεκα τής ιδιότητος, ήν έχουσιν οί λιθάνθρακες οὔτοι νά τήκωνται και συγκολλῶνται, χρησιμεύουσι εις τὰ **σιδηρουργεία** και **κλειθοροποιεία**. Προέρχονται έξ Υόρκης, Δοράμης, Νορθουμπερλάνδης, και τής ανατολικῆς λιθανθρακοφόρου λεκάνης τής νοτίου Ουαλίας.

Εις **λιθάνθρακα παχείς βραχύφλογα** (houilles grasses dures à courte flamme). Είνε εύθρυπτοι, φλέγονται δυσκόλως και καιουσι με βραχείαν φλόγα Παράγουσιν 74—82% Κόκ, διὸ και μεταχειρίζονται αυτους προς παραγωγήν του **μεταλλουργικοῦ Κόκ**. Προέρχονται έκ τής νοτίου Ουαλίας (Καρδίφης).

Εις **λιθάνθρακα ισχνούς βραχύφλογα** (houilles sèches sans flamme). Έχουσι μικρὰν στερεότητα, φλέγονται δυσκόλως και καιουσι με βραχείαν άνευ καπνου φλόγα. Παράγουσι 82—90% Κόκ, τὸ όποιον έχει σύστασιν άμυλώδη. Προέρχονται έκ Καρδίφης και χρησιμοποιουῦνται, ως και οί ισχνοὶ μακρόφλογες, δια τήν **θέρμανσιν τῶν άτμολεβήτων**. Το είδος τουτὸ τῶν λιθανθράκων δύναται κάλλιστα νά χρησιμοποιηται και υπό τῶν παρ' ήμιν **άσβεστοποιῶν** προς κατασκευὴν τής **άσβέστου** άντι του κόκ τῶν φωταεριοποιείων.

Έν τῇ πράξει είχον πολλάκις τήν εύκαιρίαν νά παρατηρήσω, ότι έν χιλιόγραμμον λιθανθράκων Νέας Καστέλλης έξατιμίζει 7 χιλιόγραμμα ύδατος, και έν χιλιόγραμμον Καρδίφης 7.91 χιλ. ύδατος. Προσέτι δὲ παρετήρησα, ότι δια τής αναμίξεως τῶν δύο τουτων λιθανθράκων κατ' αναλογίαν 1/3 Νέας Καστέλλης και 2/3 Καρδίφης προκύπτουσι αξιόλογα οίκονομικὰ άποτελέσματα κατὰ τήν θέρμανσιν τῶν άτμολεβήτων. Έκτὸς του άνθρακος και τῶν πτητικῶν ούσιῶν, οί λιθάνθρακες περιέχουσι και άνόργανα συστατικά, άτινα μετὰ τήν καῦσιν άπαρτίζουσι τήν τέφραν, ής ή ποσότης μεγάλως κυμαίνεται από 1—20%. Έννοεΐται δὲ εύκόλως, ότι τὰ μέγала ποσά τής τέφρας υποβιάζουσι σημαντικῶς τήν αξίαν τής καυσίμου ύλης, δια τουτο πρέπει έκ τῶν προτέρων νά προσυμφωνῶσιν

οί άγορασταὶ περι του παραδεκτέου ποσοῦ τής τέφρας και τής ύγρασίας. Αὶ μεταλλουργικαὶ του Λαυρίου Έταιρίαι, αίτινες προαγοράζουσι μεγάλα ποσά λιθανθράκων και όπανθράκων (Κόκ) όρίζουσι δια συμβάσεων, ότι ά), δια νά θεωρηται πρώτης ποιότητος ὁ λιθάνθραξ πρέπει νά είνε τριπλοκοσκινισμένος, νά μη περιέχη πλέον τῶν 3% ύγρασίαν και νά μη καταλείπη μετὰ τήν καῦσιν αυτου πλέον τῶν 6% τέφραν, και β') ὁ όπτάνθραξ νά μη έχη πλέον τῶν 3% ύγρασίαν και 8% τέφραν, άλλως οί πωληταὶ υπόκεινται εις άποζημιώσιν όριζομένην έν ταῖς συμβάσεσιν.

**Όπτάνθρακες λιθανθράκων**. Ο όπτάνθραξ (άπανθράκωμα ή έξανθράκωμα, Coke) είνε προϊόν τής άπανθρακώσεως τῶν λιθανθράκων έν κεκλεισμένῳ χώρῳ. Δια τής θερμάνσεως τῶν λιθανθράκων έκλύονται και άναχωροῦσιν έκ τῶν κεκλεισμένων άγγείων, κατ' άρχὰς μεν ύδρατμοι, είτα δὲ φωτιστικόν άέριον, ύδρογόνον, όξειδιον του άνθρακος, θειοῦχον ύδρογόνον, άμμωνία και πίσσα, έν ᾧ έν τοῖς άγγείοις μένει ως υπόλοιπον ὁ **όπτάνθραξ ή Κόκ**. Η ποιότης και ή ποσότης αυτου ήρτηται έκ του είδους τῶν λιθανθράκων.

Έκ του τρόπου και του σκοπου τής παραγωγῆς διακρίνομεν δύο είδη: τὸ μεταλλουργικόν και τὸ παραγόμενον κόκ ως δευτερεῦον προϊόν έν τοῖς Φωταεριοποιείοις.

Τὸ **Μεταλλουργικόν Κόκ**, όπερ παράγουσι δι' άποστάξεως τῶν λιθανθράκων άπ' εύθείας δι' ειδικῶν έγκαταστάσεων. Το κόκ τουτο είνε πορώδες, μελανότεφρον ή άργυρόλευκον, έχει πόρους κατὰ τὸ μάλλον ή ήττον μικρούς, στερεοῦς και σκληρούς. Είνε στιλπνόν και εύνηχον. Οί μεταλλουργοὶ προτιμῶσιν αυτὸ, διότι άντέχει έντὸς τῶν φρεατωδῶν καμίνων εις τὸ βάρος τῶν υπὲρ αυτὸ κειμένων μεταλλευμάτων. Είνε πορώδες και ύγροσκοπικόν προσλαμβάνον ύδωρ έκ τής άτμοσφαιρας. Χρησιμεύει άποκλειστικῶς εις τὰς **μεταλλουργικὰς έπιχειρήσεις**, άλλ' ὅμως οίκοθεν έννοεΐται, ότι δύναται τουτο νά χρησιμεύση καταλλήλως δια τὰς οικιακὰς ανάγκας προς **θέρμανσιν τῶν οικιῶν** δια τὰ **μαγειρεία** κτλ. Έν Λαυρίῳ εισάγουσιν έτησίως αι μεταλλουργικαὶ Έταιρίαι άνω τῶν 30,000 τόννων, ὧν ή τιμὴ έκάστου κυμαίνεται μεταξὺ 33—36 φράγκων (περίπου 6 λεπτὰ ή όκά). Κατὰ τήν παραγωγήν του μεταλλουργικοῦ κόκ προκύπτουσι και δευτερεύοντα προϊόντα, οίον **φωτιστικόν άέριον**, τὸ όποιον δια τής αναφλέξεώς του χρησιμεύει προς θέρμανσιν,



προσέτι δὲ **ἄσφαλτος** καὶ **πίσσα**, αἵτινες χρησιμοποιοῦνται πρὸς διαφόρους βιομηχανικοὺς σκοποὺς.

**Τὸ Κόκ τῶν Φωταεροποιείων.** Κύριος σκοπὸς τῆς ἀποστάξεως τῶν λιθανθράκων ἐντὸς κεκλεισμένων ἀγγείων ἐν τοῖς Φωταεροποιείοις εἶνε ἡ παραγωγὴ τοῦ **φωτιστικοῦ ἀερίου**. Πλὴν αὐτοῦ ὅμως παράγονται ὡς δευτερεύοντα προϊόντα ἡ ἀμμωνία, ἡ πίσσα καὶ ἐναπομένει ὡς ὑπόλοιπον ἐν τοῖς ἀγγείοις ὁ **ὀπτάνθραξ (κόκ)**.

Ἐν ἔτει 1883 ὑπῆρχον ἐν Γαλλίᾳ 709 Φωταεροποιεῖα, ἅτινα παρήγαγον 507,831,513 κυβικά μετρα φωταερίου, ὡς κύριον προϊόν, προσέτι δὲ 1,430,000 τόννων Κόκ, ἀξίας 41,000,000 φράγκων καὶ 109,000 τόννους πίσσης, ἀξίας 7,200,000 φράγκων ὡς δευτερεύοντα προϊόντα. Ἀπασχολοῦν δὲ 12,500 ἐργάτας. Ἐν Ἑλλάδι λειτουργοῦσι πέντε Φωταεροποιεῖα, ἐν Ἀθήναις, Πειραιεῖ, Πάτραις, Κερκύρα καὶ Βόλῳ. Περὶ αὐτῶν δὲν δύναται τις νὰ ἔχη στατιστικὰς πληροφορίας διότι αἱ Ἐταιρίαι δὲν δίδουσι τοιαύτας.

Εἶνε ὅμως γνωστὸν ὅτι :

100 χιλιόγραμμα λιθανθράκων χορηγοῦσιν 24—38 κ.μ. φωταερίου καὶ 60—68 χιλ. Κόκ, ἀναλόγως τῆς ποιότητος καὶ προελεύσεως τῶν λιθανθράκων. Ἐκ τοῦ παραγομένου Κόκ τὸ  $\frac{1}{3}$  περὶπου χρησιμοποιεῖται πρὸς θέρμανσιν τῶν φωταεροποιητικῶν συσκευῶν, τὸ δὲ ὑπόλοιπον πωλούμενον, καλύπτει μέγιστον μέρος τῆς ἀγορᾶς τῶν λιθανθράκων καὶ τῶν ἐν γένει παραγωγικῶν δαπανῶν.

Ἐλάχιστα ποσὰ ἐκ τοῦ κόκ τούτου μετεχειρίζετο ἄλλοτε ἡ Ἐταιρία τῶν Μεταλλουργείων, ἀναμιγνύουσα αὐτὸ μετὰ τοῦ μεταλλουργικοῦ κόκ τῆς Ἀγγλίας.

Ἐχει ὅμως ἐλάσσονα θερμαντικὴν δύναμιν καὶ τούναντιον ἐνέχει μείζονα ποσὰ τέφρας καὶ θείου.

Ἐν προγενεστέραις ἐποχαῖς, τὸ κόκ τούτου, ἐναποθηκεύετο ἐντὸς τῶν περιδόλων τῶν Φωταεροποιείων, μὴ δυνάμενον νὰ χρησιμοποιῆται. Ἀλλ' ἀφ' ἧς ἐποχῆς οἱ μεγάλοι ἀσβεστοποιοὶ τῶν Ἀθηνῶν ἤρχισαν νὰ μεταχειρίζονται τὸ κόκ διὰ τὴν **κατασκευὴν τῆς ἀσδέστου**, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἤρχισαν νὰ εἰσάγωνται συστήματα θερμάνσεως εἰς τὰς οἰκίας καὶ τὰ **μαγειρεῖα** κατάλληλα ἵνα τροφοδοτῶνται διὰ τοῦ κόκ, αἱ ἀποθῆκαι αὐτοῦ ἐξηντλήθησαν.

Τὸ παραγόμενον ἦδη καθ' ἐκάστην κόκ εἶνε δυσαναλόγως ὀλιγώτερον τοῦ ποσοῦ, ὅπερ ἡμε-

ρσιῶς καταναλίσκεται διὰ τε τὰς καμίνους τῶν ἀσβεστοποιῶν, τὰς θερμάστρας πρὸς θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν καὶ τὰ μαγειρεῖα, ὧν τὰ πλεῖστα μετετρέπησαν, ὅπως λειτουργῶσι διὰ τοῦ κόκ. Ἡ ἐλλάττωσις τῆς καυσίμου ταύτης ὕλης καθίσταται αἰσθητὴ ἐκάστην ἡμέραν, αἱ δὲ τιμαὶ αὐτῆς αὐξάνουσι δυσαναλόγως, διότι τὸ μὲν χονδρὸν κόκ πωλοῦσι πρὸς 7 λεπτὰ τὴν ὀκᾶν, (ἦτοι 54—55 δρ. τὸν τόννον), τὸ δὲ λεπτὸν πρὸς 8 λεπτὰ (ἦτοι  $62\frac{1}{2}$  δρ. τὸν τόν.) Σημειωτέον δὲ ὅτι τὸ τῶν μικρῶν ἀνθρακεμπορῶν πωλεῖται τὸ κόκ πρὸς 10 καὶ 11 λεπτὰ ἢ ὀκᾶ (78—86 δρ. ὁ τόννος), μὴ λαμβανομένου ὑπ' ὄψει τοῦ μεγάλου ποσοῦ τοῦ ὕδατος, ὅπερ περιέχει τὸ ὑγροσκοπικὸν τοῦτο κόκ. Κατὰ γενικὸν κανόνα ἡ **αὐξήσις** τῆς καταναλώσεως εἶδους τινὸς τοῦ ἐμπορίου ἐπιφέρει τὴν **ἐλάττωσιν** καὶ **ὑπερτίμησιν** αὐτοῦ, ἀλλ' ἀφ' ἑτέρου γεννᾷ κατ' ἀνάγκην τὸν **συναγωνισμὸν**. Οἱ ἐμπορευόμενοι ἐν Πειραιεῖ τὰς καυσίμους ὕλας εἶνε ἀνάγκη νὰ λάβωσιν ὑπ' ὄψει τῶν ταῦτα καὶ φροντίσωσιν ἐγκάίρως περὶ προμηθείας τῶν καταλλήλων καὶ χρησίων διὰ τὰς οἰκογενειακὰς ἀνάγκας ὑλῶν.

Ἡ τιμὴ τοῦ μεταλλουργικοῦ κόκ, παραδοτέου ἐν Πειραιεῖ, δὲν εἶνε ἀνωτέρα τῶν 38 φράγκων (57 δραχμῶν).

**Πλίνθοι ἐκ λιθανθράκων.** Τὴν λεπτὴν κόκιν τῶν λιθανθράκων, ἧτις πρὸ ὀλίγων ἐτι δεκαετηρίδων ἔμενον ἄχρηστος ἐν ἐκβολαδικαῖς σωροῖς ἢ ἐν τοῖς λιθανθρακωρυχείοις, ὡς καὶ ἐκείνην, ἧτις σήμερον γεννᾶται κατὰ τὴν ἐξόρυξιν, χρησιμοποιοῦσιν οἱ βιομήχανοι ἐπωφελῶς, παράγοντες ἐξ αὐτῆς **στερεὰς πλίνθους, ἐκ λιθανθράκων** (briquette de houille), καταλλήλους πρὸς ἀποστολὴν εἰς μεγάλας ἀποστάσεις διὰ τὴν **θέρμανσιν**. Τὸ μέγεθος καὶ τὸ βάρος τῶν πλίνθων τούτων ποικίλλει ἀπὸ 3—10 χιλιόγραμμα, δι' ἐκείνας, ἃς μεταχειρίζονται εἰς βιομηχανικὰς ἐργασίας καὶ ἀπὸ  $\frac{1}{2}$ —1 χιλιόγρ. δι' ἐκείνας τῆς οἰκιακῆς χρήσεως. Τὰς μικρὰς πλίνθους ἐφοδιάζουσι μὲ ὅπας, δι' ὧν αὐξάνει ἢ ἐπιφάνεια τῆς ἐπαφῆς αὐτῶν μετὰ τοῦ ἀέρος· ἐκάστη μικρὰ ὀπὴ σχηματίζει, εἶδος τι καπνοδόχου, δι' ἧς διέρχονται αἱ φλόγες. Αἱ μεγάλαι πλίνθοι χρησιμοποιοῦσι διὰ τ' **ἀτμόπλοια**, τοὺς **διηροδρομοὺς** καὶ τὰς **ἀτμομηχανάς**. **Αἱ δὲ μικραὶ πλίνθοι εἶνε ἀπανταχοῦ περιζήητοι καὶ χρησιμοποιοῦνται τόσον διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν οἰκιῶν ὅσον καὶ διὰ τὰ μαγειρεῖα.**

3) **Λιγνίτης.** Οἱ λιγνίται (φαιάνθρακες, γαιάν-

θρακες, lignites), εἶναι νεώτεροι κατὰ τὴν σχετικὴν γεωλογικὴν ἡλικίαν τῶν λιθανθράκων. Τὰ φυτὰ, ἐξ ὧν παρήχθησαν οἱ λιγνίται δὲν ὑπέστησαν τσαυτὴν πολυχρόνιον θλίψιν, ὅσην τὰ φυτὰ τῶν λιθανθράκων ἢ ἀλλοίωσις αὐτῶν εἶνε ἀτελεστέρα, διὸ περιέχουσιν ἐλάσσονα μὲν ποσὰ ἀνθρακος, μείζονα δὲ ποσὰ ἀσφαλτωδῶν καὶ πτητικῶν οὐσιῶν.

Ἐν αὐτοῖς διακρίνεται πολλακίς ὁ ἴστος τῶν ξύλων, ὅστις ἐπιμαρτυρεῖ τὴν προέλευσιν αὐτῶν.

Οἱ λιγνίται ἀποτελοῦσι μεγάλας κοίτας, αἵτινες ὑπάρχουσι παρεντεθειμένοι ἐντὸς τῶν πετρωμάτων τῆς **τριτογενοῦς διαπλάσεως**, ἧτις καὶ ἐν Ἑλλάδι καλύπτει μεγάλας ἐκτάσεις. Πολλὰ κοῖται λιγνιτῶν ἀνεκαλύφθησαν καὶ παρ' ἡμῖν, ἀλλ' ὅμως ἡ κανονικὴ ἐξόρυξις αὐτῶν μόνον ἐν **Κύμῃ**, **Ἔρωπῳ** καὶ **Ἀλιβερίῳ** ἐκτελεῖται πρὸ χρόνων.

Οἱ λιγνίται καίουσι μετὰ ζωηρᾶς μακρᾶς φλογὸς καὶ ἀποπέμπουσιν ἐκ τοῦ στομίου τῆς καπνοδόχου ὀλίγην αἰθάλην. Ἡ θερμαντικὴ δύναμις αὐτῶν, σχετικῶς πρὸς τὴν τῶν λιθανθράκων εἶνε 1 πρὸς 1.5 ἢ 1.70, ἢ ἢ 1000 χιλιόγραμμα λιθάνθρακος παράγουσι τὴν αὐτὴν θερμαντικὴν δύναμιν, οἷαν καὶ 1500—1700 χιλιόγραμμα λιγνίτου. Ἐννοεῖται δὲ ὅτι ἡ σχέσις αὐτῆ ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ποιότητος αὐτῶν. Ἐκ τῆς ἀναλογίας ταύτης καὶ τῆς ἀξίας τοῦ χρυσοῦ ἐξαρτᾶται καὶ ἡ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐξόδευσις τῶν λιγνιτῶν ἐν τῷ τόπῳ. Καίουσιν ἐπὶ τῶν κοινῶν ἐσχάρων, ἀλλ' οὐχ' ἥττον θὰ εἶχέ τις οἰκονομικώτερα ἀποτελέσματα ἐὰν καὶ παρ' ἡμῖν ἐχρησιμοποιοῖ, ὡς γίνεται καὶ ἀλλαχοῦ, **κεκλιμένας ἐσχάρας**, ὑπὸ γωνίαν 32° καὶ μὲ βαθμίδας, ὧν τὰ ἄκρα νὰ εἶνε κυρτά. Ἐπὶ τοιούτων ἐσχάρων ὁ λιγνίτης κατέρχεται βαθμυδόν, δὲν σχηματίζει σκωρίας, αἵτινες κωλύουσι τὴν εἰσροὴν τοῦ ἀέρος καὶ καίεται ἐντελῶς.

Ὁ λιγνίτης ὄχι μόνον παρ' ἡμῖν, ἀλλὰ καὶ ἐν αὐταῖς ταῖς χώραις, ὅπου ὑπάρχει ἀφθονος ὁ λιθάνθραξ, ἀποτελεῖ πολυτιμοτάτην καύσιμον ὕλην πρὸς **βιομηχανικοὺς**, ἢ **μεταλλουργικοὺς σκοποὺς** καὶ πρὸς **οἰκιακὴν χρῆσιν**.

Ἐν Πειραιεῖ, Λαυρίῳ καὶ ἀλλαχοῦ θερμαίνουσι διὰ λιγνιτῶν τοὺς ἀτμολέβητας, ἐν Μήλῳ τὰ ἀποστακτικὰ σκεύη τῶν θειοχωμάτων, ἐν Λαυρίῳ προσέτι, διαπυροῦσι τὰ μεταλλεύματα τοῦ ψευδαργύρου. **Παντοῦ ἐν Γερμανίᾳ καὶ ἰδίᾳ ἐν Βορμῖᾳ παράγουσι τὴν ἀσβεστον διὰ τῶν λιγνιτῶν, ἐντὸς καμίνων ὁ-**

**μοίων πρὸς τὰς τῶν ἐνταῦθα ἀσβεστοποιῶν.** Σημειωτέον δὲ ὅτι οἱ ἑλληνικοὶ λιγνίται εἶνε ἀνωτέρας ποιότητος.

**Ὀπτάνθρακες λιγνιτῶν.** Δι' ἀποστάξεως τῶν λιγνιτῶν ἐντὸς κεκλεισμένων ἀγγείων παράγεται ὀπτάνθραξ (κόκ). Ὁ τοιοῦτος ὅμως ὀπτάνθραξ ἔχει τὴν σύστασιν ἀμμῶδη ἢ ἀποτελεῖται ἐκ μικρῶν τεμαχίων ρηγματωδῶν, ἅτινα ἀποσπῶνται ἀμέσως ἐν τῷ ἀέρι καὶ δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιήσῃ εἰς μεταλλουργικὰς ἐπιχειρήσεις. Ἐὰν ὅμως τὸ ἀμμῶδες τοῦτο Κόκ ἀναμίξῃ τις μετὰ παχέων λιθανθράκων καὶ ἀποστάξῃ ἐκ νέου, δύναται νὰ παράγῃ **εὐχρηστότερον καύσιμον ὕλην**.

Εἶδη τινὰ παχέων λιγνιτῶν χρησιμοποιοῦνται πρὸς παραγωγὴν φωτιστικοῦ ἀερίου, πίσσης καὶ 50% κόκ, **καταλληλοτάτου πρὸς χρῆσιν τῶν οἰκιῶν**.

**Πλίνθοι ἐκ λιγνιτῶν.** Ὁ λιγνίτης ἐκτιθέμενος εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ἀποσπῶνται καὶ μεταβάλλεται ἐκ τῆς πολυκαιρίας εἰς κόνιν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ τοιαύτη κατάστασις καθίστᾷ δυσχερῆ τὴν μεταφορὰν αὐτοῦ, ἐσκέφθησαν τὴν κόνιν ταύτην, ὡς καὶ τὰ ἀποκοσκινίδια, νὰ μετασχηματίζωσιν εἰς **στερεὰς πλίνθους** ἐν ἰδιαιτέροις πλινθοποιείοις. Ἄπας σχεδὸν ὁ λιγνίτης ὁ ἔχων **ἴστος γεῶδη**, ὡς ὁ ἐν τῇ ἐπαρχίᾳ Ρήνου καὶ ἀλλαχοῦ, μετασχηματίζεται δι' ἰσχυρᾶς θλίψεως καὶ ἀνευ προσθήκης συγκολλητικῆς ὕλης εἰς λίαν στερεὰς πλίνθους. Ὁ συναγωνισμὸς εἶναι τόσον μέγας, ὥστε δὲν δύναται νὰ ὑφίσταται **λιγνιτωρυχείον** ἀνευ **πλινθοποιείου**, ἐκτὸς ἐὰν ἐν αὐτῷ παράγεται λιγνίτης καθαρὸς, πλούσιος καὶ κατὰ στερεὰ τεμαχία.

Ἐν ἔτει 1892 ἐλειτούργουν ἐν Γερμανίᾳ 212 τοιαῦτα πλινθοποιεῖα, ἅτινα παρήγαγον 1,615,671 τόννους πλίνθων ἐκ λιγνίτου, ὧν τὸ **πλεῖστον μέρος χρησιμεύει ἀποκλειστικῶς διὰ τὰς οἰκιακὰς ἀνάγκας**. Αἱ πλίνθοι αὗται εἶνε μικραὶ, στερεώταται, δὲν προσβάλλονται ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαίρας, ἔχουσι σχεδὸν τριπλασίαν θερμαντικὴν δύναμιν τοῦ ἀκατεργάστου λιγνίτου, καίουσιν ἐπὶ μακρόν, καταλίπουσιν ὀλίγην τέφραν, δὲν παράγουσι σκωρίαν, ἧτις φράττει τὴν ἐσχάραν καὶ ἀντικαθιστῶσι τοὺς λιθάνθρακας λίαν ἐπιτυχῶς καὶ μὲ οἰκονομίαν, ἐκεῖ ἐνθα δὲν ἐπιδιώκεται ὑψηλὴ θερμοκρασία. Ἡ τιμὴ τῆς πωλήσεως ἐνὸς τόννου ἐν τῷ τόπῳ τῆς παραγωγῆς εἶνε κατὰ μέσον ὄρον 9 μάρκα, (ἦτοι περίπου δρ. 17).

Ὅτε πρὸ τριετίας εἶχον ἐπισκεφθῆ ἐν τῇ ἐ-



παρχία τοῦ Ρήνου ἐν τοιοῦτον πλινθοποιεῖον τοῦ τελευταίου καὶ τελειότερου συστήματος, παρεκάλεσα τὸν κ. Ἰωσήφ Τσοῦντς, πρόξενον τῆς Ἑλλάδος ἐν Βόννη καὶ Κολωνία, νὰ συλλέξῃ πρακτικὰς πληροφορίες περὶ τῆς μεγάλης ταύτης βιομηχανίας καὶ συντάξῃ πραγματεῖαν σχετιζομένην καὶ πρὸς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν **Ἑλληνικῶν λιγνιτῶν**, περὶ τῶν ὁποίων τῷ ἐδώσαμεν τὰς ἀναγνάφας πληροφορίες. Ὁ κ. πρόξενος συνέταξε πραγματεῖαν, ἐν ἣ ἐξετάζεται λεπτομερῶς τὸ ζήτημα τοῦτο ὑπὸ ἐποψίν τεχνικὴν, κανονίζονται δὲ αἱ δαπάναι τῆς ἀρχικῆς ἐγκαταστάσεως καὶ τῆς παραγωγῆς. Τὴν πραγματεῖαν ταύτην, ἥτις μεταφρασθεῖσα ἐτυπώθη εἰς βιβλίον, εὕρισκει ὁ ἀναγνώστης προχείρως ἐν τῇ βιβλιοθήκῃ τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου.

4) **Τύρφη.** Ἡ **τύρφη** (ἢ ποάνθραξ turbe), εἶνε καύσιμος ὕλη παραχθεῖσα διὰ τῆς ἀποσυνθέσεως φυτῶν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὕδατος καὶ ὑγρᾶς ἀτμοσφαιρας. Γεννᾶται δὲ αὕτη καὶ ἐν τῇ παρουσίᾳ γεωλογικῆ ἐποχῆ διὰ βραδείας καὶ ἀδιακόπου σήψεως βρύων ἢ ποῶν, τὰ ὅποια φύονται ἐντὸς τελαμάτων ἢ λιμνῶν, ἃς **ποανθρακῶνας** καλοῦσι. Τὰ ἀλλοιωθέντα φυτὰ στοιβάσσονται ἐπαλλάξ ἐπὶ ἐδάφους, ὅπερ χρησιμεύει ὡς βάσις νέας βλαστήσεως, ἥτις μεταβάλλεται εἰς ποάνθρακα, καὶ οὕτω καθεξῆς ἐπαναλαμβάνεται τὸ τοιοῦτον, μέχρις οὗ σχηματισθῆ παχεῖα κοίτη ἐκ τύρφης.

Εἰς τοὺς ποανθρακῶνας τῶν ὑψηλῶν χωρῶν, οἷον τῶν Ἀλπεων, τοῦ Τυρόλου, τῆς Ἰρλανδίας, τὸ ἐπικρατοῦν φυτὸν εἶνε τὸ λεγόμενον **Sphagnum**. Εἶνε τὸ μικρότερον τῶν ποῶν, ἔχει ὅμως μεγάλην γονιμότητα· φυόμενον φέρεται πρὸς τὰ ἄνω, ἐνῶ τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ σπυρόμενον μετατρέπεται εἰς τύρφη. Εἰς δὲ τοὺς ποανθρακῶνας τῶν χθαμαλῶν χωρῶν, οἷον τῆς Ὀλλανδίας, Σκωτίας, Γερμανίας, Ρωσσίας, ἐπικρατεῖ τὸ φυόμενον φυτὸν **hyrnum**.

Οἱ ποανθρακῶνες ἐκμεταλλεύονται συστηματικῶς, οἱ δὲ ἐξαντληθέντες ἐξ αὐτῶν ἀναγεννῶνται ὡς τὰ δάση. Ἐν Ὀλλανδία ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν ἀναγέννησιν ποανθρακῶνός τινος 30—40 ἔτη, ἐν Γαλλία δὲ περὶ τὰ 100 ἔτη.

Ἡ τύρφη φλέγεται ὡς τὸ ξύλον, ἔχει ὅμως βραχυτέραν αὐτοῦ φλόγα. Ἐκ πειραμάτων πολλῶν κατεδείχθη ὅτι 100 χιλιόγραμμα τύρφης ἰσοδυναμοῦσι πρὸς 95—110 χιλιόγρ. ξύλων ἐκ πεύκης,

Τὴν τύρφη μεταχειρίζονται ὡς καύσιμον ὕλην, εἴτε κατ' εὐθείαν, εἴτε μετὰ προηγούμε-

νον μετασχηματισμὸν αὐτῆς εἰς **πλίνθους**, διὰ πίεσεως παραγομένης, εἴτε τέλος ὡς **ἀνθρακας ἐκ τύρφης**, τοὺς ὁποίους λαμβάνουσι διὰ τῆς ἀπανθρακώσεως τῆς τύρφης ἐντὸς κλειστῶν ἀγγείων.

Ποανθρακῶνας, ὡς ἐκείνους ἄλλων χωρῶν, δὲν ἔχομεν ἐν Ἑλλάδι. Μόνον ἐν τῇ **Κωπαϊδί** ἀπαντᾶται ἐπὶ τοῦ ἀποξηρανθέντος **ἐδάφους** αὐτῆς **συσσώρευσις** **φυτικῶν οὐσιῶν** κατὰ τὸ **μᾶλλον** ἢ ἥττον ἀποσυντεθειμένων.

5) **Νάφθα ἢ πετρέλαιον** (ρευστὸς ὑδρογονάνθραξ, Pétrole, huile minérale). Ἡ φυσικὴ νάφθα εἶνε ὀρυκτὸν ρευστὸν, χρώματος κιτρινοῦ ἐνίοτε καστανομέλανος, συνίσταται δὲ ἐκ μίγματος διαφόρων ὑδρογονανθρακούχων ἐνώσεων, τὰς ὁποίας ἀποχωρίζουσι δι' ἀποστάξεως. Ἀποπνέει ἰδιάζουσαν ὀσμὴν ἀρωματικὴν ἐμπυρευματικὴν. Δὲν ἄπτεται εὐκόλως, καίεται δὲ μετ' ἀρωματικῆς φλογὸς καὶ ἐλαχίστου ὑπολείμματος.

Ἀναβρῖει ἐκ ρωγμῶν διαφόρων πετρωμάτων ἢ ἀναπνδᾷ ἐξ ἀρτησιανῶν φρεάτων, ἅτινα ἐπὶ τούτῳ ὀρύττουσι. Κατὰ μεγάλην ποσὰ εὕρισκεται εἰς τὰς Ἠνωμένας πολιτείας, τῷ Καναδῷ, Σινικῇ, Περσίᾳ, Ἰνδοστάν, ἐν Βακοῦ, Κασπία θαλάσση κλπ. Κατὰ μικρὰ δὲ **ποσὰ εὕρισκεται ἐν Ζακύνθῳ πλινθίων τοῦ χωρίου Κηρί**. Ἡ νάφθα ἦτο γνωστὴ ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων, ἢ χρῆσις ὅμως αὐτῆς ὡς καυσίμου ὕλης καὶ ἰδίως ὡς **ὄωτιτιστικῆς** ἔλαβε μεγίστην διάδοσιν ἀπὸ τοῦ 1859.

Ἡ ὀρυκτὴ νάφθα, οἷα ὑπάρχει ἐν τῇ φύσει, δύναται νὰ χρησιμεύσῃ πρὸς θέρμανσιν τῶν ἀτμολεβήτων. Ἐν χιλιόγραμμα αὐτῆς ἐξατμίζει 10 χιλιόγρ. ὕδατος. Δι' ἀποστάξεως τῆς ὀρυκτῆς νάφθας παράγεται τὸ πετρέλαιον καὶ ὑπολείπεται ἐν ταῖς συσκευαῖς ἢ ἀκάθαρτος νάφθα, 65% τοῦ βάρους. Τὸ πετρέλαιον, ἀφ' οὗ καθαρῶς διὰ χημικῶν ἀντιδράσεων χρησιμεύει πρὸς **ὄωτισμὸν** καὶ καλεῖται ἐνίοτε **ὄωτογόνον**, ἢ δὲ **ἀκάθαρτος νάφθα** χρησιμεύει πρὸς θέρμανσιν τῶν ἀποστακτικῶν σκευῶν, τῶν ἀτμολεβήτων καὶ ἄλλων τινῶν βιοτεχνικῶν κλάδων.

Τὸ ὀρυκτὸν πετρέλαιον, κατ' ἄλλους μὲν θεωρεῖται ὡς προϊὸν ἀποσυνθέσεως φυτικῶν καὶ ζωϊκῶν οὐσιῶν, κατ' ἄλλους δὲ, ὡς προϊὸν τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς, ἐνθα διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὕδατος ἐπὶ τὸν ἀνθρακοῦχον μεταλλικὸν πυρῆνα, ὑπὸ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, δύναται νὰ

σχηματισθῶσι μεταλλικὰ ὀξειδία καὶ ὑδρογονάνθρακες.

6) **Ἵδρογονάνθρακες.** Ἐνώσεις τινὲς τοῦ ἀνθρακος μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ὁμοιάζουσι πρὸς τὰς τοῦ φωταερίου, ἀποτελοῦσιν δὲ ἀξιόλογον ἀερώδη καύσιμον ὕλην. (Emanations hydrocarbonées).

Ὁ ὑδρογονάνθραξ ἐξέρχεται ἐκ χυσιμάτων τοῦ ἐδάφους τῆς γῆς, ἐν χώραις ἐνθα ἀπαντᾶται πετρέλαιον ἢ ἐξ ἀρτησιανῶν φρεάτων, τὰ ὅποια ὀρύττουσι πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. Ἐνίοτε αἱ φυσικαὶ αὗται καὶ τεχνηταὶ πηγαὶ στεριεύουσι.

Τὰ ἀέρια τοῦ ὑδρογονάνθρακος μετοχτετεύμενα, διὰ σωλήνων, εἰς ἀποστάσεις πλέον τῶν 70 χιλιομέτρων, χρησιμοποιοῦνται πρὸς διαφόρους βιομηχανικοὺς σκοποὺς καὶ δὴ μεταλλουργικοὺς, οἷον τοῦ σιδήρου, ἐντὸς στρεψιφλόγων καμίνων. Αὐτομάτως ὁμοιον ἀέριον πα-

ράγεται καὶ ἐν τοῖς λιθανθρακωρυχείοις. Τὸ ἀέριον τοῦτο καλεῖται **καταχθόνιον** (feu grisou). Ἐν τῇ ἐπαφῇ αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ τινες φλεγόμενου σώματος λ, χ. τῆς λυχνίας τῶν ἐργατῶν, καίεται μετ' ἰσχυρᾶς ἐκπυροσκοροτήσεως, ἥτις μεταδίδεται ἀστραπηδὸν ἀπανταχοῦ τῶν ὑπονόμων καὶ ἐπιφέρει τὴν καταστροφὴν παντὸς τοῦ προστυχόντος ἀντικειμένου.

Πρὸς ἀποφυγὴν τῶν δυστυχημάτων τούτων μεταχειρίζονται πρὸ πολλῶν χρόνων τὴν ὑπὸ τοῦ Ἀγγλοῦ Davy ἀνακαλυφθεῖσαν **λυχνίαν**, ἥτις εἶνε κατεσκευασμένη ἐκ μεταλλικοῦ ὑφάσματος, τὸ ὅποιον κωλύει τὴν κοινωνίαν τῆς ἐσωτερικῆς φλογὸς μετὰ τοῦ περιβάλλοντος αὐτὴν ἀερίου.

ΑΘΗΝΑΙ 10 Ὀκτωβρίου 1898.

A. ΚΟΡΔΕΛΛΑΣ.

## ΑΙ ΛΙΘΟΔΜΗΤΟΙ ΔΕΞΑΜΕΝΑΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

### ΕΝ ΚΩΦΩ ΛΙΜΕΝΙ<sup>1</sup>

ΠΡΟΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΝ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

ΥΠΟ

ΗΛΙΑ Ι. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Ἀφ' ἧς ἐποχῆς ὁ Σύλλας ἠρήμωσε παντελῶς τὸν Πειραιᾶ καὶ τοὺς θαυμαστοὺς τῶν λιμένων αὐτοῦ νεωσοίκους, νῦν τὸ πρῶτον ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἐκτέλεσις μεγάλων λιμενικῶν ἔργων, καὶ δὴ ἡ κατασκευὴ δύο λιθοδμήτων Δεξαμενῶν, πρὸς ἐπισκευὴν καὶ καθαρῶν τῶν πλοίων, ὡς καὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ βραχίονος πρὸς σχηματισμὸν προλιμένους. Περὶ τοῦ

πρῶτου τῶν ἔργων τούτων θέλω πραγματευθῆ ἐν τῷ παρόντι ἄρθρῳ :

Α'.

Ἀπὸ ἐτῶν πολλῶν φανερώς κατεδείχθη ἡ ἔλλειψις Δεξαμενῶν πρὸς καθαρῶν καὶ ἐπισκευὴν τῶν πλοίων ἐν ταῖς ἑλληνικαῖς θαλάσσαις. Ἡ ἔλλειψις αὕτη μεγάλως ἐζημίω τὴν ἑλληνικὴν ναυτιλίαν, μὴ εὕρισκονσαν πρόχειρον μέσον πρὸς ἐκτέλεσιν τοιούτων ἐργασιῶν ἐν Ἑλλάδι καὶ ἐξ ἀνάγκης καταφεύγουσαν εἰς τὴν ξένην.

Ὁ Λιμὴν τοῦ Πειραιῶς, ὅστις, μετὰ τὴν συμπλήρωσιν τῶν κρηπιδωμάτων καὶ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ἐξωτερικοῦ βραχίονος καὶ τὸν σχηματισμὸν προλιμένους, θὰ ἔχῃ ἔκτασιν 1.164.000 μέτρων τετραγωνικῶν καὶ μῆκος κρηπιδωμάτων 6.580 μ.

<sup>1</sup> Συμφώνως πρὸς ὅσα ἐν τῷ ἄρτι ἐκδοθέντι βιβλίῳ «Περὶ Πειραιῶς καὶ τῶν λιμένων αὐτοῦ κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους» ἔγραψα, ὀνομάζω, Κωφὸν λιμένα τὸν ἐξωτερικὸν ὄρμον, τὸν ἐπιλεγόμενον Κρομμυδαροῦ. Διμένης Ζέας, τὸν παρὰ τοὺς σιδηροδρομικοὺς σταθμοὺς Πελοποννήσου καὶ Πειραιῶς ὀνομαζόμενον νῦν τῶν Ἀλῶν. Διμένης Κανθάρου, τὸν παρὰ τὸ Τελωνεῖον καὶ ἐν θέσει Μανίνα μυχόν. Διμένης Μουνυχίας, τὸ Πασσαλιμάνι, καὶ Φληρικὸν λιμένα, τὸ ἐπιλεγόμενον Τουρκολίμανο, παρὰ τὴν Καστέλλαν Κουμουνοῦρου.



καθίστατο τὰ μάλιστα ἄξιος ὅπως ἀποκτήσῃ, πρῶτος μεταξὺ τῶν ἄλλων ἐλληνικῶν λιμένων, τοιοῦτον ἔργον. Ἡ τοπογραφικὴ αὐτοῦ θέσις, ἡ ἐμπορικὴ τῆς πόλεως ταύτης κινήσεις καὶ ἀνάπτυξις, οἱ πόροι αὐτοῦ, αἱ ἀνάγκαι τῶν ἐλληνικῶν ἀτμοπλοικῶν ἐταιριῶν καὶ τοῦ ἐλληνικοῦ στόλου, πάντα ταῦτα συνέβαλλον ὑπὲρ τῆς ταχείας ἀποφάσεως πρὸς κατασκευὴν λιθοδομῆτων Δεξαμενῶν ἐν Πειραιεῖ, τῆς πλωτῆς τοιαύτης τοῦ Ναυστάθμου καὶ τῆς Ἐσχάρας τῆς Σύρου, μὴ δυναμένων νὰ χρησιμοποιηθῶσιν εἰμὴ ὑπὸ πολὺ περιωρισμένης συνθήκας καὶ οὐχὶ πάντοτε ἐπιτυχῶς.

Αἱ ἐκάστοτε λιμενικαὶ τοῦ Πειραιῶς ἐπιτροπαί, πάνυ φιλοτίμως γενόμεναι διερμηνεῖς τῆς κοινῆς τῶν συμπολιτῶν αὐτῶν ἐπιθυμίας καὶ συναισθανόμεναι ὀπόσου ἀγαθοῦ τῇ πόλει αὐτῶν ἤθελον καταστή πρόξενοι διὰ τῆς ἐκτελέσεως τοιοῦτου ἔργου, κατέβαλον πλείστας φροντίδας μέχρι σήμερον, ὅπως διὰ τῶν ἀπαιτουμένων νομοθετημάτων κατορθωθῇ ἡ ἐκτέλεσις τῆς ἀποφάσεως αὐτῶν. Εἰς τὴν ἐνδελεχῆ δὲ καὶ φιλότιμον τοῦ καὶ νῦν προέδρου τῆς λιμενικῆς ἐπιτροπῆς κ. Τρύφ. Μουτσοπούλου φροντίδα καὶ μέριμναν ὀφείλεται ἰδίως ὁ ψηφισθεὶς ὑπὸ τῆς Βουλῆς νόμος, ΑΠΕΓ' τοῦ 1891, δι' οὗ ἐγκρίνεται ἡ ἐντὸς τοῦ λιμένος Πειραιῶς κατασκευὴ τῶν Δεξαμενῶν.

Μετὰ τὴν δημοσίευσιν τοῦ νόμου τούτου, τὸ Ὑπουργεῖον διώρισεν ἄλλεπαλλήλως διαφόρους ἐπιτροπὰς πρὸς μελέτην τοῦ ζητήματος καὶ ὑποδείξιν τῆς καταλληλοτέρας θέσεως, ἐν ἧ ἐκτελεσθήσονται αἱ Δεξαμεναί. Ἡ τελευταίως δὲ συστάσα ἐπιτροπὴ, ἡ ἀπαρτιζομένη ὑπὸ τῶν κ. κ. Κ. Χατζηκυριάκου (ἀντιπλοιάρχου), Σ. Γιαλούση (ἀρχιναυπηγοῦ), Α. Σούλη (ἐπιθεωρητοῦ), Π. Ὀμήρου (νομομηχανικοῦ) καὶ Ἡλία Ι. Ἀγγελόπουλου (νομομηχανικοῦ), ὡς εἰσηγητοῦ, εἰς ὃν ἀνετέθη καὶ ἡ σύνταξις τῆς ἐκθέσεως, ὁμοψήφως παρεδέξατο τὴν θέσιν τὴν καλουμένην νῦν Κρομμυδαροῦ, ὡς τὴν ἐπιτηδαιοτάτην πρὸς τὸν σκοπὸν τούτον.

Τὴν πρότασιν ταύτην τῆς ἐπιτροπῆς ἀπεδέξατο τὸ Ὑπουργεῖον, Βασιλικὸν δὲ Διάταγμα ἐνέκρινε τὴν κατασκευὴν τῶν Δεξαμενῶν ἐν τῷ μυχῷ τούτῳ τοῦ ἀρχαίου Κωφοῦ λιμένος.

Ἡ ἐπιτροπὴ ἀποχρώντως δικαιολογῶσα τὴν προτίμησιν τῆς θέσεως ταύτης ἐπιφέρει τὰς ἐξῆς σκέψεις ἐν τῇ γνωμοδοτήσει αὐτῆς :

«Τὰ μέλη τῆς ἐπιτροπῆς λαβόντα γνῶσιν τῶν » συνταχθειῶν ἤδη προμελετῶν ὑπὸ τοῦ μηχανι-

» κού τῆς Γαλλικῆς ἀποστολῆς κ. Κελλενέκ' πρὸς » κατασκευὴν δύο Δεξαμενῶν ἐν τῷ λιμένι Ζέας » καὶ ἐξετάσαντα τὰς διαφόρους θέσεις, τὰς » ὑπὸ ἄλλων ἐπιτροπῶν ἢ μηχανικῶν ὑποδειχθεί- » σας, εὐρίσκουσιν ὅτι αἱ ἐξῆς θέσεις ἐν τοῖς λι- » μέσι τοῦ Πειραιῶς δύνανται νὰ κριθῶσιν ὡς κα- » τὰλληλοι πρὸς ἐγκατάστασιν τοιοῦτου ἔργου».

«α'.) Ἐν τῷ λιμένι Ζέας, παρὰ τὸ Νεκροτα- » φεῖον, συμφώνως τῇ συνταχθείσῃ ὑπὸ τοῦ κ. » Κελλενέκ' προμελέτῃ».

«β'.) Ἐν τῇ θέσει *Μανίνα* ἐντὸς τοῦ μυχῷ » ἢ ἐν τῇ ξηρᾷ, παρὰ τὸ Ἐργοστάσιον *Μανίνα*».

«γ'.) Ἐν τῷ παλαιῷ Ναυπηγείῳ, πλησίον τῆς » εἰσόδου τοῦ Βασιλικῷ Περιπτέρου».

«δ'.) Ἐν τῇ θέσει Κρομμυδαροῦ (Κωφῷ λιμένι).

» Ἐκτὸς τῶν θέσεων τούτων ἡ ἐπιτροπὴ δὲν φρο- » νεῖ ὅτι δύνανται νὰ γείνη μνεία περὶ ἄλλων, ἐν αἷς » ἢ κατασκευὴ Δεξαμενῶν νὰ δικαιολογηται ὑπὸ » τε τεχνικῆς καὶ ναυτικῆς ἀπόψεως καὶ νὰ ἐπιτρέ- » πηται ὑπὸ τε τοῦ γράμματος καὶ τοῦ πνεύματος » τοῦ Νόμου ΑΠΕΓ' τῆς 5 Ἀπριλίου 1891, περὶ » κατασκευῆς μονίμων Δεξαμενῶν ἐντὸς τοῦ λι- » μένος Πειραιῶς. Ἡ ἐπιτροπὴ λεπτομερῶς καὶ » ἐπισταμένως ἐξετάσασα τὰ πλεονεκτήματα, τὰ » ὁποῖα ἐκάστη τῶν ἄνω θέσεων παρουσιάζει διὰ » τὴν κατασκευὴν τοῦ μελετωμένου ἔργου, ὁμο- » φώνως ἀποφαίνεται ὑπὲρ τῆς κατασκευῆς τούτου » ἐν τῇ θέσει Κρομμυδαροῦ, (Κωφῷ λιμένι), λόγους » δὲ, ὧν ἕνεκα προέβη εἰς τὴν ἀπόφασιν ταύτην » φέρει τοὺς ἐξῆς».

Α'.) Ἐντὸς τοῦ » **Θέσις λιμένος Ζέας.** λιμένος Ζέας ἐκ- » τέλεισι τοῦ ἔργου,

εἰ καὶ παρουσιάζει εὐνοϊκωτάτους ὄρους διὰ τε τὴν αὐτόθι κρατοῦσαν νηνεμίαν, καὶ τὴν γει- τνίασιν μετ' ἐργοστασίων δυναμένων νὰ ἐξυπη- ρετήσωσι τὰς ἀνάγκαις τῶν εἰσερχομένων ἐν ταῖς Δεξαμεναῖς πρὸς καθαρισμὸν ἢ ἐπισκευὴν πλοίων, θὰ ἀπέβαιεν ὁμως δυσκολωτάτη καὶ λίαν δαπανηρά, διότι πρὸ τῆς ἐκσκαφῆς τοῦ χώρου, τοῦ ὀρι- σθησομένου πρὸς τοποθέτησιν τῶν Δεξαμενῶν, ἀνάγκη θὰ ὑφίστατο κατασκευῆς αὐλακος προσπελά-

1 Ἡ συνταχθεῖσα ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ' προμελέτη αὕτη δὲν ἐλήφθη ὑπ' ὄψιν κατὰ τὴν σύνταξιν τῆς νέας μελέτης, διότι οὐδεμία ὁμοιότης παρουσιάζεται μεταξὺ τῶν δύο θέσεων, τοῦ λιμένος δηλαδὴ τῆς Ζέας καὶ τοῦ Κωφοῦ. Ἐπομένως κατὰ διάφορον ἐντελῶς τρόπον ἐμελετήθησαν τὰ διάφορα συ- ναφῆ τῆς κατασκευῆς ζητήματα, ἤτοι τὰ τῆς θεμελιώσεως τοῦ φράγματος, τῶν διαστάσεων, κτλ.

σεως ἐν τῷ βυθῷ τῆς θαλάσσης, πλάτους τούλα- χιστον 80 μέτρων καὶ μήκους ὡς ἔγγιστα 300 μέτρων, ἐπὶ ἀργιλλώδους καὶ λίαν βραχύδους ἐ- δάφους, πάχους, κατὰ μέσον ὄρον, 4,00 μέτρων, ὡς ἀποδεικνύουσιν αἱ γενόμεναι διατρήσεις, καὶ αἱ σχεδιασθεῖσαι ἐπὶ τῇ βάσει τούτων διατομαὶ τοῦ Λιμένος Ζέας. Ἡ ἀνόρυξις δὲ τοιαύτης αὐλα- κος πολὺ πιθανόν ν' ἀπήτει κατασκευὴν πολυδα- πάνου φράγματος πρὸς τὸ στόμιον τοῦ λιμένος τούτου καὶ ἀντλησιν τῶν ὑδάτων, ὅπως ἐκτελε- σθῇ ἡ ἐργασία ἐν ξηρῷ (à sec). Ἐκτὸς ὁμως τούτων ἡ κατασκευὴ μονίμου Δεξαμενῆς παρὰ τὸν μέλλοντα νὰ κατασκευασθῇ ἐμπορικὸν σταθμὸν τοῦ Σιδηροδρόμου Λαρίσσης, θὰ προξένει δυσχε- ρείας πολλὰς εἰς τὴν κυκλοφορίαν τῶν ἀμαξῶν πρὸς τὸ μέρος ἐκεῖνο, ταυτοχρόνως δὲ θὰ παρε- κώλυεν ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ Λιμένος, καὶ ἔξω τούτου, τὴν ἐλευθέραν κίνησιν τῶν πλοίων.

Β'.) Ἐντὸς τοῦ » **Θέσις λιμένος Κανθάρου.** λιμένος Κανθά- » ρου, ἐν τῇ θαλάσ-

ση καὶ παρὰ τὴν θέσιν *Μανίνα*, κατασκευὴ τῶν Δεξαμενῶν θὰ ἔφερε τὸ μέγιστον ἄτοπον τοῦ πε- ριορισμοῦ τοῦ μήκους τῶν κρηπιδωμάτων καὶ τῆς ὅλης ἐν γένει ἐκτάσεως τοῦ λιμένος, ἐπὶ μεγίστη ζήμια τῆς ἐμπορικῆς τούτου κινήσεως· ἡ δὲ ἐκλο- γὴ τῆς θέσεως παρὰ τὸ ἐργοστάσιον *Μανίνα* πρὸς τοποθέτησιν τῶν Δεξαμενῶν καὶ δαπάνας θὰ ἀπή- τει ὑπερόγκους διὰ τὴν ἀποζημίωσιν τῶν ἰδιοκτη- τῶν τῶν οἰκοπέδων καὶ τὴν κυκλοφορίαν τῶν ἀμα- ξῶν καὶ πεζῶν, ἧτις σήμερον εἶνε ἐκεῖ μεγίστη, θὰ παρεκώλυε σπουδαίως.

Πλὴν τούτων, καὶ ὑπὸ ναυτικὴν ἔποψιν, ἡ ἐκ- λογὴ τῆς θέσεως ταύτης θὰ ἦτο οὐχὶ ἐπιτυχῆς, εἰοτι λίαν δυσχερῆς θὰ καθίστατο ἡ εἴσοδος τῶν πλοίων ἐν ταῖς Δεξαμεναῖς, καὶ ἕνεκεν ἐλλείψεως ἐπαρκοῦς χώρου, ὅπως ταῦτα μεταστρέφονται εὐ- χερῶς, ἔχοντα πολλάκις μῆκος ἑκατὸν μέτρων, καὶ ἕνεκα τοῦ πνέοντος συχνάκις Βορρᾶ καὶ Ζε- φύρου. Ἀκόμη δὲ καὶ τὰ εἰσερχόμενα εἰς τὰς Δε- ξαμενάς πλοῖα θὰ παρηνώχλων τὴν ἐλευθέραν κίνησιν τῶν ἄλλων ἐν τῷ λιμένι.

Γ'.) Ἐντὸς τοῦ πα- » **Θέσις Παλαιοῦ λαιοῦ ναυπηγείου,** πα- » ρουσιάζει τὰ αὐτὰ μειονε- » κτήματα, οἷα καὶ ἡ παρὰ

τὸ ἐργοστάσιον *Μανίνα* θέσις, ὅτε μὲν τοῦ Βορρᾶ ὅτε δὲ τοῦ Ζεφύρου, ἰσχυρότερον μάλιστα, προσ-

βάλλοντος ταύτην, ὡς ἐκ τούτου δὲ ἡ εἴσοδος καὶ ἔξοδος τῶν πλοίων ἀποβαίνει ἐπικίνδυνος. Κατὰ γενικὸν κανόνα, ἡ εἴσοδος πλοίου τινὸς ἐν Δεξα- μενῇ διὰ ξένων μέσων, παρουσιάζει πλείστας δυσ- χερείας καὶ ὑπὸ πάντων τῶν συγγραφῶν καὶ ναυτικῶν ἀνομολογεῖται ὅτι οἱ χειρισμοὶ ἀπο- λήγουσιν εἰς κίνδυνον, ἅμα ὡς ἤθελε σχηματισθῇ, ἔστω καὶ ὁ ἐλάχιστος, κυματισμὸς τῆς θαλάσσης, ἢ ἄνεμος ἰσχυρὸς ἤθελε πνεύσει.

Δ'.) Ἡ ἐπιτροπὴ » **Θέσις Κωφοῦ λιμένος** ἀφ' ἐτέρου τὴν » θέσιν Κωφοῦ λι-

μένος ἢ Κρομμυδαροῦ ἐθεώρησε καταλληλοτά- την πρὸς κατασκευὴν Δεξαμενῶν, διότι ἐν τῇ θέ- σει ταύτῃ ἡρεμώτερά εἰσι τὰ ὕδατα, οὐδενὸς ἀνέ- μου προσβάλλοντος τὴν θέσιν ταύτην, μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν μάλιστα τῶν ἐξωτερικῶν τοῦ προλι- μένος βραχιόνων, καὶ διότι δὲν παρεμποδίζεται ἡ ἐλευθέρα ἐν τῷ λιμένι κυκλοφορία, ὡς καὶ ὁ ἐν αὐτῷ εἰσπλους καὶ ἔκπλους τῶν πλοίων.

Διὰ ταῦτα ἡ ἐπιτροπὴ ἀπε- » **Συμπέρασμα** φάνθη ὁμοψήφως ὑπὲρ τῆς » προτιμήσεως τῆς θέσεως

Κωφοῦ λιμένος καὶ ταύτην συνέστησε τῷ Ὑπουρ- γείῳ, ὡς τὴν καταλληλοτέραν ὑφ' ὅλας τὰς ἐπό- ψεις πασῶν τῶν ἄλλων ὑποδειχθειῶν θέσεων.

Ἡ λιμενικὴ ἐπιτροπὴ κατόπιν τούτου καθορί- σασα τὸν ἀριθμὸν τῶν κατασκευασθησομένων Δε- ξαμενῶν ἀνέθετο εἰς ἐμὲ τὴν σύνταξιν τῆς μελέ- τῆς αὐτῶν, ἣν ἔλαβον τὴν τιμὴν νὰ υποβάλω τῷ Ὑπουργείῳ, ὅπερ καὶ ἐνέκρινε ταύτην.

Ἐν τῇ συντάξει τῆς μελέτης ταύτης μοὶ ὑπῆρξε πολῦτιμος ἡ ἐν τοῖς πλείστοις πεφωτι- σμένη γνώμη τοῦ ἀξιοτίμου συναδέλφου μου Νο- μομηχανικοῦ κ. Γεωργ. Χρυσόχου καὶ καθηγη- τοῦ τῶν λιμενικῶν ἔργων ἐν τῷ Πολυτεχνείῳ, μεθ' οὗ καὶ συνειργάσθην πρὸς κανονισμὸν τῆς διαστάσεως καὶ τῆς λεπτομεροῦς διαθέσεως τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ ἔργου, συμφώνως πρὸς τὰς νεωτέρας τῆς ἐπιστήμης ὑποδείξεις καὶ τὰ συ- στήματα, ἅπερ ἐν ταῖς ἐκτελεσθεῖσι κατὰ τὰ τε- λευταῖα ἔτη λιθοδομῆτοις Δεξαμεναῖς ἐγένοντο ἀπο- δεκτά.

## Β'. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ὁ ὑποβληθεὶς προϋπολογισμὸς περιλαμβάνει τὰς δαπάνας πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν ἐξῆς ἔργων.



1ον Αύλακος προσπελάσεως.

2ον Φράγματος λιθοδομῆτου.

3ον Δεξαμενῶν δύο λιθοδομῆτων μετὰ τῶν ὀχετῶν.

4ον Ἐπίχωσιν καὶ μόρφωσιν τοῦ περίξ τῶν Δεξαμενῶν χώρου μετὰ τῆς κατασκευῆς ὁδοστρωσιῶν.

Δὲν περιλαμβάνει δὲ ὁ προϋπολογισμὸς οὗτος τὰς δαπάνας.

1ον Τῶν σιδηρῶν πλωτῶν θυρῶν.

2ον Τοῦ κτιρίου τῶν ἀτμομηχανῶν.

3ον Τῶν ἀτμομηχανῶν καὶ τῶν ἀντλιῶν.

Ἡ παράλειψις αὕτη ἐγένετο ἀπὸ σκοποῦ, ὅπως ἡ κατασκευὴ τῶν σιδηρῶν πλωτῶν θυρῶν, ὡς καὶ ἡ τῶν ἀτμομηχανῶν μετὰ τῶν ἀντλιῶν ἀνατεθῆ εἰς τι τῶν ἐν Πειραιεῖ ἢ ἐν Εὐρώπῃ ἐργοστασιῶν δι' ἀπ' εὐθείας συμφωνίας μετὰ τῆς Λιμενικῆς Ἐπιτροπῆς, κατόπιν ἐγκρίσεως ὑπὸ τοῦ Συμβουλίου τῶν Δημοσίων ἔργων καὶ τοῦ Ὑπουργείου τοῦ καταλληλοτέρου συστήματος μεταξὺ τῶν ὑπὸ διαφόρων ἐργοστασιῶν ὑποβληθησομένων προτάσεων. Ἡ κατασκευὴ τοῦ κτιρίου τῶν ἀτμομηχανῶν, ἔργου καθαρῶς ἀρχιτεκτονικοῦ, θέλει ἀποτελέσει ἰδίαν ἐργολαβίαν, τοῦ σχεδίου καὶ τῆς ἀλλῆς πρὸς ἐκτέλεσιν τούτου μελέτης ὑποβαλλομένης ἐν καιρῷ, συμφώνως ταῖς διαστάσεσι τῶν τοποθετηθησομένων ἐν αὐτῷ μηχανημάτων καὶ τῆ διατάξει αὐτῶν.

**Αὐλαξ προσπελάσεως.** Διὰ τὴν εὐκλόνην καὶ ἀκίνδον τῶν πλοίων εἰς τὰς Δεξαμενάς εἰσοδὸν ἐκτελεσθήσεται ἐκβάθυνσις διὰ βυθοκόρου καὶ ἐκβραχισμὸς ὑπὸ τὸ ὕδωρ διὰ τῆς χρήσεως ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, τοῦ πρὸ τῶν εἰσοδῶν τῶν Δεξαμενῶν πυθμένος τῆς θαλάσσης πρὸς σχηματισμὸν αὐλακος προσπελάσεως. Τοῦ αὐλακος τούτου, τὸ μὲν πλάτος ἐστὶ 80 μ. τὸ δὲ μῆκος ἀνέρχεται εἰς μέτρα 65, τοῦ βάθους ὕδατος οὐδαμοῦ ἰσχυρότερος μικροτέρου τῶν 9,00 μέτρων κάτω τῆς κατωτάτης στάθμης τῆς θαλάσσης.

Πρὸ τῆς εἰσοδοῦ τῆς Δεξαμενῆς 1<sup>ης</sup> ὁ πυθμῆν<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ἐν τοῖς λιθογραφημένοις πίναξι II καὶ III οἵτινες ἐπισυνάπτονται ἐν τέλει τοῦ φυλλαδίου παρετέθησαν αἱ ὀριζοντιογραφαὶ κατὰ μῆκος τομῆ καὶ διατομαὶ μόνον τῆς 2ης Δεξαμενῆς καθόσον καὶ ἡ 1η, ὁμοίως διατάξεως ἐμελετήθη, μεγαλύτερων ὁμοῦ διαστάσεων. Ὁ πίναξ I. δεικνύει τὴν γενικὴν τῶν ἔργων διάταξιν. Τοὺς τρεῖς τούτους πίνακας ἐθεώρησα ἐπαρκεῖς, μετὰ τῶν 14 τῆς ὑποβληθείσης μελέτης, ὅπως καταστῆ νοητὸν τὸ σύνολον τῶν ἔργων.

τοῦ αὐλακος τούτου κανονισθήσεται εἰς βάθος 9,90 μέτρων.

**Λιθοδομητὸν φράγμα.** Τοῦ λιθοδομῆτου φράγματος τὸ ὀλικὸν μῆκος ἀνέρχεται εἰς μέτρα 140,89. Τὸ κέντρον τούτου ἀπαρτίζεται ἐκ τριῶν τεμαχίων 1. 2. 3 τοῦ κυρίως φράγματος, ἐκτελεσθησομένων διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος ἐντὸς σιδηρῶν κιβωτιῶν καὶ ἐκ δύο τμημάτων ἀποτελούντων τὰς εἰσοδοὺς τῶν δύο Δεξαμενῶν, ἐπίσης ἐκτελεσθησομένων διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος. Τὰ ἄκρα τοῦ φράγματος ἐκτελεσθήσονται διὰ χυτοῦ σκυροκονιάματος, ἐντὸς ξυλίνου περιφράγματος, πάχους ἀναλόγου τῷ βάθει τῶν ὑδάτων, καὶ παρὰ ταῦτα δύο τμήματα ἐκ κοινῆς λιθοδομῆς, ἐκτελουμένης ἐπὶ τῶν ὀχθῶν ἀνωθεν τῆς στάθμης O. Ἐκ τῶν τριῶν τμημάτων τοῦ κυρίως φράγματος, τῶν ἐκτελεσθησομένων διὰ τοῦ συστήματος τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος, τὸ μὲν φέρων τὸν ἀριθμὸν 1 ἔχει πλάτος εἰς τὴν στάθμην 0,0. 5,00 μ. μῆκος 11,00 καὶ ὕψος ἀπὸ τοῦ πυθμένος μέχρι τῆς στάθμης 0,0 τῆς θαλάσσης, 7,40 μ. τὸ ὑπ' ἀριθ. 2 ἔχει ὁμοίως πλάτος 8,50 μ. μῆκος 10,23 καὶ ὕψος 14,20, τὸ ὑπ' ἀριθ. 3 ἔχει πλάτος 5,00 μ. μῆκος 14,56 καὶ ὕψος 7,70 μ.

Ἐκ τῶν δύο δὲ τεμαχίων τῶν ἀποτελούντων τὰς εἰσοδοὺς τῶν Δεξαμενῶν καὶ χρησιμεύοντων ταυτοχρόνως ὡς φράγμα, κατὰ τὰ ἐν ταῖς συγγραφαῖς διατυπούμενα, τὸ μὲν τῆς μεγάλης Δεξαμενῆς ἔχει πλάτος 15,90 μ. μῆκος 31,20 καὶ ὕψος 14,90, τὸ δὲ τῆς μικρᾶς ἔχει πλάτος 15,90 μ. μῆκος 25,56 καὶ ὕψος 13,90.

Τῶν ἀκραίων τμημάτων τὸ μὲν δεξιᾶ τῷ εἰσπλέοντι τὸν ὄρμον ἔχει μῆκος ὀλικὸν 27,04 μ. καὶ πλάτη 3,50, 3,00, 2,50, 1,50 τὸ δὲ ἀριστερᾶ, μῆκος 20,90 καὶ πλάτη 3,50, 3,00, 2,50, 1,50.

Μετὰ τὴν ἀπεπεράτωσιν τοῦ φράγματος, ὀλικὴ ἀντλήσις τῶν ὀπισθεν τούτων ὑδάτων καὶ συνεχῆς ἀντλήσις τῶν ἐκ διηθήσεως εἰσερχομένων ὑδάτων, θέλει ἐπιτρέψει τὴν ἐν ξηρῷ ἐκτέλεσιν τῶν ἐκχωματισμῶν καὶ τοῦ ἐκβραχισμοῦ πρὸς θεμελίωσιν καὶ ὀλικὴν κατασκευὴν τῶν λιθοδομῶν τῶν Δεξαμενῶν.

**Δεξαμενὴ 1η.** Ἡ Δεξαμενὴ 1η, ὀλικοῦ μῆκου, ἀπὸ τοῦ βόθρου πηδαλίου μέχρι τῆς κορυφῆς τοῦ ἡμικυκλίου, μέτρων 135,25 ἔχει πλάτος ἐν μὲν τῷ

πυθμῆνι μέτρων 13,50 ἐν τῇ στέψει δὲ, ἦτοι εἰς 2,50 μέτρα ἀνω τῆς κατωτάτης στάθμης τῆς θαλάσσης, μέτρων 24,40 μεταξὺ κλιμάκων. Τὸ βάθος τῆς Δεξαμενῆς ταύτης, κάτω τῆς κατωτάτης στάθμης, εἶνε μέτρων 11,40 παρὰ τὸν βόθρον πηδαλίου, τῆς τοῦ πυθμένος κλίσεως κανονισθείσης εἰς 0,005 ἀνὰ μέτρον μήκους.

Διὰ τῶν διαστάσεων τούτων ἐξασφαλίζεται ἡ ἀνετος ἐντὸς τῆς μεγάλης Δεξαμενῆς εἰσαγωγή, ὅχι μόνον ἐμπορικῶν πλοίων, τῶν μεγαλύτερων, τὰ ὅποια συγνάζουσιν ἐν τῷ λιμένι Πειραιῶς, ἀλλὰ καὶ τῶν πλείστων ἐκ τῶν ξένων καὶ πάντων τῶν ἱμετέρων πολεμικῶν, ὅσα ἤθελον τυχὸν λάβει ἀνάγκην οἰασθῆποτε ἐπισκευῆς ἢ καθαρισμοῦ.

**Ἡ εὐκολωτέρα ἀπόστασις Δεξαμενῶν καὶ οἰκονομικωτέρα χρησιμοποίησις τῶν ἀπ' ἀλλήλων.**

Δύο Δεξαμενῶν ἀπαιτεῖ τὴν κατασκευὴν τῆς μιᾶς παρὰ τὸ πλευρὸν τῆς ἀλλῆς, ἀφιεμένου μεταξὺ τῶν δύο Δεξαμενῶν χώρου ἐκ μέτρων 10,45 μεταξὺ τῶν ἐξωτερικῶν παρεῖων.

Ἡ ἀπόστασις αὕτη, εἰς ἣν δέον νὰ προστεθῶσι τὰ πάχη τῶν τοίχων τῶν Δεξαμενῶν, εἶνε λίαν ἐπαρκῆς διὰ τὴν κυκλοφορίαν καὶ σύμφωνος πρὸς τὰ παραδεδεγμένα ἐν ταῖς Δεξαμεναῖς Μασσαλίας, Βρέστης, Λίβερπουλ, Χάβρ, Ἀνβέρσης καὶ πλείστων ἄλλων<sup>1</sup>.

**Δεξαμενὴ 2α.** Ἡ Δεξαμενὴ 2α ὀλικοῦ μῆκου ἀπὸ τοῦ βόθρου τοῦ πηδαλίου μέχρι τῆς κορυφῆς τοῦ ἡμικυκλίου μέτρων 93,00 ἔχει πλάτος ἐν μὲν τῷ πυθμῆνι μέτρων 9,40, ἐν τῇ στέψει δὲ, ἦτοι εἰς 2,50 μ. ἀνω τῆς κατωτάτης τῆς θαλάσσης στάθμης, μέτρων 20,06 μεταξὺ κλιμάκων. Τὸ βάθος τῆς Δεξαμενῆς ταύτης κάτω τῆς κατωτάτης στάθμης εἶνε μέτρων 11,40, παρὰ τὸν βόθρον πηδαλίου, τῆς τοῦ πυθμένος κλίσεως κανονισθείσης ὡς καὶ ἐν τῇ Δεξαμενῇ 1η εἰς 0,005 ἀνὰ μέτρον μήκους.

Αἱ Δεξαμεναὶ ἀπαρτίζονται ἐκ τοῦ θαλάμου τῆς πλωτῆς θύρας πρὸς τ' ἀνάπτυξιν, ἐκ τῆς κυρίως Δεξαμενῆς ἀμέσως μετὰ τὸν θάλαμον τοῦτον, ἐκ τοῦ ἡμικυκλίου πρὸς τὰ κατάντη, προσετι δὲ ἐκ τῶν φρεατίων καὶ ὀχετῶν διὰ τὴν ὑψηροσίαν τῶν ἀντλήσεων.

<sup>1</sup> Μασσαλίας (7,10)—Χάβρης (12,00)—Ἀνβέρσης (10,00)—Χούλ (6,10)—Λίβερπουλ (12,12).

**Θάλαμος πλωτῆς θύρας.** Ὁ θάλαμος οὗτος ἔχει μῆκος 15,90

μέτρων, τὸ αὐτὸ διὰ τὰς δύο Δεξαμενάς ἀρχεται δὲ ἀπὸ τῆς ἐξωτερικῆς τῆς εἰσοδοῦ γωνίας καὶ περατοῦται εἰς τὴν γωνίαν τῶν κλιμακωτῶν παρεῖων τῆς κυρίως Δεξαμενῆς, Αἱ παρεῖαι τοῦ θαλάμου τούτου ἔχουσιν ὁμοίμορφον κλίσιν  $\frac{1}{4}$ , τὸ δὲ πρῶτον ἐπίπεδον τοῦ πυθμένος τῶν εἰσοδῶν ἐκανονίσθη εἰς 0,40 μ. κάτω τοῦ ὀπισθοῦ βυθίσματος τῶν μεγαλειτέρων πλοίων, τὰ ὅποια θὰ εἰσέλθωσιν εἰς τὰς Δεξαμενάς. Ἐν τῷ θαλάμῳ τούτῳ ὑπάρχουσι δύο ἐγκοπαί, ἐπὶ τε τῶν παρεῖων καὶ τοῦ πυθμένος, ἐκ γρανίτου Νάξου, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐφαρμοσθήσεται ἡ πλωτὴ θύρα.

Ἡ ἐσωτερικὴ ἐγκοπή δέχεται κυρίως τὴν πλωτὴν θύραν, ἡ δὲ πρὸς τ' ἀνάπτυξιν χρησιμεύει ἐν περιπτώσει ἀναγκαίας τῆς πρώτης ἐπισκευῆς ἢ ὅπως ἐπιτρέψῃ τὴν εἰς τὰς Δεξαμενάς εἰσοδὸν πλοίου πολὺ μεγάλου μήκους. Τὸ πλάτος τῆς εἰσοδοῦ τῆς Δεξαμενῆς 1ης, εἶνε μέτρων 16,50 ἐν τῷ πυθμῆνι καὶ 22,70 μέτρων ἐν τῇ στέψει, τῆς δὲ Δεξαμενῆς 2ας, μέτρων 12,35 ἐν τῷ πυθμῆνι καὶ μέτρων 17,00 ἐν τῇ στέψει.

**Ἡ ὀρθότης πηδαλίου.** Ὁ χρησιμεύων διὰ τὴν ἐπισκευὴν τοῦ πηδαλίου τῶν πλοίων βόθρος τῆς Δεξαμενῆς 1ης ἔχει πλάτος 5,00 μ., βάθος 3,00 καὶ μῆκος 4,50, τῆς δὲ Δεξαμενῆς 2ας πλάτος 4,00 μ., βάθος 3,00 καὶ μῆκος 3,50.

**Ἡ κλίσις τοῦ πυθμῆνι τῶν Δεξαμενῶν.** Ὁ οὗτος κατὰ μῆκος 0,005

ἀνὰ μέτρον, παρουσιάζει δὲ δύο κλίσεις ἐγκαρσίας, αἵτινες ἀπολήγουσιν εἰς δύο αὐλακας, εὐρισκομένου κατὰ μῆκος τῶν Δεξαμενῶν. Οἱ αὐλακες οὗτοι ἔχουσι 0,60 πλάτος καὶ 0,60 βάθος, χρησιμεύουσι δὲ ὅπως συναθροίσωσι τὰ ὕδατα τοῦ πυθμένος καὶ τῶν ἀναβαθμίδων, μετὰ τὴν ἐκκένωσιν δι' ἀντλήσεως τῶν Δεξαμενῶν, καὶ διοχετεύωσι ταῦτα ἐντὸς τῶν ὀχετῶν ἀντλήσεως.

**Αἱ παρεῖαι τῶν Δεξαμενῶν.** Αἱ παρεῖαι τῶν Δεξαμενῶν κόπτονται ὑπὸ ὀριζοντιῶν ἀναβαθμίδων μὴ προεκτεινομένων καὶ ἐντὸς τῶν θαλάμων τῶν πλωτῶν θυρῶν.

Αἱ ἀναβαθμίδες αὗται, τέσσαρες τὸν ἀριθμὸν, χρησιμεύουσι πρὸς ὑποστήριξιν τῶν πλοίων καὶ κυκλο-



φορίαν τῶν ἐργατῶν ἐντὸς τῶν Δεξαμενῶν, ἔχουσι δὲ πλάτος 0,80<sup>μ</sup> καὶ ὕψος 2,80<sup>μ</sup> τῆς Δεξαμενῆς 1ης καὶ 2,45<sup>μ</sup> τῆς Δεξαμενῆς 2ας, ἡ δὲ τῶν καθέτων παρεῖων κλίσις ἐκανονίσθη κατὰ τὰ παραδεγμένα εἰς 1/3.

Πλησίον τοῦ πυθμένος ὑπάρχουσι τρεῖς ἕτεροι ἀναβαθμίδες πλάτους 0,80 καὶ ὕψους 0,40, αἵτινες ἐπιτρέπουσι τὴν ὑποστήριξιν τῶν κάτω μερῶν τῶν πλοίων. Αἱ ἀναβαθμίδες συγκοινωνοῦσι μεταξύ των καὶ μετὰ τῆς στέψεως τῶν Δεξαμενῶν καὶ τοῦ πυθμένος διὰ κλιμάκων μαρμαρίνων πλάτους 0,80 καὶ ὕψους ἐκάστης βαθμίδος 0,20.

Αἱ Δεξαμεναὶ ἀπολήγουσιν ἡμικύκλιον. εἰς ἡμικύκλιον λιθόδητον ἀκτίνοσ 5,35 ἐν τῇ Δεξαμενῇ 1ῃ καὶ ἀκτίνοσ 3,30 ἐν τῇ Δεξαμενῇ 2ῃ.

Ἐπὶ τῆς κορυφῆς τοῦ ἡμικυκλίου ἐτοποθετήθη ὁ ὀλισθητήρ, ἐκατέρωθεν δὲ τοῦ ὀλισθητήρος κλίμακες ἐκ βαθμίδων 57 τῆς Δεξαμενῆς 1ης καὶ 54 τῆς Δεξαμενῆς 2ας συμπληροῦσι τὴν μετὰ τοῦ πυθμένος τῶν Δεξαμενῶν συγκοινωνίαν τῶν ἔξω.

Οἱ ὄχετοὶ πληρώσεως εἶνε κυλινδρικοὶ διαμέτρου 1,00μ συμμετρικῶς τοποθετημένοι ἐκατέρωθεν τῆς εἰσόδου τῶν Δεξαμενῶν καὶ ἀπολήγοντες ἔσωθεν τοῦ θαλάμου τῆς πλωτῆς θύρας καὶ ὀπισθεν ταύτης.

Ὁ πλακοσκεπὴς ὄχετὸς ἐκκενώσεως διπλοῦσ ὄχετὸς ἐκκενώσεως ἔχει ἐπιφάνειαν ῥοῆσ 1,060, ὀλικὸν δὲ μῆκοσ 232,60.

Παρὰ τὰς Δεξαμενάσ ὑπάρχει φρεάτιον, ἐν ᾧ ἀπολήγει ὁ ἐξωτερικὸς ὄχετὸς ἀντλήσεωσ. Τὸ φρεάτιον τοῦτο, συγκοινωνοῦν μετὰ τῶν ἐσωτερικῶν ὄχετῶν, δύναται διὰ καταλλήλου κανονισμοῦ τῶν καταρρακτῶν (vannes) νὰ διακόψη ἢ μὴ τὴν συγκοινωνίαν μετὰ τῶν Δεξαμενῶν καὶ τοῦ θολωτοῦ ὄχετοῦ ἀντλήσεωσ, ὅστισ ἔχει πλάτοσ 0,80, ὕψοσ 1,80 καὶ ἐπιφάνειαν ῥοῆσ 1,37μ.

Τὰ στηρίγματα τῶν πλοίων στηρίγματα (Tins) ἐκανονίσθησαν, ἐπὶ τῶν πλοίων. βάσει τῶν μᾶλλον ἐν χρήσει ἐν ταῖσ ἐν Εὐρώπῃ Δεξαμεναῖσ, ἐκ χυτοσιδηρῶν τεμαχίων μετὰ ξυλίνης κεφαλῆσ.

Πρὸσπαρεμποδίσιν πτόσσεωσ βαρελίων ἢ ἄλλων ἀντικειμένων ἐτοποθετήθησαν περίξ τῶν Δεξαμενῶν μικρὰ στηθαῖα σιδηρᾶ μετὰ τῶν σιδηρῶν δεστρῶν.

Σύστημα σιδηρῶν δεστρῶν καὶ ἀλύσειων προσδέσεωσ διευκολύνει τὰσ κινήσεισ τῶν πλοίων ἐν τε τῇ εἰσόδῳ καὶ τῇ ἐξόδῳ αὐτῶν ἐκ τῶν Δεξαμενῶν.

ΠΙΝΑΞ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ τῶν διαφόρων τῶν δεξαμενῶν διαστάσεων

Table with 3 columns: Στοιχεῖα, Δεξαμενῇ 1ῃ, Δεξαμενῇ 2ῃ. Rows include dimensions like length of chamber, width, and volume.

Ὁ περίξ τῶν Δεξαμενῶν χώροσ θέλει ἐπιχωματωθῆ ὅπωσ διευκολύνηται ἢ ἐπ' αὐτοῦ κυκλοφορία τῶν ἀμαξῶν καὶ πεζῶν. Τὰ ἐκ τῶν ἐκχωματώσεωσ καὶ ἐκβραχισμῶν ὕλικά θέλουσι χρησιμοποιηθῆ πρὸσ τοῦτο καὶ ἔξωθεν μὲν τῶν τοίχων τῶν Δεξαμενῶν θέλουσι σχηματισθῆ λιθορριπαὶ διὰ τῆσ χειρὸσ ἐκτελούμεναι μετ' ἐπιμελείασ, πέραν δὲ καὶ ἄνω τούτω ἐπιχωματώσεισ, καλῶσ πιεζόμεναι, ὅπωσ κατα-

σκευασθῆ οὔτω στερεόν καὶ οὐδόλωσ ἐνδίδον ὑπὸ τὰ βαρέα φορτία δάπεδον.

Ἐπὶ τῆσ ἐπιχωματώσεωσ ὄδοστρωσία. θέλει ἐκτελεσθῆ ὄδοστρωσία διὰ τῆσ διαστρώσεωσ σκίρρων πάχουσ 0,20<sup>μ</sup> καὶ τῆσ κυλινδρώσεωσ τούτων.

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙΣΑ ΔΑΠΑΝΗ

Τὰ περιλαμβανόμενα ἐν τῇ μελέτῃ ταύτῃ ἔργα προϋπολογίσθησαν ὡσ ἐξῆσ :

Table listing construction items and costs: I Αὔλαξ προσπελάσεωσ Δρ. 54,562,66, II Λιθοδομῆ φράγματοσ » 236,866,04, etc.

Μετὰ τινασ ὅμωσ ἐν ταῖσ τιμαῖσ μονάδων τροποποιήσεισ, ἐπενεχθείσασ ὑπὸ τοῦ Συμβουλίου τῶν Δημοσίων ἔργων, μετὰ τὴν ἐκ δευτέρου ἐκδοσιν τοῦ ἔργου εἰσ μειοδοτικὴν δημοπρασίαν, ἀνεδιβάσθη τὸ προϋπολογισθὲν ποσὸν εἰσ δραχμάσ 2,628,879,22.

Τὰ ἔργα τὰ μὴ συμπεριληφθέντα ἐν τῷ προϋπολογισμῷ, εἰσ ὡσ ἀνωτέρω ἀνεφέρα λόγουσ, δύνανται νὰ προϋπολογισθῶσι κατὰ προσέγγισιν, συμφῶνωσ πρὸσ τὰ ὁμοίων διαστάσεων ὑπάρχοντα ἐν Εὐρώπῃ ὡσ ἐξῆσ :

Table listing estimated costs for iron gates, steam engine, and boiler: 1<sup>ο</sup> Σιδηρᾶ πλωτῆ θύρα Δεξαμενῆσ 1ης, καὶ 2ας Δρ. 200,000, etc.

Ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

Ἡ πρὸσ φωτισμὸν τῆσ πρωτεύουσεσ ἐγκατάστασισ ἠλεκτρικοῦ φωτόσ, συνεχῶσ ρεύματοσ, συνεπληρώθη ἐν ἔτει 1890.

Ἡθελὲ τισ εἰθῶσ ἐξ ἀρχῆσ ὑποθέσει, ὅτι ἡ ἐπιτυχία τῆσ ἐπιχειρήσεωσ ταύτησ καὶ ἡ ἀνάπτυξι τῶν ἔργων

σιῶν τῆσ ἐταιρείασ θὰ ἦτο δυσχερέσ τι ἔργον καὶ τὰ ἀποτελέσματα λίαν ἀβέβαια.

Ἐν τούτοισ πᾶσα τοιαύτη ὑπόθεσισ, ἀποδεικνύεται νῦν ἐσφαλμένη ἐκ τῆσ ἀπλῆσ παραθέσεωσ τοῦ κάτωσ στατιστικοῦ πίνακοσ, ἐν ᾧ δείκνυται ἡ κατ' ἔτοσ αὐξήσι τῶν τοποθετημένων ἠλεκτρικῶν λαμπτήρων (κατ' ἀπαγωγὴν εἰσ λαμπτήρασ 10 κηρίων).

Table showing the number of lamps installed from 1890 to 1897: 31 Δεκεμβρ. 1890 5.562, 1891 8.722, 1892 11.547, etc.

Μέροσ τοῦ παραγομένου ρεύματοσ χρησιμοποιεῖται καὶ ὡσ κινητήριωσ δύναμισ.

Αἰεγκατεστημένοι ἠλεκτρικοὶ κινητήριοι μηχαναὶ, ἀντιπροσωπεύουσι δύναμιν 53,900 Watts ἢ δύναμιν 73 ἵππων. Ἐν τῷ ἀριθμῷ τούτω συμπεριλαμβάνονται 16 κινητήριοι ἠλεκτρομηχαναὶ, ἐξ ὧν 1 τῶν 12 ἵππων, 1 τῶν 9 ἵππων, 3 τῶν 6 ἵππων, 2 τῶν 3, 5 ἵππων καὶ 9 τῶν 3 ἵππων.

Τὸ ὀλικὸν μῆκοσ τῶν ἐγκατεστημένων συρμάτων, ὧν τὸ πλεῖστον ἐτοποθετήθη ἐντὸς τῶν ὑπονόμων, ἀνήρχετο κατὰ τὴν 31 Δεκεμβρίου τοῦ 1897 εἰσ 40 χιλιόμετρα. Ἡ διοχέτευσι εἶνε συστήματοσ τριῶν συρμάτων μετὰ τροφοδοτικῶν γραμμῶν, (Feeders) ἐντάσεωσ 110 Volts ἐπὶ ἐκάστου διαμέσου (pont), ἐν τῷ κέντρῳ τῆσ διαρομῆσ.

Ἡ ἀνωτάτη παροχῆ, κατὰ τὸ ἔτοσ 1897, ὑπῆρξε 2600 Amperes ἀντιστοιχοῦσα εἰσ 5,200 λαμπτήρασ τῶν 10 κηρίων λειτουργούντασ ταυτοχρόνωσ.

Δύο ἐργοστάσια τροφοδοτοῦσι τὴν ὅλην ἐγκατάστασιν. Τὸ μὲν, τὸ κυριώτερον, εὑρισκόμενον ἐπὶ τῆσ ὁδοῦ Ἀριστείδου, περιλαμβάνον 5 ἀτμομηχανάσ, δυνάμειωσ 170 ἵππων ἐκάστησ, καθέτουσ compound τοῦ τύπου Weyher et Richemond, ἐκτονώσεωσ μεταβλητῆσ ἐν τῷ μικρῷ κυλίνδρῳ, 150 στροφῶν ἀνὰ δευτερόλεπτον. Αἱ μηχαναὶ αὐταὶ κινοῦσι 10 δυναμοῆλεκτρικὰσ μηχανάσ, ἐξ ὧν 8 Edison καὶ 2 Brown, δυναμένασ νὰ παραγάγουσιν ἐκάστη 50 Kilowatts, ὑπὸ 120 Volts, μετὰ 640 στροφῶν ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Αἱ ἀτμομηχαναὶ τροφοδοτοῦνται ὑπὸ 5 λεβήτων, Babcock καὶ Wilcox, αὐλοτῶν.

Ἡ τροφοδότησι τῶν λεβήτων γίνεται διὰ τριῶν ἀντλιῶν ἀτμοκινήτων Worthington, ὧν ἡ μία εἰσ ἀπόθεσιν, δι' ἐνδεχομένην ἀντικατάστασιν.

Ὁ δεύτεροσ σταθμὸσ τῆσ ὁδοῦ Ρηγίλλησ, δὲν περιλαμβάνει εἰμὴ μόνον μίαν ἀτμομηχανὴν 25 ἵππων δυνάμειωσ, κινοῦσαν 2 Δυναμοῆλεκτρικὰσ μηχανάσ Edison



των 17 Kilowatts ἑκάστη, ὑπὸ 120 Volts, μετὰ 1000 στροφῶν ἀνά δευτερόλεπτον.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πελατῶν τῆς ἐταιρίας τοῦ ἠλεκτρικοῦ φωτὸς ἀνέρχεται εἰς 390, εἶνε δὲ ἀρκούντως ἐνδιαφέρουσα ἡ κατ' ἐπαγγέλματα διανομὴ τῶν ἀριθμῶν τούτων, κατὰ τὸν παρελθόντα Δεκέμβριον :

Κατοικίαι Βασιλικῆς Οἰκογενείας.	2
Κτίρια Δημόσια.	19
Ἐταιρία	8
Τράπεζαι καὶ γραφεῖα.	15
Σιδηροδρομικοὶ σταθμοί.	3
Καφενεῖα, ξενοδοχεῖα, ἐστιατόρια.	31
Ἐργοστάσια ραφῆς	21
Τυπογραφεῖα.	5
Διάφοροι ἔμποροι.	112
Ἰδιωτικαὶ οἰκίαι.	165
Ἐν ὅλῳ	390

Ἡ αὐξήσις τῶν διαφορῶν αἰτήσεων πρὸς νέας ἐγκαταστάσεις, κατέστησεν ἀναγκαιοτάτην τὴν αὐξήσιν τῆς δυνάμεως, καὶ διὰ τοῦτο ἐντὸς τοῦ χειμῶνος ἀπεφασίσθη ἡ τοποθέτησις ἑκτῆς ἀτμομηχανῆς ἐν τῷ κεντρικῷ σταθμῷ, δυνάμεως 175 ἵππων.

Τὰ ἀνωτέρω ἐξηγήσαμεν ἐκ πληροφοριῶν, ἃς εὐμενῶς ἔδωκεν ἡμῖν ὁ διευθὼν τὸ τεχνικὸν μέρος τοῦ δι' ἠλεκτρισμοῦ φωτισμοῦ τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν κ. Θ. Ψάλτης.

## ΕΙΠΘΕΩΡΗΣΙΣ ΞΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

«Génie civil» (19 Μαρτίου 1898). Χρήσιμα σιδηρῶν διαδοκίδων ἐν τοῖς Τουρκικοῖς σιδηροδρόμοις. Αἱ διαδοκίδες αὗται ἐκ μαλακοῦ χάλυβος, ἔχουσι βάρους 50 χιλιογράμμων. Ἡ διατομὴ τούτων εἶνε κατὰ μῆκος κυματοειδῆς, κατὰ δὲ τὸ πλάτος παραλάσσουσα. Μῆκος τῶν διαδοκίδων 2,40, πλάτος εἰς τὰ ἄκρα 0,312 καὶ 0,184 ἐν τῷ μέσῳ. Ἡ ἀπ' ἀλλήλων ἀπόστασις 0,90. Ἐπὶ τῆς σιδηροδρομικῆς γραμμῆς Ἰκονίου τῆς Ἀνατολῆς, διὰ τὴν κατασκευὴν αὐτῆς ἐγένετο χρῆσις ἀτμομηχανῆς, δι' ἧς ἐπετρέπετο ταχυτάτη τοποθέτησις πλήρους γραμμῆς, ἐκ δύο σιδηροτροχιῶν, καθ' ὅλα ἐτόμιου, μῆκους 9,55.

«Centralblatt der Bauverwaltung» (18 καὶ 25 Δεκεμβρίου 1897). Ὁ Νέος λιμὴν τοῦ Βρεσλάου. Δημοσιεύει τὰ σχέδια τοῦ λιμένος τούτου, ὅστις θὰ περιλαμβανῆ τρεῖς λεκάνας μετὰ κρηπιδωμάτων, ἐφ' ὧν σιδηροδρομικαὶ γραμμαὶ συγκιωνοῦσαι μετὰ τοῦ πλησίον σταθμοῦ. Αἱ δαπάναι ὑπολογίζονται εἰς 9.600.000 μάρκων, δι' ἐπιφάνειαν ὕδατος 108.800 μέτρων τετραγωνικῶν, καὶ μῆκος κρηπιδωμάτων 4.525 μέτρων.

«Oesterreichische Monatschrift für den öffentlichen Baudienst». (Ὀκτώβριος 1897). Δημοσιεύει μελέτην περὶ τῶν νέων ἔργων ἐν τῷ λιμένι τῆς Βρέμης. Ὁ λιμὴν οὗτος ἀποπερατωθεὶς κατὰ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ ἔτους 1888 εἶχε

κρηπιδώματα μῆκους 3.750 μ. καὶ διαφορὸς ἐγκαταστάσεις δι' ἃς μέχρι τοῦ 1895 ἐδαπανήθησαν 33,750,000 φράγκων.

«Allgemeine Bauzeitung» (1898 1<sup>ο</sup> τεύχος). Δημοσιεύει σχέδια τῆς ἀνωτέρας γεωργικῆς Σχολῆς τῆς Βιέννης ἧτις, νεωστὶ κατασκευασθεῖσα, ἐστοίχισεν 1,396,500 φράγκων. Ἡ ὀλικὴ ἐπιφάνεια τοῦ κτιρίου ἀνέρχεται εἰς 6,816 μ. τ.

«Scientific American» (30 Ἀπριλίου 1898). Χρησιμοποίησις τῆς δυνάμεως τῆς παλιρροίας. Ἐταιρία, ἧτις ἐζήτησε νὰ χρησιμοποιήσῃ τὴν δυνάμιν τῆς παλιρροίας, ἐξετέλεσε πειράματα ἐν Potencia—Beach (Καλλιφορνία) ἐπιτυχῆ. Πρόβολος σιδηροῦς κατεσκευάσθη ἀπὸ τῆς ξηρᾶς προχωρῶν ἐντὸς τῆς θαλάσσης καὶ κατὰ τὸ μῆκος τούτου ἐτοποθετήθησαν ἐπιπλεύσται (flotteurs), ὧν τὸ βῆρος εἶνε ἀνώτερον κατὰ 25 % τῆς ἐκτοπίσεως. Οὗτοι ἀνυψούμενοι ὑπὸ τῶν κυμάτων καὶ πίπτοντες κατόπιν, δυνάμει τοῦ βάρους αὐτῶν, ἐνεργοῦσιν ἐπὶ ἀντλιῶν πληρουσῶν ὕδατος δοχεῖα ἐν οἷς πιέζεται ἄηρ. Τὸ ὑπὸ πίεσιν ὕδωρ χρησιμοποιεῖται οὕτως ὡς δυνάμεις. Ἐπὶ 15 ἡμέρας ἕκαστος ἐπιπλεύστης παρήγαγε δυνάμιν 2—3 ἵππων καὶ ἡ ἐγκατάστασις ἐτροφοδότησεν 9 ἠλεκτρικοὺς λαμπτήρας. Ἡ ἐταιρία ὑπολογίζει ὅτι ἕκαστος ἵππος δυνάμεως θὰ στοιχίσῃ 65 φράγκα κατ' ἔτος.

«Das Schiff.» (N<sup>ο</sup> 923). Ἐπαύξεισι τοῦ λιμένος Ἀμβούργου.

Ἡ μεγίστη ἐν τῷ λιμένι τούτῳ κίνησις κατέστησεν ἀναγκαίαν τὴν ἐπαύξεισιν αὐτοῦ. Ὁ λιμὴν τοῦ Ἀμβούργου, ὑπὸ τὴν ἔσοψιν τῆς θαλασσίας μόνον συγκιωνοῦσαι, ἐδέχετο ἐν ἔτει 1882, 6.189 πλοῖα φέροντα φορτία 3.030.909 τόννων, ἐνῶ κατὰ τὸ ἔτος 1895 εἰσέπλευσαν ἐν αὐτῷ 9.443 πλοῖα ὀλικῷ φορτίου. 6.812.384 τόννων. Τὸ προωρισμένον διὰ τὰ πλοῖα ταῦτα μῆκος κρηπιδωμάτων ἀπὸ 14.215 μέτρων ἠϋξήθη εἰς 24.980 μέτρα. Πρέπει νὰ προστεθῆ εἰς τὸν ἄνω ἀριθμὸν τῶν πλοίων, ἡ διὰ τοῦ Elbe συγκιωνοῦσα, ἧτις ἀπὸ 9.300 πλοίων κατὰ τὸ 1882 ἠϋξήσεν εἰς 14.135 πλοῖα κατὰ τὸ 1895.

## ΠΡΑΚΤΙΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΑΙ

Βαφῆ Ἀλουμινίου.— Τὸ Ἀλουμίνιον ἀποσκληροῦται διὰ τῆς βαφῆς, ὅπως καὶ ἄλλα μέταλλα. Ἡ διὰ διπλῆς βαφῆς μέθοδος εἶνε ἡ ἐντελεστερά· συνίσταται δ' αὕτη εἰς τὴν θερμανσιν τοῦ μετάλλου εἰς ὀρισμένην τινα θερμοκρασίαν καὶ κατόπιν, εἰς τὴν διὰ μιᾶς βύθισιν τοῦ θερμανθέντος τεμαχίου ἐντὸς παγωμένου ὕδατος. Κατόπιν ἐκ νέου θερμαίνεται τὸ μέταλλον εἰς μικροτέραν τῆς πρώτης θερμοκρασίαν καὶ βάφεται ἐκ νέου ἐντὸς παγωμένου ὕδατος. Εἰς τὸ ὕδωρ τῆς βαφῆς προστίθεται ὀλίγη γλυκερίνη.

Κόλλα διὰ τοὺς δερματινοὺς ἰμάντας τροχῶν κινήσεως.— Κατὰ τὸ Dinglers polytechnische Journal, ἐπιτυγχάνεται κόλλα πρὸς σύνδεσιν τῶν δερματίνων ἰμάντων διὰ διαλύσεως ἐν ὕδατι 40 γραμμαρίων κόλλας (colle-forte) καὶ 29 γραμμαρίων ἰχθυοκόλλας. Ἡ διάλυσις αὕτη θερμαίνεται ἐπὶ τῆς πυρᾶς, προστιθεμένου ὀλίγου ὕδατος, ἅμα δὲ ψυχρανθῆ κατόπιν, ἐκ νέου θερμαίνεται, προστιθεμένου οἰνοπνεύματος ὀλίγου καὶ 10 γραμμαρίων ἀραβικῆς γόμεως κοινιοποιημένης.