

ΤΑ ΥΔΑΤΑ
ΤΗΣ
ΣΤΥΦΟΛΙΑΣ
ΜΕΛΕΤΗ

ΥΠΟ

τοῦ Ἐγγλ. μηχανικοῦ.

VERNON W. DELVES-BROUGHTON

Associate member Institute Civil Engineers

Miller Prizeman.



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΪΔΟΣ

(Ἐν ὁδῷ Περικλέους 10)

—
1899 .

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΑΝ





Τὴν μελέτην ταύτην ἐκ τριῶν ἄρθρων ἀποτε-
λουμένην ἀνέλαβεν ἐσχάτως νὰ δημοσιεύσῃ τὸ
« Ἄστυ » καὶ πράγματι ἐδημοσίευσεν τὰ δύο πρῶ-
τα ἄρθρα, ὅτε εἰσήγαγεν ὁ κ. Πρωθυπουργὸς εἰς
τὴν Βουλὴν τὴν περιδόητον σύμβασιν μετὰ τῆς « Ἑ-
ταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν. » Τότε τίς οἶδεν ἐκ τίνων
λόγων ὀρμώμενοι οἱ περὶ τὸ « Ἄστυ », ἔρριψαν τὸ
τρίτον καὶ οὐσιωδέστερον μέρος τῆς μελέτης εἰς τὸ
χρονοδούλαπον, ἴσως διότι οὐδόλως συνεβιβά-
ζετο μὲ τὰ σχέδια τῶν μεγάλων καὶ μικρῶν φίλων
τῶν, τῶν συμπαθούντων πρὸς τὸ χρηματιστικὸν
παίγνιον τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν.

Ὅθεν ὁ κ. Βρώτον ἐνέδωκεν εἰς τὰς παρακλή-
σεις ἡμῶν, ὅπως δημοσιευθῇ ὁλόκληρος ἡ πε-
ρισπούδαστος αὕτη μελέτη, ἵνα γνωρίσῃ τὸ κοινὸν
τὴν τε ἀλήθειαν περὶ τῆς ἐν λόγῳ ἐπιχειρήσεως
καὶ τὰ παιδαριώδη μέσα, ἅτινα μετέρχονται οἱ ὑπο-
κινηταὶ αὐτῆς, ὅπως φενακίσωσι τὴν κοινὴν γνώ-
μην.

ΟΙ ΕΚΔΟΤΑΙ



ΤΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΣΤΥΜΦΑΛΙΑΣ

ΤΟ ΣΧΕΔΙΟΝ ΤΟΥ κ. ΚΕΛΛΕΝΕΚ

Ὡς ἐκ τοῦ θορύβου, ὅστις κατ' αὐτὰς ἠγέρθη ἐπὶ τῶν νέων προτάσεων τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἐργοληφῶν περὶ διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας λίμνης εἰς Ἀθήνας, ἐνόμισα ἐπ'καιρον, ἐπειδὴ καὶ γὰρ πρό τινος καιροῦ ἐνέκυψα εἰς τὴν ἐπιχείρησιν ταύτην δι' ἐνδελεχοῦς ἐπιτοπίου μελέτης, νὰ ἐξετάσω τὸ ζήτημα τοῦτο πρᾶκτικῶς καὶ συντόμως, ἵνα ἀποδείξω πόσον ὀλίγον ἐννοοῦσι τὸ μέγεθος τῆς ἐπιχειρήσεως ταύτης οἱ τε προβάλλοντες τὰς ἐν λόγῳ προτάσεις καὶ τὸ πολὺ κοινόν, καὶ πόσον ἀπέχρυσαι τῆς πραγματικότητος ὅλοι αἱ μέχρι τοῦδε γενόμενοι προὑπολογισμοὶ τῆς δαπάνης αὐτῆς.

Καὶ ἐν πρώτοις ὀφείλω νὰ δηλώσω, ὅτι ὑπὸ γενικὴν καὶ ἀφηρημένην ἔποψιν ἡ διοχέτευσις τῆς Στυμφαλίας θὰ ᾔητα ἡ ἀρίστη πασῶν τῶν προτεινομένων λύσεων, διότι καὶ ἄφθονον καὶ καλὸν εἶναι τὸ ὕδωρ. Φρονῶ ἐν τούτοις ὅτι τὸ ἔργον λόγῳ δαπάνης εἶναι ἀνέφικτον διὰ τὰς Ἀθήνας.

Τρεῖς ἕως τώρα εἶδομεν προὑπολογισμοὺς τοῦ ἔργου τούτου — δύο τοῦ κ. Κελλενέκ, καὶ μίαν τῆς Ἑταιρίας τῶν

Ἔργοληψιῶν. Ἐκ τῶν δύο τοῦ Κελλενέκ, ὁ εἷς ἐξ 83 ἑκατομμυρίων δραχ. διὰ τὴν περίπτωσιν, καθ' ἣν ἡ διοχέτευσις γένηται ὁλόκληρος διὰ σιδηρῶν σωλήνων (*conduite forcée*), ὁ δ' ἕτερος δι' ὑδραγωγεῖον κτιστὸν (*conduite libre*) ἐκ δρ. 41,500,000.

Ὁ προϋπολογισμὸς τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἔργοληψιῶν δὲν διευτυπώθη μὲν ὠρισμένως, ἀφείθη ὅμως νὰ ἐννοηθῇ, ὅτι ἔχουσι νὰ διαθέσωσι περίπου 50,000,000 δρ. δι' ὅλα, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς μεταρρυθμίσεως τῶν ὑπονόμων, ἣν λίσαν ὀρθῶς ἡ Κυβέρνησις θεωρεῖ ἀναπόσπαστον καὶ ἀλληλένδετον μὲ τὴν διοχέτευσιν. Μᾶς ἐπληροφόρησαν ὅμως οἱ τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἔργοληψιῶν, ὅτι τὸ σχέδιόν των ἐγένετο ἐπὶ τῇ βάσει οὐχὶ τῆς μελέτης τοῦ Κελλενέκ, ἀλλ' ἄλλης εὐθηνότερας. Τοῦτο καὶ μόνον ἤρκει νὰ καταδικάσῃ τὴν «μελέτην» των, καθότι ὁ κ. Κελλενέκ, δύναται τις νὰ εἴπῃ, ἀπέκτησεν εὐρωπαϊκὴν σχεδὸν φήμην ἐπὶ τῷ προϋπολογίζειν δημόσια ἔργα εἰς τὸ $\frac{1}{3}$ ἢ $\frac{1}{4}$ τῆς πραγματικῆς κατόπιν δαπάνης του! Ὅρα σιδηρόδρομον Διακοφτοῦ—Καλαβρύτων, διώρυγα Κορίνθου, σιδηρόδρομον Πειραιῶς—Λαρίσσης καὶ εἴ τι ἄλλο ἐκ τῶν ποικίλων λιμενικῶν ἔργων, δημοσίων ἔργων, οἰκοδομῶν κτλ. ὧν ὑπῆρξε σχεδιαστής. Ἐκὼν λοιπὸν οἱ νέοι ὑπολογισμοὶ κατέρχωνται κάτω καὶ τῶν Κελλενεκείων ἀκόμη, φοβούμεθα μήπως διακυβεύεται σοβαρῶς ἡ φήμη αὕτη. Ταῦτα λέγων, ψέγω μόνον τοὺς οἰκονομικοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ Κελλενέκ. Ἡ μελέτη του ἐπὶ τῆς διοχετεύσεως τῆς Στυμφαλίας εἶναι ὑπὸ ἔποψιν χαράξεως ἀνεπίληπτος, καὶ σπανίως καταστρώννεται τοιαύτη λαμπρὰ ἐργασία εἰς τὸ προκαταρκτικὸν στάδιον. Ἀλλὰ περὶ τὸν πρακτικὸν ὑπολογισμὸν τῆς ἐκτελέσεως ἔσφαλε τὰ μέγιστα.

Τὸ σχέδιον τῆς Στυμφαλίας ἐνωρὶς ἐφείλκυσε τὴν προσοχὴν τῶν Ἀγγλῶν μηχανικῶν καὶ κεφαλαιούχων, καὶ ἐκὼν ἐπρόκειτο νὰ γείνη ἡ διοχέτευσις αὕτη εἰς πόλιν τετραπλασίαν

τὸν πληθυσμὸν καὶ τὸν πλοῦτον, βεβαίως θὰ ᾔτο ἡ κυριαρχοῦσα πάσης ἄλλης. Ἡ ἐξέτασις ὁμῶς τῶν λεπτομερειῶν ἔπεισε πάντας τοὺς ἀγγλικούς κύκλους, ὅτι ἀπαιτεῖται δαπάνη ὅλως δυσανάλογος καὶ δυσβάστακτος διὰ τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰς Ἀθήνας, οὐ μόνον τὴν σήμερον, ἀλλὰ καὶ μετὰ πεντήκοντα καὶ μετὰ ἑκατὸν ἔτη.

Πρὸ τινων ἐβδομάδων συνομιλῶν μετὰ συντάκτου τοῦ «Ἀστεως», εἶπον ὅτι τὸ ἔργον ἤθελε στοιχίσει ἄνω τῶν 100 ἑκατομμυρίων δραχμῶν, ὑπὸ τινων δ' ἐν Ἀγγλίᾳ ὑπελογίζετο μέχρις 156 ἑκατομμυρίων. Εἰς ταῦτα ἀνέλαβε νὰ παντήσῃ ὁ κ. Πρωτοπαππαδάκης ἐν τῇ αὐτῇ ἐφημερίδι. Καὶ ἀπηρίθμησεν ἄλλας ἐν ἄλλαις χώραις συντελεσθείσας διοχετεύσεις, πρὸς ἃς συγκρίνων τὴν τῆς Στυμφαλίας, εὑρίσκειν ὅτι αὕτη καλῶς εἶχε προὑπολογισθῇ ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ.

Ὅτι αὐτὸς ὁ κ. Πρωτοπαππαδάκης δὲν ἔτρεφεν ἀπόλυτον πεποίθησιν εἰς τοὺς ἀριθμοὺς τοῦ κ. Κελλενέκ, διαφάνεται ἐξ αὐτῆς τῆς μακροσκελοῦς αὐτοῦ ὑπερασπίσεως, ἥτις, ὥς μοι ἐπιτρέψῃ νὰ εἶπω, ἀδικεῖ αὐτόν τε καὶ τὸν κ. Κελλενέκ.

Ἡ δὲ σύγκρισις, ἣν ποιεῖται μεταξὺ Στυμφαλίας ἀφ' ἑνὸς καὶ τῶν διοχετεύσεων Παρισίων (*Vannes* καὶ *Vigne*,) Μασσαλίας, Λίβερπουλ, Δουβλίνου, Νέας Ὑόρκης (*Croton*) κτλ. ἀφ' ἑτέρου, εἶνε παντελῶς ἄχρηστος, καθ' ὅτι καὶ ἡ φύσις τοῦ ἐδάφους καὶ αἱ συνθήκαι τῆς ἐργασίας καὶ τὰ μέσα τῆς συγκοινωνίας καὶ μεταφορᾶς, ἰδίως δὲ τὸ σπουδαιότατον ζήτημα τῆς ἐξευρέσεως ὕδατος κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐργασίας, ριζικῶς διαφέρουσιν ἐν πάσαις ταύταις ταῖς χώραις καὶ τῇ Ἑλλάδι.

*Ἄς ἐλθωμεν ἤδη ἐπὶ τὴν ἐξέτασιν τοῦ Κελλενεκείου σχε-

εἶναι. Δύο γενικαὶ ἀρχαὶ πρέπει νὰ σημειωθῶσιν, ὡς ἔχονται ἄμεσον καὶ σπουδαιοτάτην ἐπίδορξιν τοῦ ὅλου ἔργου :

1) Ὅτι τὸ ζήτημα τῆς ὑδρούσεως τῶν Ἀθηνῶν εἶνε ζήτημα φλέγον καὶ ἐπεῖγον, καὶ ἐπομένως τὸ ἔργον πρέπει νὰ συντελεσθῇ ἐντὸς τοῦ ἀνθρωπίνως δυνατοῦ ὀρίου χρόνου, διὰ τῆς ἀπασχολήσεως τοῦ μεγίστου ἀριθμοῦ ἐργατῶν, ὃν ἐπιτρέπουσιν αἱ τεχνικαὶ συνθῆκαι.

2) Ὅτι ἐν Ἑλλάδι ὑπάρχει σπάνις, ἵνα μὴ εἴπω παντελῆς ἑλλείψις, εἰδικῶν τεχνιτῶν καὶ ἡσκημένων ἐργατῶν, οἱ ὅποιοι εἶνε ἀπαραίτητοι διὰ μίαν τοιαύτην ἐργασίαν.

Κατὰ τὴν μελέτην τοῦ κ. Κελλενέκ, τὸ ὑδραγωγεῖον, ἂν γείνη λιθόκτιστον (*conduite libre*), θὰ ἔχῃ μῆκος ὀλικὸν 182 χιλιομέτρων, ὑποδιαιρουμένων ὡς ἑξῆς :

Λιθόκτιστον ὑδραγωγεῖον ἐν ὑπαίθρῳ	— μέτρα	131,000
Μεγάλαι σήραγγες (4 τὸν ἀριθμὸν)	»	22,350
Μικραὶ » (ἑξ ὧν τινες ἄνω τῶν 1000 μέτρ.)	»	13,535
Σίφωνες ἢ σωλῆνες μεταλλικοὶ	»	16,000

Σήραγγες.

Δι' ἡμᾶς τοὺς μηχανικοὺς τὸ πρῶτιστον ζήτημα εἶνε τὸ τῶν σηράγγων (*tunnels*,) περὶ οὗ ἐν τοῦτοις δὲν διαλαμβάνει συγκεκριμένως ὁ κ. Πρωτοπαππαδάκης. Ὅλος δὲ ὁ μηχανικὸς κόσμος συμφωνεῖ ὅτι ἡ δαπάνη τῆς διατρήσεως σηράγγων τόσων ποικίλλει ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ ἐδάφους, τῶν ἐκάστοτε τεχνικῶν δυσχερειῶν καὶ τῶν ἐν τῇ ἐκτελέσει ἀναφυομένων ἀπροόπτων κωλυμμάτων, ὥστε δεόν νὰ φηνηται ἐν τῷ προϋπολογισμῷ τῆς δαπάνης περιθώριον διὰ τὰ ἀπρόοπτα ταῦτα ἀσυγκρίτως μεγαλῆτερον προκειμένου περὶ ὑπογείων σηράγγων, ἢ περὶ ὑπαίθριων τομῶν.

Ὅπως ὁμως πιστώσῃ ὁ κ. Κελλενέκ πέρα πάσης ἀμφι-

σθητήσεως ὅτι δὲν γνωρίζει τί κοστίζουν εἰς τὴν πραγματε-
κὴν κατασκευὴν αἱ σήραγγες, κατήρτισε τὸ ἐξῆς χαρτέ-
στατον τιμολόγιον σιφάγγων :

Δια διαμέτρημα

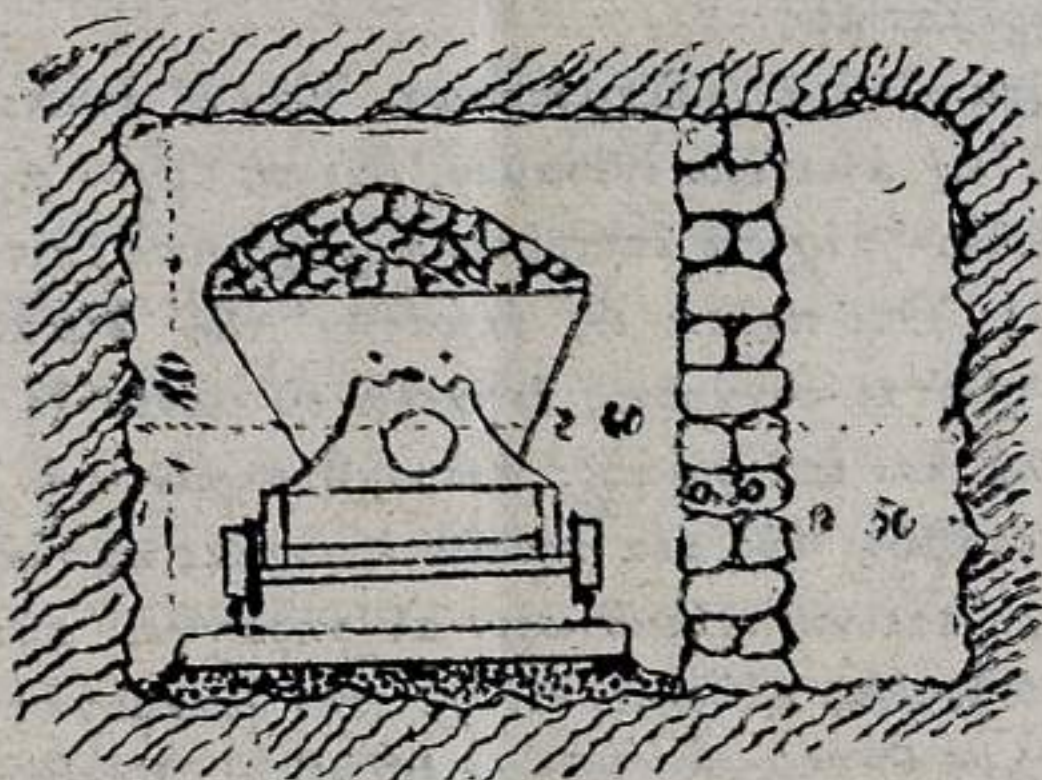
ρῆς κατὰ δευτερόλεπτον

	500 λ.	1000 λ.	1550 λ.	2000 λ.
Μακρ αἱ σήραγγες κατὰ μέτρον	280 δρ.	300 δρ.	350 δρ.	370 δρ.
Βραχέται σήραγγες κατὰ μέτρον	170 δρ.	190 δρ.	240 δρ.	260 δρ.

Ὡσεὶ ἐπρόκειτο περὶ πήχεων χασεὶ ἢ σωλήνων καουτσούκ
μὲ τὸ ψαλίδι ! Δι' ἀπρόοπτα δὲ εἰς τὸ ὅλον ἔργον (σιφάγ-
γων, λιθοκτίστων, σιφώνων, γεφυρῶν, δεξαμενῶν κτλ.)
ὑπολογίζει πρὸς 3,800,000 δραχμῶν ! Ἐὰν ἐγίνοντο τό-
σον εὐκόλως τὰ δημόσια ἔργα, θὰ ἦτο εὐτυχὴς κόσμος !

Φαίνεται ὅτι ὁ Κελλενέκ ὑπελόγησε νὰ τρυπήσῃ τὰς σή-
ραγγάς του μὲ τόσῃν ἀκριβοῦς διάμετρον, ὅση χρειάζεται νὰ
διαρρεύσῃ μία οἰαδήποτε ποσότης ὕδατος κατὰ δευτερόλεπτον,
χωρὶς νὰ σκεφθῇ ἢ ἴσως νὰ ἤξεύρῃ ὅτι, προκειμένου περὶ σι-
φάγγων ἐν γένει καὶ δὴ μακρῶν σιφάγγων, ὅσον μικρότερον
εἶνε τὸ διάμετρον, τόσον δυσκολωτέρα καὶ βραδυτέρα ἡ ἐρ-
γασία, ὡς ἐκ τοῦ συνωστισμοῦ τῶν ἐργαζομένων, καὶ ἐπο-
μένως θαπανηρότερον τὸ ἔργον.

Ἔχει ἤδη πρὸ πολλοῦ ἀποδειχθῇ ὅτι τὸ συμφερότερον
διάμετρον διὰ τὴν κατασκευὴν μιᾶς σήραγγος καὶ πως μα-
κρᾶς, ὥστε νὰ κινῶνται ἐλευθέρως ἐντὸς αὐτῆς καὶ ἐργάται
καὶ μηχανήματα καὶ φορτηγίδες, εἶναι τὸ 2.40 μ. πλά-
τους καὶ 1.80 μ. ὕψους, ὡς ἐμφαίνει τὸ ἀπέναντι σχεδιά-
γραμμα.



Κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο συγχρόνως μὲ τὴν πρόσδον τῆς σκαφῆς κατασκευάζεται τοῖχος ἀποχωρίζων στενὸν διάδρομον ἡμίσεως μέτρου, ὅστις χρησιμεύει διὰ τὸν ἀπαραίτητον ἀερισμὸν τῆς σήραγγος, γινόμενον δι' ἀεραντλίας ἀτμοκινήτου.

Ἄνευ τοιούτου ἀερισμοῦ ἀδύνατον νὰ ἐργασθῶσιν οἱ τεχνῖται καὶ ἐργάται, καὶ μάλιστα ὅταν γίνεται χρῆσις ἐυλαμίτιδος καὶ πυρίτιδος. Εἰς τὸ ἕτερον, τὸ καὶ μείζον τμήμα τῆς σήραγγος, λειτουργεῖ ἀκωλύτως ἡ σιδηρὰ γραμμὴ, δι' ἧς ἐξάγεται εἰς τὸ ὑπαιθρον ἡ ἐκσκαπτομένη ὕλη. Τοῦτο εἶναι τὸ *minimum* διαμέτρημα, ὅπερ ἐπιτρέπει ἐλευθέραν κίνησιν καὶ ἐπομένως ταχύτητα περὶ τὴν ἐργασίαν.

Ἐὰν ὅμως κατὰ τὸ σχέδιον τοῦ κ. Κελλενέκ ζητήσωμεν νὰ διατρήσωμεν σήραγγα κυλινδρικήν τοιούτου ἀκριβοῦς διαμετρήματος, ὥστε νὰ διαρρέῃ ὕδωρ 2000 λιτρῶν κατὰ δευτερόλεπτον, πρέπει νὰ λάβωμεν διαμέτρημα οὐχὶ ὅντων 1.35×1.50 μ. τοῦθ' ὅπερ θὰ εἶναι τριπλασίως δαπανηρότερον τοῦ τακτικοῦ διαμετρήματος 2.40×1.80 . Ἐννοεῖται ἐκ τούτου ὅτι τὰς κάτω τῶν 2000 λιτρ. ὑπολογιζομέ-

νας διατρήσεις τοῦ κ. Κελλενέκ δυνάμεθα νὰ παρέλθωμεν ὡς ὅλως σχολαστικάς.

Καὶ ταῦτα μὲν διὰ τὸ διαμέτρημα. Ἐὰν δὲ ἀναλογισθῶμεν τὴν ἀρχὴν, ἣν ἀνωτέρω ἐθέσαμεν, ὅτι τὸ ἔργον πρέπει νὰ συντελεσθῇ ὅσον τάχιστα ἐπιτρέπει ἡ μηχανικὴ ἐπιστήμη, τί εὐρίσκομεν ; Ὅτι πρέπει εἰς ἐκάστην τῶν 4 μακρῶν σήραγγων νὰ γίνεται σύγχρονος ἐργασία οὐ μόνον ἐξ ἐκατέρου ἄκρου, ἀλλὰ καὶ διὰ φρέατος ἀνορυχθησομένου ἐν τῷ μέσῳ νὰ ἐγκατασταθῶσι δύο νέα σημεῖα ἐργασίας κατ' ἀντιθέτους διευθύνσεις, ὥστε νὰ τελειώσωσιν αἱ σήραγγες αὗται ὅσον ἔνεστι τάχιστον. Ἀς λάβωμεν π. χ. τὴν μακροτάτην ὅλων, τὴν τῶν Ἀγ. Θεοδώρων, μήκους 6250 μ. Ὑποθέσωμεν ὅτι γίνεται ἐργασία οὐ μόνον ἐκ τῶν δύο ἄκρων, ἀλλὰ καὶ διὰ φρέατος ἐν τῷ μέσῳ πρὸς τὰ ἄκρα. Ἡ μεγίστη ταχύτης τῆς ἐργασίας μὲ διαμέτρημα 2.40×1.80 δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὰ 7.20 τρεχοῦμενα μέτρα καθ' ἡμερονύκτιον (ἥτοι 2 μ. ἐξ ἐκατέρου ἄκρου καὶ 3.20 μ. ἐκ τῶν δύο διευθύνσεων τοῦ φρέατος) καὶ τοῦτο καλῶς ἐχόντων τῶν πραγμάτων. Τοιοῦτοτρόπως ὑπὸ τῆς εὐνοϊκωτάτης συνθήκας θάπητοῦντο πρὸς ἀποπεράτωσιν τῆς σήραγγος ταύτης καὶ μόνης 868 ἐργάσιμα ἡμερονύκτια, ἥτοι τρία περίπου ἔτη !

Εὐνοϊκάς δὲ συνθήκας λέγων, ἐννοῶ εὐτρητα καὶ στεγνὰ γεωλογικὰ στρώματα.

Ἄν ὁμῶς εὐρεθῶσι σκληρὰ στρώματα, ἡ πρόσδος τῆς ἐργασίας ἐλαττοῦται σημαντικῶς. Περὶ τῆς γεωλογικῆς συστάσεως τοῦ μέρους ἐκείνου οὐδεμίαν ἐγένετο, καθ' ὅσον γνωρίζω, μελέτη, φαίνονται ὁμῶς στρώματα ἀσβεστολίθου ποικίλης σκληρότητος, σχιστόλιθοι, *serpentine*, *conglomerates* καὶ μεταλλοφόρα στρώματα. Ἐτέρα συνηθιστάτη δυσχέρεια εἶνε ἡ τῆς εἰσροῆς ὑπογείων πηγῶν ὑδάτων, ἡ δὲ φύσις τοῦ ἐκεῖ ἐδάφους, καθὼς καὶ πολλῶν ἄλλων σημείων τῆς γραμμῆς, καθιστᾷ πιθανὴν τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι θὰ συναντηθῶσι ὑ-

δατεφόρα στρώματα, παρακωλύσοντα σημαντικῶς τὴν ἐργασίαν καὶ ἀπαιτήσοντα μεγάλας ἐκτάκτους δαπάνας. Ἐνῷ δ' εἰς τὰς κατασκευαζομένας σιδηροδρομικὰς σήραγγας δίδεται ἀνεπαίσθητός τις κλίσις ἀνωφερῆς ἐκ τῶν ἄκρων πρὸς τὸ μέσον, ὥπως ἐκρέωσιν ἀφ' ἑαυτῶν τὰ ὕδατα, εἰς σήραγγα ὑδραγωγείου καὶ μάλιστα *conduite libre* ἐννοεῖται ὅτι δὲν δύναται νὰ γείνη τοῦτο, ἀλλὰ δι' ἀντλιῶν νὰ κενοῦται διαρκῶς τὸ συναντώμενον ὕδωρ. Γινομένης λοιπὸν συγχρόνου ἐργασίας εἰς τέσσαρα σημεῖα εἰς ἐκάστην τῶν τεσσάρων μακρῶν σήραγγων, χρειάζονται δεκαεῖς ἐγκαταστάσεις ἀτμοκινήτων ἢ ἡλεκτροκινήτων τρυπανῶν μετὰ τῶν ἀναγκαίων ἐξαρτημάτων, ὧν ἡ δαπάνη θά νέλθῃ εἰς 4,500,000 δραχμὰς, ἐκτὸς τῶν τῶν μικροτέρων σήραγγων, ἐν αἷς δύναται νὰ γείνη ἡ ἐργασία μὲ τρυπάνας χειροκινήτους.

Ἄς ἔλθωμεν τῶρα εἰς τὸ ζήτημα τῆς δαπάνης. Καὶ εἶνε μὲν δύσκολος ἡ σύγκρισις μὲ σήραγγας τῆς ἀλλοδαπῆς τοιούτων σήραγγων μὲ τὸ *minimum* διαμέτρημα καὶ τηλικούτον μῆκος (4500 μ.—5000 μ.—5600 μ.—6250 μ.), διαφέρει δ' ὥς εἴπομεν μεγάλως αἱ λοιπαὶ συνθήκαι τῆς ἐργασίας. Ἀλλ' ἡ διαφορὰ πάντοτε θὰ εἶνε κατὰ τῆς Ἑλλάδος, ὥς ἐκ τῆς προειρημένης ἐλλείψεως τεχνιτῶν.

Ἡ ὁμοιότερα σήραγγα τῆς ἀλλοδαπῆς εἶνε ἡ τοῦ *Arlberg* ἐν Τυρόλῳ, ἣτις καίπερ ὑπαρχούσης ἐπὶ τόπου φυσικῆς ὑδραυλικῆς κινητηρίου δυνάμεως διὰ τὰ μηχανήματα (1500 ἵππων ἔξωθι τοῦ ἐνὸς ἄκρου καὶ 800 ἵππων ἔξωθι τοῦ ἐτέρου) ἐστοίχισε 540 δραχμ. κατὰ μέτρον τρεχούμενον, μόνον διὰ τὴν προκαταρκτικὴν διάτρησιν, ἐκτὸς μηχανημάτων, ξυλείας, ἐπιστάσις κλπ. ἅτινα ἐχορηγήθησαν δωρεὰν ὑπὸ τῆς αὐστριακῆς κυβερνήσεως. Ἄλλως θὰ ἠῤῥανεν ἡ δαπάνη κατὰ 25 % τουλάχιστον. Ἄν λοιπὸν λάβωμεν τὴν οὕτως ἠῤῥημένην τιμὴν τῶν 675 δρ. κατὰ μέτρον διὰ τὰς σήραγγας τοῦ κ. Κελλενέκ, θὰ ἔχωμεν ὑπὸ κανονικῆς

συνθήκας ὀλικὴν δαπάνην **15,086,250** δραχμῶν διὰ τὰς τέσσαρας μεγάλας σήραγγας, ἀντὶ τῶν ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ προϋπολογισθέντων 6,258,000 δραχμῶν. Καὶ ἵνα μὴ ὑποτεθῇ, ὅτι ἡ τοιαύτη ἐκτίμησις εἶνε ὑπερβολικὴ, σημειῶ ὅτι ἡ σήραγξ τῆς *Braye-en-Laonnois* ἐστοίχισε 785 δρ. κατὰ μέτρον. Ἡ σήραγξ τοῦ ὑδραγωγείου Χόγγ-Κόγγ 984 δραχ. ἂν καὶ ἐχρησιμοποιεῖτοσαν ἐργάται *Coolies*, ἦτα: αὐτόχθονες, μὲ ἀπιστεύτως εὐτελεῖ ἡμερομίσθια. Ἡ σήραγξ *Pereyar* (μήκους μόνον 1710 μ.) ἐστοίχισε δρ. 798, ἐκτὸς μηχανημάτων καὶ μὲ ἡμερομίσθια 1,80—2 δραχμῶν! Ἡ σήραγξ τοῦ πορτογαλλικοῦ σιδηροδρόμου Ἰνδιῶν 745 δραχ. πάλιν μὲ ἐργάτας *Coolies*. Ταῦτα εἶνε παραδείγματα καὶ ἄλλοις ὥς ἐκ τοῦ ἐδάφους· ἀλλοίμονον δὲ ἂν ἤθελον νά-παριθμήσω ἑκατοντάδα σιδηράγγων, ὧν ἡ δαπάνη ὑπῆρξε πολὺ ἀνωτέρα, ἀνελθοῦσα ἐνιαχοῦ καὶ εἰς 3,000 καὶ 4,000 δρ. κατὰ μέτρον. Σχεδὸν δὲ ὅλαι ἀνεξαιρέτως αἱ σπουδαῖαι σήραγγες τοῦ κόσμου ὑπερέβησαν τὰ προϋπολογισθέντα καταπληκτικῶς, ἐνεκα τῶν ἀπροόπτων, οὕτως ὥστε νὰ δύνα-ταί τις μετὰ τινος θετικότητος νάναμένη καὶ ὑπολογίζῃ τοιαῦτα καὶ ἐν τῷ προκειμένῳ ἔργῳ.

Ταῦτα καθ' ὅσον ἀφορᾷ τὰ τέσσαρας μεγάλας σήραγγας τοῦ σχεδίου Κελλενέκ, ὧν τὴν κατασκευὴν ὑπολογίζω ὡς ἀπαιτοῦσαν τοῦλάχιστον 3 ἔτη καὶ δαπάνην τοῦλάχιστον δραχ. 15,000,000.

Ἐρχόμεθα ἤδη εἰς τὰς «βραχεῖας» σήραγγας τοῦ κ. Κελλενέκ, μερικαὶ τῶν ὁποίων πᾶν ἄλλο εἶναι ἢ βραχεῖαι. Οὕτως εὐρίσκω μετὰξὺ αὐτῶν 6 σήραγγας ἄνω τῶν 1000 μ. μήκους (1225 μ.—1200 μ.—1700—1600—1200—1500,) τοιοῦτο δὲ μῆκος ἀποκλείει σχεδὸν τὰς ἐλαφροτέρας ἐκεῖνας συνθήκας, αἵτινες καθιστῶσιν εὐκολωτέραν τὴν διὰ-τρησιν βραχειῶν σιδηράγγων ἢ μακρῶν τοιούτων. Τῶν λοιπῶν



13 μικρῶν σήραγγων τὸ μῆκος κατὰ μέσον ὄρον εἶνε 380 μέτρων.

Καὶ διὰ τὰς «βραχείας» σήραγγας ὁ κ. Κελλενέκ κατήρτισε τιμολόγιον, ὡς εἶδομεν ἄνωτέρω, ἀναλόγως τοῦ διαμετρήματος, ἀγνοῶν φαίνεται ὅτι περισσότερον κοστίζει σήραγξ διαμετρήματος $1,50 \times 1,35$ μ. παρὰ σήραγξ $2,40 \times 1,80$ μ. Ἄλλ' ἐγὼ δύναμαι νὰ παραδεχθῶ διαμετρημα $1,80 \times 1,50$ μ. διὰ τὰς 15 μικράς.

Ὑπολογίζων τὴν ἐκσκαφὴν τούτων ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀριθμῶν τοῦ κ. Κελλενέκ, εὕρισκω δαπάνην ὁρ. 96 κατὰ κυβ. μέτρον διὰ τὰς πρώτας καὶ ὁρ. 130 διὰ τὰς δευτέρας. Ἐννοεῖται ὅτι εἰς τὴν δαπάνην ταύτην ὁὖν περιλαμβάνεται ἡ ἐσωτερικὴ ἐπίστρωσις καὶ ἐπίχρισις, ὡς καὶ ἡ ἐπιστάσια κλπ.

Ἐπειδὴ δὲ θάποδειξω κατωτέρω ὅτι ὑδραγωγεῖον ἐν ἀνοικτῇ καὶ ὑπαιθρίῳ τομῇ θέλει στοιχίσει 228 ὁραχ. κατὰ τρεχοῦμενον μέτρον ἢ 112 ὁρ. κατὰ κυβ. μέτρον ἐσωτερικῆς χωρητικότητος, βλέπομεν ὅτι ὁ κ. Κελλενέκ ὑπολογίζει νὰ κατασκευάσῃ τὰς μὲν δευτερευούσας σήραγγας διὰ 18 ὁραχ. κατὰ κυβ. μέτρον ὀλιγώτερον, τὰς δὲ τριτευούσας διὰ 18 ὁρ. περισσότερον τῆς δαπάνης καλῶς κατασκευασμένου ὑπαιθρίου ὑδραγωγείου !

Ἡ συνήθης δαπάνη προκαταρκτικῆς ἐκσκαφῆς οἷας δὴ ποτε σήραγγος ὑπὸ ὁμαλᾶς περιστάσεις ἀνέρχεται εἰς 88 ὁρ. κατὰ κυβ. μέτρον, μὴ συμπεριλαμβανομένης τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιστρώσεως. Εἰς τοῦτο προσθετέα ἡ ἐπίστρωσις τῶν παρειῶν καὶ ἰδίως τοῦ δαπέδου τῆς σήραγγος, ἥτις ἐπίστρωσις, προκειμένου περὶ ὑδραγωγείου, ὁὖν δύναται νὰ λείψῃ, ἣν ὁμῶς συγκαταβατικῶς θὰ ὑπολογίσω εἰς τὸ $\frac{1}{3}$ τοῦ ὅλου μήκους ἐκάστης σήραγγος διὰ τὰς παρειάς.

Οἱ ὑπολογισμοί μου λοιπὸν ἐπὶ τοῦ ζητήματος τούτου εἶνε ὡς ἑξῆς :

Σήραγγες δευτερεύουσαι

Ἐκσκαφή, 3.32 κυβ. μ. πρὸς 88 δρ.	292.10
Ἐπίστρωσις $\frac{1}{3}$ τοῦ ὅλου μήκους	
0.787 μ. πρὸς 100 δρ.	78.70
Δάπεδον 0.3 μ. » 60 δρ.	18.—
	388.80
Δι' ἐπιστάσιαν καὶ ἀπρόοπτα, 25 $\frac{0}{0}$ δρ.	97.20
	486.—

Ὅλική δαπάνη κατὰ μέτρ. τρεχοῦμ.
ἦτοι, διὰ τὸ σύνολον τῶν 6 δευτε-
ρευουσῶν σηράγγων δρ. **3,802,930**

Σήραγγες τριτεύουσαι

Κατὰ τοὺς αὐτοὺς ὑπολογισμοὺς,
δρ. 302 κατὰ μέτρον τρεχοῦμενον,
ὅλική δαπάνη δρ. **3,322,330**
Ἀντὶ τῆς ὑπολογισθείσης δρ. 3,519,100

Λιθοκτίστον ὑδραγωγεῖον.

Ὁ κ. Κελλενέκ προέτεινε νὰ γείνη τὸ ὑδραγωγεῖον τοῦτο κυλινδρικὸν μὲ ἐσωτερικὴν διάμετρον, ποικέλλουσαν ἀπὸ 1 μ. μέχρι 1.90 μ. Ἡ τοιαύτη ὁμῶς κατασκευὴ ἔχει τὰ ἐξῆς μειονεκτήματα :

1. Θὰ στοιχίσῃ περίπου 1 $\frac{1}{2}$ φορὰν περισσότερον ἀπὸ ὀρθογώνιον ὑδραγωγεῖον μὲ θολωτὴν σκέπην τῆς αὐτῆς χωρητικότητος.

2. Ἡ ἐπιθεώρησις τοῦ ὑδραγωγείου πρὸς ἐπισκευὴν ἢ καθαρισμὸν ἔσται μονονοῦκ ἀδύνατος, ἀφοῦ μόλις ἔρπων δύναται ἄνθρωπος νὰ εἰσέλθῃ ἐντὸς αὐτοῦ.

3. Ὡς ἐκ τῆς ἐλλείψεως πρώτης τάξεως κτιστῶν, κατασκευὴ κυλινδρικοῦ λιθοκτίστου ἔσται δυσχερεστάτη.



4. Τὸ ἀκανόνιστον καὶ σκληρόν τῆς οἰκοδομησίμου πέτρας ἀποκλείει τὴν κατασκευὴν καταλλήλων καὶ ἀδιάβροχων θολων.

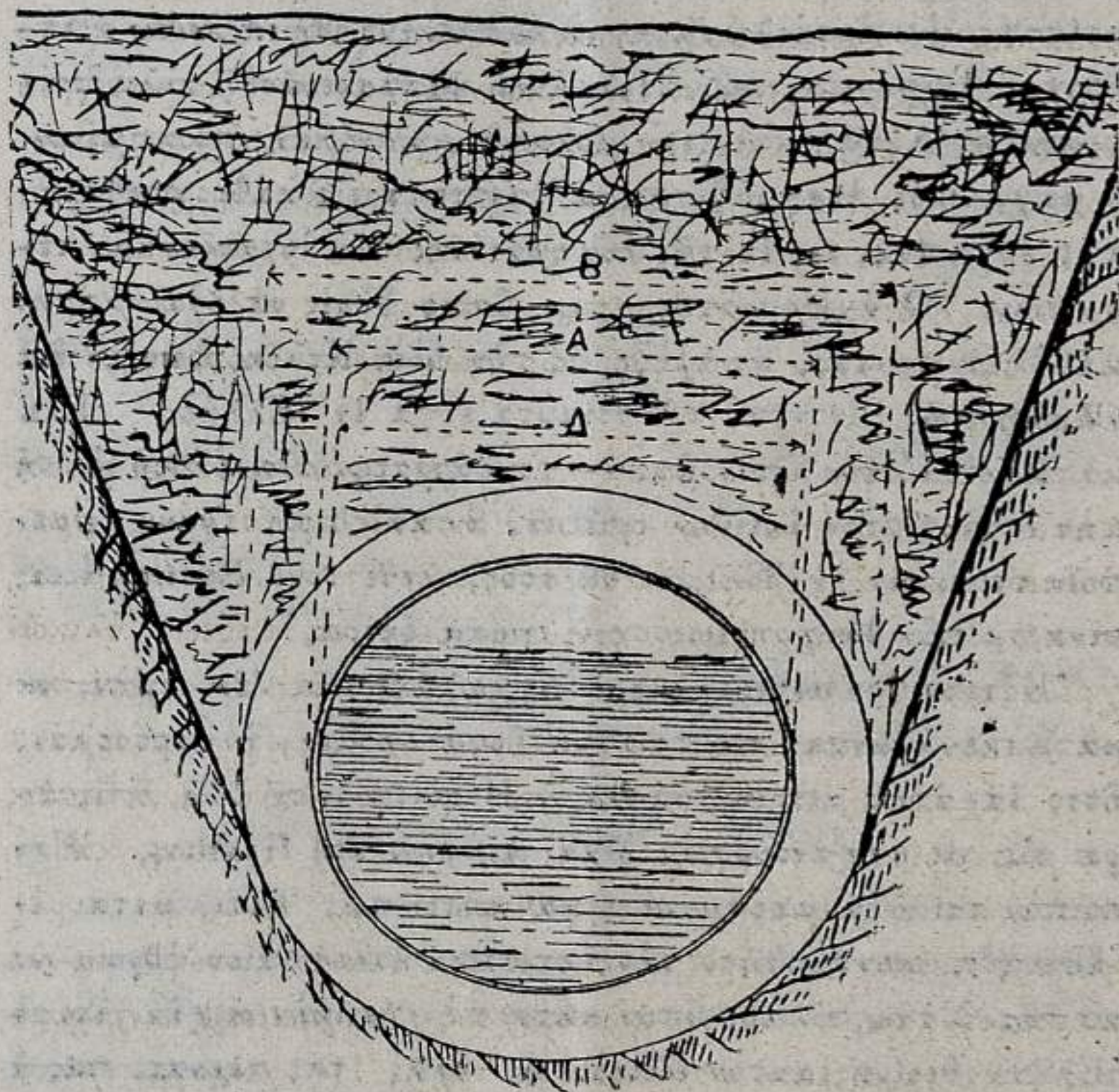
Ἡ πεῖρα μὲ ἐδίδασκεν ἐν Ἑλλάδι, ὅτι μὲ τοὺς ὑπάρχοντας κτίστας εἶνε δυσκολώτατον νὰ κατασκευασθῇ ἐπίπεδος ἀδιάβροχος ἐπιφάνεια, ἀδύνατον δὲ νὰ κατασκευασθῇ κυλινδρική τοιαύτη. Ἀκόμη καὶ περὶ ἐκσκαφῆς κυλινδρικῆς προκειμένου, ὁ μηχανικὸς ἀναγκάζεται νὰ ἐπιστατῇ εἰς κάθε σπιθαμὴν τῆς ἐργασίας, ὡς ἐκ τῆς ἀσυνέπειας τῶν ἐργατῶν καὶ τεχνιτῶν. Ὁ ἀναγνώστης μου, ὅστις θέλει νὰ ἔχῃ ἀπτήν ἀπόδειξιν τούτου, ἄς τρέξῃ εἰς τὴν ὁδὸν Κολοκοτρώνη, διὰ νὰ ἴδῃ πῶς γίνονται τὰ τοιαῦτα ἔργα ἐν Ἑλλάδι. Ἐκεῖ κατασκευάζεται ὑπόνομος — τοῦλάχιστον οὕτως ὀνομάζουσι τὴν λιθοκτίστον ἐκείνην τρύπαν, ἃν καὶ ὁ μὴ ἔχων πεῖραν τῶν τοιούτων ἐν Ἑλλάδι θὰ ἐδυσκολεύετο νὰ ἐννοήσῃ πρὸς τίνα σκοπὸν θὰ χρησιμεύσῃ ἡ τρύπα ἐκείνη!

Ἄλλοτε τρανώτερον παράδειγμα τοῦ πῶς δεῖν πρέπει νὰ κατασκευάζωνται τὰ τοιαῦτα ἔργα ἔχομεν τὴν ὑπόνομον, ἣτις ἐσχάτως κατασκευάσθη ἐν Πειραιεῖ ἐν τῇ ὁδῷ, ἣτις ἄγει εἰς τὰ μηχανουργεῖα Μακ-Δούαλλ καὶ Βάρβουρ. Ἐὰν λοιπὸν τοιαῦτα μηχανικὰ ἔργα οὕτω πῶς ἐκτελοῦνται ἐν Ἑλλάδι, φαντασθῆτε τὴν ἐκτέλεσιν κολοσσιαίου ἔργου, ὡς τὸ τῆς Στυμφαλίας, ὅπου κατὰ τὴν γενικὴν ἀρχήν, ὅτι ὁ Ἕλληνας θεωρεῖ ἑαυτὸν εἰδικὸν εἰς ὅλας τὰς τέχνας, πᾶς δὲ θυνάμενος νὰ κρατῇ μιστρί θὰ καταλαμβάνῃ θέσιν καὶ θὰ ἔχῃ ἀξιώσεις τεχνίτου πεπειραμένου!

Τὸ σῶμα, ἢ μάζα ἐνὸς ὑδραγωγείου, εἴτε σιδηροῦ, εἴτε λιθοκτίστου, εἴτε ἄλλου, δεῖν αὐτὴ νὰ εἶνε ἀδιάβροχος, νὰ μὴ ἔχῃ δὲ ἀνάγκην ἐσωτερικῆς ἐπιχρίσεως (σοβά) ὅπως γείνηται τοιαύτη. Τῆς ἐπιχρίσεως ὁ μόνος σκοπὸς εἶναι νὰ λειάνῃ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑδραγωγείου καὶ οὕτως ἐλαττώσῃ τὴν ἀντίστασιν, ἣν παρέχουσιν αἱ ἐσωτερικαὶ ἀνω-

μαλίσαι ἐνὸς λιθοκτίστου τοιχώματος, εἰς τὴν ροὴν τοῦ ὕδατος.

**Τομὴ κυλινδρικοῦ ὑδραγωγείου
Κελλενέκ.**



Τιμολόγιον ὑδραγωγείων διαφόρων διαστάσεων

Κλίσις ὑδραγωγείου	0.0003	0.0003
Διοχέτευσις κατὰ δευτέρ. λίτρ.	0.518	0.998
Ἐσωτερικὴ διάμετρος	1.00	1.30
Πάχος ἐσωτερ. κονιῆματος	0.02	0.02
Πάχος τοιχωμάτων	0.30	0.30
Τιμὴ τρεχομένου μέτρου ὕδ.	65.00	80.00

Πόσας δὲ δυσχερείας ἔχει ὁ μηχανικὸς νὰ ὑπερνικήσῃ, ὅπως κατασκευάσῃ τὸ λιθοκτίστον τοῦτο ἢ *belon* ἐντελῶς ἀδιάβροχον καὶ πόσον ἀγρυπνον ἐπιστάσιαν χρειάζεται ὑπὸ τὰς ἀρίστας τῶν συνθηκῶν ἢ τοιαύτη ἐργασία, ἀποδεικνύουσιν αἱ μακραὶ συζητήσεις καὶ ἀνακοινώσεις ἐν τῷ Ἀγγλικῷ Ἰνστιτούτῳ τῶν Πολιτικῶν Μηχανικῶν, ὅσαις πρόκειται περὶ ἔργου, περιλαμβάνοντος μεγάλους ὄγκους ἀδιάβροχου λιθοκτίστου ἢ *belon*. Ὅτι τὸ ἀδιάβροχον πηλάκις δὲν ἐπιτυγχάνεται ὑπὸ τὰς ἀρίστας συνθήκας, ἀποδεικνύει ἡ διαρκὴς διήθησις τοῦ ὕδατος εἰς σπουδαῖα ἔργα καὶ εἰς μεγάλου πάχους, ὡς τῶν φραγμῶν *Eurens* καὶ *Chartain*.

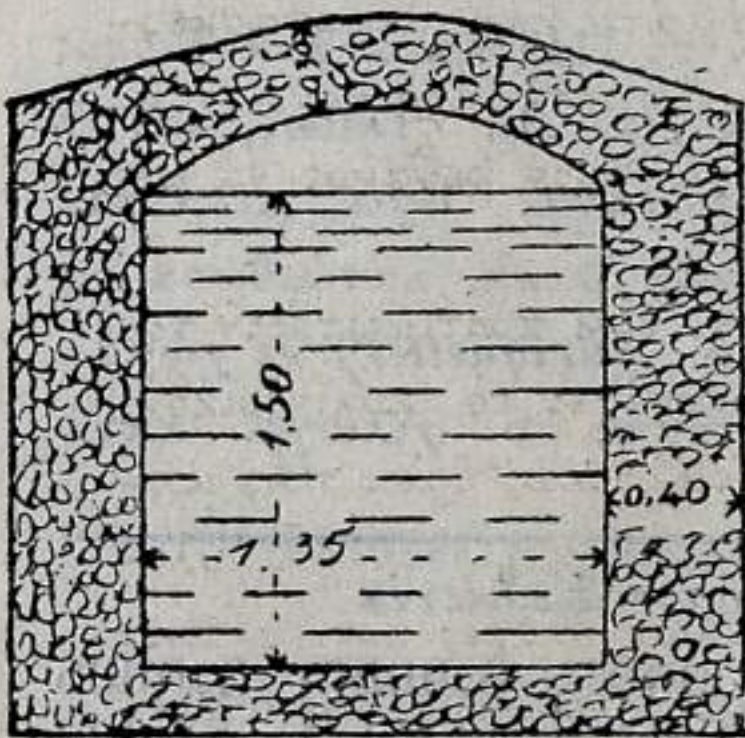
Ἐν Ἑλλάδι λόγῳ θαπάνης τὰ προτιμητέα ὑλικά ἐν τῇ κατασκευῇ ὑδραγωγείων κτλ. θὰ ἦσαν ἡ πορτοσλάννα (*puzolana*) καὶ ἡ ἐγγώριος ἀσβεστος, ἀντὶ τοῦ *Portland cement*. Ἡ χρῆσις ὁμῶς τοιούτων δευτέρας τάξεως ὑλικῶν χρειάζεται ἐτι μεγαλειτέρας προφυλάξεις καὶ προσοχὴν, παρὰ ὑλικὸν τέλειον ὅπως τὸ *Portland* — ἦτοι, ἡ πορτοσλάννα θέον νὰ τριφθῇ ἐπίσης καλῶς ὅσον τὸ Πόρτλαντ ἢ ἀσβεστος νὰ εἶνε ἀρίστης ποιότητος καὶ νὰ χωνευθῇ τελείως, καὶ ἡ πέτρα καὶ ἡ ἄμμος νὰ ᾖ καθαρώτατα. Ἐγὼ, μετὰ μεγίστης προσοχῆς περὶ τὰ συστατικὰ ὑλικά, κατῴρθωσα νὰ κατασκευάσω πλίνθους ἀδιαβρόχους (*briques*) ἐκ χώματος Σαντορίνης καὶ ἀσβέστου, ἀντοχῆς 16 χιλιογρ. κατὰ

κατὰ τὸν κυλινδρικὸν τύπον *Kellere*

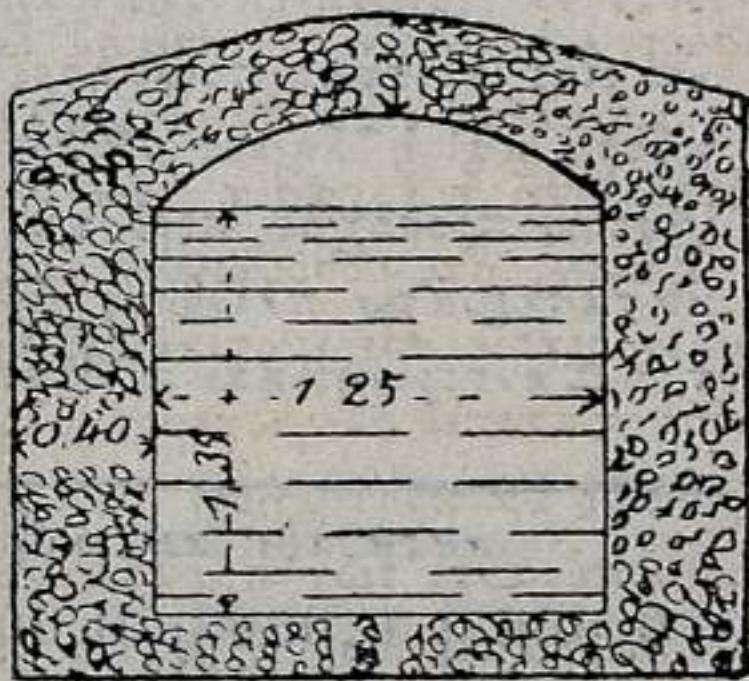
0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
1.549	2.098	0.510	1.017	1.514	2.000
1.55	1.75	1.10	1.45	1.70	1.90
0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
95.05	105.00	70.00	90.00	105.00	115.00

τετρ. ἑκατοστομ. μετὰ διαμονὴν ἑνὸς μηνὸς ἐντὸς ὕδατος. Ὅσα πειράματα ἔκαμον μετ' ἀτριπτόν πορτοσλάναν ἀπέτυχον ἀνεξαιρέτως. Τὸ μίγμα τοῦτο θηραϊκοῦ χώματος καὶ ἀσβέστου χημικῶς μεγάλως ὁμοιάζει μετ' τὸ Πόρτλανδ, εἰάν δὲ ἡδύνατο νὰ γείνη ἡ τριβὴ τόσον τελεία, ὥστε νὰ ἔλθωσιν εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν τὰ μέρη τῆς ψαμμίτιδος (*silicate*) καὶ τὰ τῆς ἀσβέστου, τὸ μίγμα θὰ ἦτο θεωρητικῶς τέλειον. Πράγματι ὁμως τὸ μίγμα τοῦτο εἶνε κατώτερον τοῦ Πόρτλανδ, διὸ καὶ χρειάζεται μεγαλειτέρα προσοχὴ περὶ τὴν κατασκευὴν καὶ χρῆσιν του.

Ἑτέρα δυσχέρεια σημαντικὴ ἐν Ἑλλάδι εἶναι ἡ ἔλλειψις καθαρῶς καὶ καταλλήλου ἄμμου διὰ τὸ μίγμα. Μοὶ φαίνεται δὲ ὅτι εὐθυνότερον καὶ ἀποτελεσματικώτερον θὰ ἦτο νὰ τρίψῃ τις τὸν ἀσβεστόλιθον, ὅστις εἶνε πανταχοῦ ἐν Ἑλλάδι ἀφθονός εἰς ψιλὴν ἄμμον, ὅπως ἐγένετο διὰ τὰ ἔργα τῆς Κωπαίδος.



Τομὴ ὀρθογωνίου ὑδραγωγείου
μετ' κλίσιν 0003



Τομὴ ὀρθογωνίου ὑδραγωγείου
μετ' κλίσιν 0005

Ὡς ἀνωτέρω εἶπον, ἔνεκα τῆς ἐλλείψεως τεχνιτῶν καλῶν, προτιμωτέρα θὰ ᾔητο ἡ κατασκευὴ τοῦ ὑδραγωγείου διὰ *beton*, ἢ διὰ λιθοκτίστου ἐργασίας. Ἀλλὰ καὶ ἐν τρι-
αύτῃ ὁμῶς περιπτώσει, ἀντὶ κυλινδρικοῦ, δεόν νὰ γείνη ὀρ-
θογώνιον τὸ ὑδραγωγεῖον μὲ θόλον ἄνωθεν, οὐδαμοῦ δὲ τὸ
πάχος τοῦ *beton* νὰ εἶνε ὀλιγώτερον τῶν 40 ἐκατ., ἐκτὸς
τοῦ θαπέδου, ὅπερ ὁσάκις διήρχετο ἐπὶ βράχου, ἡδύνατο νὰ
ἐλαττωθῇ εἰς 20 ἐκατ. πάχος.

Λαμβάνων ὅλα τὰ ἀνωτέρω ὑπ' ὄψει οὐδεὶς μηχανικὸς, σεβόμενος τὴν ἑαυτοῦ φήμην, θάνελάμβανε νὰ κατασκευάσῃ τοιοῦτον ὑδραγωγεῖον, εἴτε λιθοκτίστον εἴτε ἐκ *beton*, δι' ὀλιγωτέρας τῶν 59 δραχ. κατὰ κυβ. μέτρον διὰ τὰ εὐκο-
λώτερα τμήματα, ἀνερχομένας δὲ εἰς 100 δραχ. κατὰ κυβ. μέτρον, ὅπου ἡ δυσκολία τῆς μεταφορᾶς, ἡ σπάνις τῶν ὑ-
λικῶν καὶ ἄλλαι δυσμενεῖς συνθῆκαι ἤθελον ἰσχύσει. Ἐν τούτοις ὁ κ. Κελλενέκ υπολογίζει τὴν δαπάνην ταύτην εἰς 25 μόνον δραχμὰς κατὰ κυβ. μέτρον ! Βεβαίως θὰ εὐρί-
σκοντο ἐργολάβοι, ὅπως εὐρέθησαν καὶ χρηματισταὶ, πρόθυ-
μοι νὰ ἐνθυλακώσωσιν ἀλλότρια χρήματα καὶ νὰ κατασκευ-
άσωσι μὲ αὐτὴν τὴν τιμὴν ἐν ὑποιονδὴποτε ὑδραγωγεῖον ἐκ Στυμφαλίας εἰς Ἀθήνας, ἀλλ' ὑπὸ τὸν ὅρον βεβαίως νὰ μὴ ἐξελεγχθῇ ἡ ἐργασία των !

Εἶπον, ὅτι ὀρθογώνιον ὑδραγωγεῖον εἶνε προτιμώτερον τοῦ κυλινδρικοῦ. Θεωρητικῶς βεβαίως ὑπερέχει τὸ κυλινδρικόν, διότι ἀπαιτεῖ ὀλιγώτερον ὑλικόν. Πρακτικῶς ὁμῶς πᾶς μη-
χανικὸς θὰ προτιμήσῃ τὴν κατανάλωσιν περισσοτέρου ὑλι-
κοῦ ἀπέναντι τῶν πολλῶν καὶ ποικίλων δυσχερειῶν, αἵτινες συμπαρομαρτοῦσι τῇ κατασκευῇ τοῦ κυλινδρικοῦ. Τοῦτο βλέ-
πομεν παρὰ τοῖς Ρωμαίοις, ὧν τὰ ὑδραγωγεῖα θαυμάζονται καὶ τὴν σήμερον, καὶ οἵτινες κατεσκεύαζον τὰ ὑδραγωγεῖα των πάντοτε ὀρθογώνια, ἂν καὶ κατεῖχον τελείως καὶ με-
τεχειρίζοντο παντοῦ ὅπου ἦν ἐφικτὸν τὸ θολωτὸν σύστημα.

εἰς τὴν ἀρχιτεκτονικὴν. Τὸ αὐτὸ ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν μεγάλων ὑδραγωγείων τῆς Ἀγγλίας (*Birmingham, Manchester, Liverpool* κλπ.) ἅτινα κατασκευάσθησαν ὀρθογώνια ἢ οὐχὶ κυλινδρικά, ὑπὸ τῶν μεγίστων Ἀγγλῶν μηχανικῶν.

Οἱ λόγοι τῆς προτιμήσεως ταύτης εἶναι ἐν συντόμῳ οἱ ἑξῆς :

1. Ἡ εὐθυγράμμησις (*taillage*) τῆς ἐκσκαφείσης τάφρου πρὸς κατασκευὴν τῶν τοιχωμάτων εἶνε πολὺ εὐκολωτέρα.

2. Τὰ ξύλινα στηρίγματα (φόρμες) διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν τοιχωμάτων εἶναι πολὺ ἀπλούστερα, ἅτε ὀρθογώνια.

3. Τὸ στοίβαγμα τοῦ *beton* γίνεται εὐκολώτερον καὶ καλύτερον, ἢ δὲ ἐπιστάσις ἀποτελεσματικωτέρα.

4. Ἡ δαπάνη διὰ τὴν αὐτὴν χωρητικότητα εἶναι μικρότερη, ἂν καὶ μεγαλείτερος ὄγκος ὑλικοῦ καταναλίσκεται.

5. Ἡ ἐπιθεώρησις τοῦ ὅλου ἔργου μετὰ τὴν συντέλειαν καὶ κατὰ τὴν λειτουργίαν εἶναι εὐχερεστέρα.

6. Ἡ εἰσαγωγή ὑλικῶν διὰ τὴν ἐπιδιόρθωσιν γίνεται ἀνετώτερον, ταχύτερον καὶ ἀποτελεσματικώτερον.

Συγκραταῖων καὶ παρὰδεχόμενος ὡς ἀκριβεῖς τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ κ. Κελλενέκ διὰ τὴν δαπάνην τῆς ἀνορύξεως τῶν τάφρων, τῆς κατασκευῆς ξυλίνων στηριγμάτων (φόρμες), τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιχρίσεως (σοβά) κτλ., (ἂν καὶ φοβῶμαι ὅτι καὶ ταῦτα ὑπελόγισε κάτω τοῦ πρᾶγματικοῦ,) λέγω ὅτι τὸ ὑδραγωγεῖον, εἴτε λιθόκτιστον, εἴτε ἐκ *beton*, θέλει στοιχίσει ὡς ἑξῆς :

Ὑδραγωγεῖον διαμετρῶν 2000 λίτρ. τὸ δευτερόλεπτον:

1. Κλίσις 0.0003.

Τοιχώματα	2.76 κυβ. μ. πρὸς 60	δρ.	165.60
Ἀνορύξεις καὶ διάφορα		δρ.	63.40
Τὸ ὅλον, κατὰ μέτρον τρεχούμενον		δρ.	229.00

2. Κλίσις 0.0005.

Τειχώματα 2.56 κυβ. μ. πρὸς 60	δρ.	153.60
Ἀνόρυξις καὶ διάφορα	δρ.	57.40
Τὸ ὅλον κατὰ μέτρον τρεχούμενον	δρ.	<u>211.00</u>

Σημ. Τὸ ὑδραγωγεῖον Μαγχεστρίας, διοχετεύον 2600 λίτρας κατὰ δευτερόλεπτον, ἐστείχισε δραχ. 305 κατὰ μέτρον τρεχούμενον, ἐὰν δὲ λάβωμεν τὴν κλίμακα τοῦ προτεινομένου ὑδραγωγείου Στυμφαλίας (2000 λ.) θὰ ἔχωμεν ἀνάλογον δαπάνην 234 δραχ. κατὰ μέτρ. τρεχ. Ὡστε οἱ ὑπολογισμοί μου δὲν δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὑπερβολικοί.

Εἰς τοὺς ἀνωτέρω προὑπολογισμοὺς δὲν συμπεριελήφθη κονδύλιον δι' ἐπιστάσιαν ἢ οἰονόηποτε τῶν ἄλλων μικροτέρων ἐξόδων, ἅτινα εἶνε ἀπαραίτητα εἰς τριαῦτα ἔργα. Διὰ ταῦτα προσθετέον 20 % τοῦλάχιστον.

Ὡστε ἔχομεν ἐν συνόψει :

Διὰ ὑδραγωγεῖον 61,350 μ. μέ		
κλίσιν 0.0003	δρ.	15,689,538
Διὰ ὑδραγωγεῖον 66,350 μ. μέ		
κλίσιν 0.0005	δρ.	18,232,980
Τὸ ὅλον λιθόκτιστον ἢ beton	δρ.	<u>33,922,518</u>
Ἀντὶ τῶν ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ		
προὑπολογισθέντων	δρ.	14,136,575

Καταρράκται.

Κατόπιν ἐρχόμεθα εἰς τοὺς καταρράκτας, ὧν τὸ ὅλικόν μῆκος εἰς μὲν τὸ σχεδιάγραμμα τοῦ κ. Κελλενέκ ἀνέρχεται εἰς 1850 μ. εἰς δὲ τὸν προὑπολογισμόν του σημειῖται εἰς 1950 μ. Τὸ τελευταῖον τοῦτο μῆκος φαίνεται καὶ τὸ ὁ-

θώτερον, ὅπως καταλήξωμεν εἰς τὸ ὀρθὸν γενικὸν ἄθροισμα.

Οἱ καταρράκται τοῦ κ. Κελλενέκ εἶνε τέσσαρες τὸν ἀριθμὸν :

Ὁ πρῶτος μήκους	500	μ.	μὲ πτώσιν	27	μ.
Ὁ δεύτερος »	650	μ.,	»	111	μ.
Ὁ τρίτος »	500	μ.	»	87	μ.
Ὁ τέταρτος »	300	μ.	»	105	μ.

Ἡ δὲ ὀλικὴ δύναμις, ἡ ἐκμηδενίζουμένη διὰ τῶν καταρρακτῶν τούτων, ἀνέρχεται εἰς 7800 ἵππων.

Εἰς τὸν καταρράκτην λ. χ. τοῦ Ὀνείου θὰ ἔχωμεν ὕδωρ βάρους δύο τόννων κατὰ δευτερόλεπτον, καταρρέον διὰ ὀχετοῦ κλιμακωτοῦ μήκους μὲν 300 μ., ὕψους δὲ 105 μ. Ἐννοεῖται ὅτι ὁ ὀχετὸς οὗτος, διὰ νὰ ἀνθέξῃ εἰς τηλικαύτην πίεσιν νυχθημερόν πρέπει νὰ ᾔηται ἐκτάκτου στερεότητος τὴν κατασκευὴν, τὸ δὲ ρεῦμα νὰ ἀπλοῦται πολὺ λεπτόν, διὰ νὰ ἀνθέξῃ τὸ λιθόκτιστον. Ἀλλ' ὁμολογῶ ὅτι ἀδυνατῶ νὰ ἐννοήσω πῶς εἶναι δυνατόν νὰ κατασκευασθῇ τοιοῦτος ὀχετὸς ἀντὶ 140 ὁρ. κατὰ τρεχ. μέτρον, ὡς προτείνει ὁ κ. Κελλενέκ. Τὸ ἐξωτερικὸν πλάτος τοῦ ὀχετοῦ τούτου δεῖν νὰ εἶναι περίπου 15 μ., νὰ κατασκευασθῇ δὲ ἀπὸ μεγάλους ὀγκολίθους τελείως προσηρμοσμένους μὲ τσιμέντο, ἵνα μὴ ὑφίσταται ὁ ὀχετὸς ὁσμήσεις ἢ παλμούς (vibrations), αἱ δὲ παρειαὶ νὰ ὦσιν ἀρκετοῦ ὕψους, ὥστε νὰ μὴ ρίπτεται ἔξω οὔτε μία ὀκτ' ὕδατος. Περὶ στεγάζσεως τῶν καταρρακτῶν τούτων οὔτε λόγος πρέπει νὰ γίνῃ, διότι ὁ ἀερισμὸς τοῦ ὕδατος εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα εἶναι ἀναγκαιότατος. Ἐγὼ λοιπὸν ὑπολογίζω ὅτι ὁ ὀχετὸς οὗτος θὰ ἔχῃ ὑλικὸν 20 περίπου κυβ. μέτρων κατὰ μέτρον τρεχούμενον, θὰ στοιχίσῃ δὲ 80 ὁρ. κατὰ κυβ. μέτρον, ἥτοι 1600 ὁρ. κατὰ

τρεχ. μέτρον, τοῦθ' ὅπερ μ.ξ. δίδει ὀλικήν δαπάνην 3,120,000 δρ. διὰ τὰς τέσσαρας καταρράκτας, ἀντὶ τῶν 273,000 δρ. τοῦ κ. Κελλενέκ.

Σημειῶ ἐνταῦθα χάριν περιεργείας ὅτι ἐπισκεφθεὶς πρότινος τὸν ἐν *Highgate Hill* τοῦ Λονδίνου καταρράκτην τῶν ὑπονόμων, εὔρον ὅτι μετὰ ἐξαετῇ λειτουργίαν αἱ βαθμῖδες τῆς κλίμακας τοῦ εἶχον φραγθῇ σχεδὸν 16—18 ἑκατοστόμετρα, ἂν καὶ ἦσαν κατεσκευασμένοι ἐκ τοῦ σκληροτάτου γρανίτου, ἡ δὲ πτώσις ἦτο πολὺ ὀμάλωτέρα τῆς τῶν προτεινομένων καταρράκτων τοῦ κ. Κελλενέκ.

Γέφυραι.

Ὁ κ. Κελλενέκ τὰς γεφυρώσεις τοῦ σχεδίου τοῦ ὑπολογίζει εἰς ὀλικήν ἐπιφάνειαν 39,750 τετρ. μέτρων, πρὸς 60 δρ. τὸ τετρ. μέτρον. Ἠὼς ὑπολογίζει τὴν ἐπιφάνειαν ταύτην δὲν μ.ξ. λέγει ὁ Κελλενέκ, οὐδὲ σημειοῖ τὸ πλάτος καὶ τὸ ὕψος τῶν διαφόρων χαραδρῶν, ἐφ' ὧν διέρχονται αἱ γέφυραί του. Μόνον μ.ξ. δίδει τὸν ὀλικὸν ἀριθμὸν τῶν γεφυρῶν, 72. Ὅθεν κατὰ τὸ ἀνωτέρω σύνολον ἐκάστη γέφυρα θὰ ἔχῃ ἐπιφάνειαν περίπου 55 τετρ. μ. κατὰ μέσον ὄρον.

Ἄς ὑποθέσωμεν λοιπὸν ὅτι ἔχει ὕψος 5 μ. καὶ μῆκος 11 μ. Συνήθως εἰς τοιαῦτα ἔργα, τὸ ἐσωτ. διαμέτρημα τοῦ ὕδραγωγείου διερχομένου διὰ γεφύρας ἐλαττοῦται κατὰ τὸ ἥμισυ, χάριν οἰκονομίας. Ὅθεν λαμβάνοντες ταύτην τὴν βάσιν, θὰ ἔχωμεν κατὰ μέσον ὄρον τομὴν τοῦ ὕδραγωγείου ἐπὶ γεφύρας 8.875 τετρ. μ. τοῦθ' ὅπερ δίδει βάρος 875 χιλιογρ. κατὰ μέτρον τρεχούμενον, τὸ δὲ ὕδραγωγεῖον θὰ ἔχῃ ἐσωτερικὰς διαστάσεις 1.25×0.70 . Τοιαύτη γέφυρα θὰ ἀπῆται περίπου 600 κυβ. μέτρα λιθοκτίστου, συμπεριλαμβανομένων τῶν καταλλήλων θεμελιώσεων, πτερύγων κτλ.

ὑπολογίζοντες δὲ 60 ὄρ. κατὰ κυβ. μέτρον, ἔχομεν ὀλικὴν δαπάνην διὰ τὰς γεφυρώσεις περίπου 2,600,000 ὄρ. Ἐπειδὴ ὅμως τινὲς τῶν γεφυρῶν θὰ ᾖναι πολὺ μεγαλείτεραι καὶ σπουδαιότεραι τῶν 55 τετρ. μ., ἡ δαπάνη αὕτη θὰ αὐξήσῃ κατὰ 25 % τοῦλάχιστον, ἥτοι μέχρι τῶν 3,250,000 ὄρ. ἀντὶ τῶν 2,385,000 τοῦ κ. Κελλενέκ. Εἰς τὸ κονδύλιον τοῦτο δεῖν ἐπίσης νὰ περιληφθῇ καὶ ἡ δαπάνη διὰ 150 περίπου ὑετίους ὀχετοὺς διὰ τοὺς μικροὺς ρύακας τῶν ὀρέων, καθὼς καὶ δι' ἄλλα ἔργα προφυλακτικὰ τοῦ ὑδραγωγείου ἀπὸ τὰ ὑέτια ὕδατα τῆς ἐπιφανείας. Φρονῶ δὲ ὅτι τοιαῦτα ἔργα, διὰ νὰ γίνωσι κανονικῶς καὶ εὐσυνειδήτως ἐπὶ διαστήματος τηλικούτου, θὰ ἀπαιτήσωσι δαπάνην οὐχὶ κάτω τῶν 2,000,000 ὄρ.

Σίφωνες Μεταλλικοί.

Ὁ κ. Κελλενέκ δηλοῖ ὅτι ἐν τῷ ὑπολογισμῷ τοῦ βάρους τῶν ἀπαιτουμένων σιδηρῶν σωλήνων μετεχειρίσθη τὴν ἐξῆς ἐξίσωσιν :

$$E = \frac{DH}{2 \times 1.75}$$

ἐν ᾗ E = πάχος μετάλλου εἰς χιλιομέτρα

D = διάμετρος σωλήνος εἰς μέτρα.

H = ὕψος ὕδατος εἰς μέτρα

Ἄν λάβωμεν π. χ. σίφωνα ἔχοντα ὕψος ὕδατος 20 μ. καὶ διάμετρον 0.80 μ. ἡ ἐξίσωσις γίνεται ὡς ἐξῆς :

$$E = \frac{0.80 \times 20}{3.50} = 4.6 \text{ χιλιοστόμ. περίπου.}$$

Θεωρητικῶς τὸ πάχος τοῦτο εἶναι ἀρκετὸν νὰ ἀνθέξῃ εἰς πίεσιν 20 μ. ὕδατος, ἐν τῇ ἐφαρμογῇ ὅμως θὰ ἀποδειχθῇ

σχεδόν αδύνατον νὰ χυθῶσι σιδηροὶ σωλῆνες τοιοῦτου μη-
δαμινοῦ πάχους, νὰ μεταφερθῶσιν ἐνταῦθα διὰ θαλάσσης
ἐξ Ἀγγλίας ἢ Ἀμερικῆς, νὰ ἐκφορτωθῶσι, μετενεχθῶσι διὰ
ξηρᾶς εἰς τὸν τόπον τῆς ἐργασίας, νὰ τοποθετηθῶσι κτλ.
χωρὶς νὰ θρυμματισθῶσιν. Ἐν Ἀγγλίᾳ οὐδέποτε κατα-
σκευάζομεν σωλῆνας διαμετρήματος 0.80 μ. πάχος ὀλιγώ-
τερον τῶν 0.02, συνήθως δὲ κάμνομεν χρήσιν τῆς ἐξίσωσης

$$E = \frac{DH}{2 \times 1.75} + 75, \text{ τηροῦντες τὰ } 0.02 \text{ μ. ὡς } \textit{mini-}$$

mum. Ἐὰν δὲ τὴν ἐξίσωσιν ταύτην ἐφαρμόσωμεν εἰς τοὺς
ὑπολογισμοὺς τοῦ κ. Κελλενέκ, καὶ προσθέσωμεν πρόσθετον
βάρος διὰ τὰς ἐνώσεις τῶν σωλῆνων, καταλήγομεν εἰς ὀλι-
κὸν βάρος 12,960 τόννων διὰ ἀπλὴν γραμμὴν σωλῆνων,
δίδουσιν ροὴν 500 λίτρ. κατὰ δευτερόλεπτον.

Ὁ κ. Κελλενέκ ὑπολογίζει ὅτι οἱ σωλῆνες δύνανται νὰ
τοποθετηθῶσιν ἀντὶ δαπάνης 520 δρ. κατὰ τόννον! Εἶναι ἐν
τούτοις πασίγνωστον ὅτι τόσον κοστίζουν σωλῆνες *for* ἐν
Πειραιεῖ! Ἐγὼ ὑπολογίζω ὡς ἐξῆς τὴν δαπάνην τῶν σω-
λῆνων κατὰ τόννον :

Παραδοτέα <i>for</i> Πειραιᾶ	δρ. 220.—
Μεταφορὰ εἰς τόπον ἐργασίας	δρ. 25.—
Ἀνόρυξις τάφρων καὶ ἰσοπέδωσις αὐτῶν	δρ. 3.20
Μόλυβδος πρὸς κόλλησιν 50 χιλιόγραμ.	
κατὰ ἄρμὸν πρὸς 48 λεπτά	δρ. 12.—
Ἔργασία, στουπὶ, καύσιμος ὕλη, κτλ.	δρ. 6.—
Ἐπιστάσια κτλ. περίπου 10 %	δρ. 26.80
Τὸ ὅλον δρ.	293.—

Ἦτοι διὰ τὸ ὀλικὸν βάρος

τῶν 12,960 τόννων δρ. 3,797,280

Ὁ Κελλενέκ παραδόξως ἐλησμόνησεν ἐντελῶς σπουδαιοτάτην λεπτομέρειαν — τὰς λεκάνας εἰσροῆς καὶ ἐκροῆς (*induction and eduction chambers*,) καὶ τὰ διάφορα εἶδη βαλβίδων, ἅτινα εἶναι ἀπαραίτητα εἰς σωληνωτὰ ὑδραγωγεῖα. Ταῦτα δὲ ἀδύνατον νὰ στοιχίσωσιν ὀλιγώτερον τῶν 500,000 δραχμῶν.

Ἐπειδὴ ὁ κ. Κελλενέκ δὲν λέγει τίποτε περὶ συγκολλησεως τῶν σωλήνων διὰ μολύβδου, ὑποθετέον ὅτι προϋτίθετο νὰ μεταχειρῇ ἢ τερνευμένους σωλήνας. Οἱ τοιοῦτοι σωλήνες εἶναι βεβαίως ἐξαιρετοί, ἂν ὑπάρχῃ καὶ ἀριθμὸς τις ἐνώσεων μὲ μολύβδον καὶ ληφθῇ πρόνοια διὰ συστολὰς καὶ διαστολὰς. Εἰς χώρας ὅμως, ὅπως ἡ Ἑλλάς, ὑποκειμένους εἰς περιοδικὰς ἡφαιστιογενεῖς διαταράξεις καὶ σεισμους, οὐδὲ σκέψεις εὐνᾶται νὰ γίνῃ περὶ τοιούτων σωλήνων. (Ἰδε τὸ περισπούδαστον ἔργον τοῦ *Burton*, « *Waterworks in earthquake countries* ».) Ἀρχικὴ τις οἰκονομία ἡδύνατο βεβαίως νὰ ἐπιτευχθῇ διὰ τῆς χρήσεως καρπωτῶν σωλήνων ἐκ χάλυβος, ἀμφίβολον ὅμως ἂν θὰ ἐσύμφερεν ἡ τοιαύτη οἰκονομία.

Ἐν τῇ μετέτῃ τοῦ Κελλενέκ ἐπίσης οὐδεμίαν πρόνοιαν εὐρίσκω λαμβανόμενῃν περὶ στερεώσεως τῶν σιφώνων εἰς τὰς λίαν ἀποτόμους αὐτῶν καταβάσεις καὶ ἀναβάσεις. Ὅταν ἀναλογίζεται τις πόσα ποικίλα αἵτια ἐπιφέρουσιν αἰφνιδίως διαταράξεις εἰς τοιούτους σίφωνα, — ὡς λ. χ. ἀπότομον κλείσιμον βαλβίδος, διάρρηξις σωλήνος, ἐμφράξεις, σεισμοὶ κτλ. — κατανοεῖ τὴν ἀπόλυτον ἀνάγκην τελείας στερεώσεως τῶν σωλήνων.

Οἱ ἀνωτέρω ὑπολογισμοὶ περὶ τῶν σιφώνων ἰσχύουσιν καὶ διὰ τὸν ἐπικουρικὸν σωλήνα, ὅστις προώριστα κατὰ τὸ σχέδιον τοῦ κ. Κ. νὰ γεμίζῃ τὸν σίφωνα τοῦ Ὀνείου. Ὁ σωλήν οὗτος θὰ ἔχῃ μῆκος 3 χιλιομ. περίπου, διαμέτρημα

0.10 μ. καὶ βάρος 150 τόννων, θὰ στοιχίσῃ δὲ ὀρ. 320 τὸν τόννον, ὡς ἐκ τῆς μεγαλειτέρας ἀναλογίας πρὸς τὸ βάρος. Οὕτως ἔχομεν κονδύλιον 48,000 ὀρ.

Ὡς πρὸς τὰς μεταλλικὰς γεφύρας τῶν σιφώνων ἐὰν ὁ κ. Κελλενέκ ὀρθῶς ὑπελόγισε τὰ ἀνσίγματα αὐτῶν, δύναμαι νὰ παρὰδεχθῶ ὡς ὀρθοὺς τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ τῆς δαπάνης μὲ προσθέντων 25 01 δι' ἀπρόσπαρα ἐπιστάσιαν, καὶ

τρῶν κατὰ δευτερόλεπτον, ὅπως καὶ θὰ παρὰστῇ ἀνάγκη, πρέπει νὰ προσθέσωμεν νέας σειρὰς σωλήνων εἰς τὰ τμήματα ὅπου θὰ ὑπάρχωσιν οἱ σίφωνες. Οὕτω λ.χ. προκειμένου νὰ διεγχετεύσωμεν 1000 λίτρας, διπλασιάζεται τὸ κονδύλιον

Ὁ Κελλενέκ παραδόξως ἐλησμόνησεν ἐντελῶς σπυδαίο-
τάτην λεπτομέρειαν — τὰς λεκάνας εἰσροῆς καὶ ἐκροῆς (*in-
duction and eduction chambers*,) καὶ τὰ διάφορα εἶδη βαλ-
βίδων, ἅτινα εἶναι ἀπαραίτητα εἰς σωληνωτὰ ὑδραγωγεῖα.
Ταῦτα δὲ ἀδύνατον νὰ στοιχίσωσιν ὀλιγώτερον τῶν 500,000
δραχμῶν.

ΔΙΟΡΘΩΣΙΣ

Ἐν τῇ σελ. 25 στήλῃν δευτέραν :

Τριτεύουσai σήραγγες ἀντὶ 3,519,100 — **1,719,380**

Ὁλικὴ δαπάνη ἀντὶ 69,465,020 — **67,668,300**

Ἐν τῇ σελ. 26 στήλῃν δευτέραν :

Ἀντὶ 69,465,020 — **67,668,300**

Ἐνδιαύμεσοι τόκοι ἀντὶ 11,426,196 — **11,210,229**

Τὸ ὅλον δρ. ἀντὶ 106,644,496 — **104,628,809**

τῶν σωλήνων.

Οἱ ἀνωτέρω ὑπολογισμοὶ περὶ τῶν σιφώνων ἰσχύουσι καὶ
διὰ τὸν ἐπικουρικὸν σωλῆνα, ὅστις προώριστα κατὰ τὸ σχέ-
διον τοῦ κ. Κ. νὰ γεμίζῃ τὸν σίφωνα τοῦ Ὀνείου. Ὁ σω-
λὴν οὗτος θὰ ἔχῃ μῆκος 3 χιλιομ. περίπου, διαμέτρημα

0.10 μ. καὶ βάρος 150 τόννων, θὰ στοιχίσῃ δὲ δρ. 320 τὸν τόννον, ὡς ἐκ τῆς μεγαλειτέρας ἀναλογίας πρὸς τὸ βάρος. Οὕτως ἔχομεν κονδύλιον 48,000 δρ.

Ὡς πρὸς τὰς μεταλλικὰς γεφύρας τῶν σιφώνων ἐὰν ὁ κ. Κελλενέκ ὀρθῶς ὑπελόγισε τὰ ἀνοίγματα αὐτῶν, δύναμαι νὰ παραδεχθῶ ὡς ὀρθοῦς τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ τῆς δαπάνης, μὲ προσθήκην 25 0/0 δι' ἀπρόοπτα, ἐπιστάσιαν, καὶ λάθη τυχόν ἐν τῇ καταμετρήσει.

Ἀνακεφαλαίωσις.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνοψίζομεν τὸ ὅλον ἔργον ὡς ἑξῆς :

		Κατὰ τὸν κ. Κελλενέκ.	Κατ' ἐμέ.
Μακραὶ σήραγγες	δρ.	8,269,500	15,086,250
Δευτερεύουσαι σήραγγες	δρ.	—	3,802,950
Τριτεύουσαι »	δρ.	3,519,100	3,519,100
Λιθόκτιστον ὑδραγωγεῖον	δρ.	14,136,575	33,922,518
Καταρράκται	δρ.	273,000	3,120,000
Λιθόκτιστοι γέφυραι	δρ.	2,385,000	5,250,000
Σίφωνες διὰ 500 λίτρας	δρ.	2,174,920	4,297,280
Ἐπικουρικός σωλήν	δρ.	28,380	48,000
Μεταλλικαὶ γέφυραι	δρ.	336,820	418,922

Ὀλικὴ δαπάνη πρὸς διοχέτευσιν 500 λίτρ. τὸ δευτερόλεπτον δρ.	31,123,295	69,465,020
---	------------	------------

Ἄν δὲ θελήσωμεν νὰ διοχετεύσωμεν πλέον τῶν 500 λίτρων κατὰ δευτερόλεπτον, ὅπως καὶ θὰ παραστῇ ἀνάγκη, πρέπει νὰ προσθέσωμεν νέας σειρὰς σωλήνων εἰς τὰ τμήματα ὅπου θὰ ὑπάρχωσιν οἱ σίφωνες. Οὕτω λ.χ. προκειμένου νὰ διοχετεύσωμεν 1000 λίτρας, διπλασιάζεται τὸ κονδύλιον

τῶν σιφώνων, διὰ 1500 λίτρας τριπλασιάζεται. Τὸ λι-
θόκτιστον μένει τὸ αὐτὸ, διότι τὸ διαμέτρημά του εἶ-
ναι διὰ 2000 λίτρας. Εἰς τὸν ἄνωτέρω λοιπὸν προϋπολο-
γισμὸν προσθετέα τοῦλάχιστον 4,274,000 διὰ διπλοῦς σί-
φωνας.

Προσθετέα προσέτι ἡ δαπάνη τῆς διανομῆς ὕδατος καὶ
τῶν ὑπονόμων ἐν ταῖς ὑδρευθησομέναις πόλεσιν, δι' ἣν δέ-
χομαι ὡς περίπου ἀκριβεῖς τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ κ. Κελ-
λενέκ. Προσθετός τέλος ὁ ἐνδιάμεσος τόκος (*interêt interca-*
laire) τῶν κεφαλαίων τῆς ἐπιχειρήσεως, μετὰ τῶν κυμαι-
νομένων ἐξόδων, ἅτινα ὑπολογίζω κατὰ συγκατάβασιν εἰς
4⁰/₁₀ διὰ μίαν τετραετίαν.

Ἐπομένως ἔχομεν προϋπολογισμὸν :

	Κατὰ τὸν κ. Κελλενέκ.	Κατ' ἐμέ.
Κατασκευὴ ὑδραγωγείου ὡς ἄνωτέρω δρ.	31,123,295	69,465,020
Διπλασιασμὸς σιφώνων δρ.	2,174,920	4,297,280
Διανομὴ εἰς πόλεις δρ.	3,000,000	7,856,000
Ἐξέδρα διάφορα δρ.	3,852,385	—
Δίκτυον ὑπονόμων πλήρες δρ.	13,600,000	13,600,000
Ἐνδιάμεσοι τόκοι δρ.	9,296,000	11,426,196
Τὸ ὅλον δρ.	63,046,600	106,644,496

Εἰς ταῦτα προσθετέα κατόπιν νέα σειρά σιφώνων δι' ἐ-
κάστην ἐπὶ πλέον ποσότητα 500 λιτρῶν, ὥστε ἂν θελή-
σωμεν νὰ διοχετεύσωμεν τὰς κανονικὰς 2000 λίτρας, ἡ ὁ-
λικὴ δαπάνη κατὰ μὲν τὸν κ. Κελλενέκ ἀνέρχεται εἰς δρ.
67,396,000, κατ' ἐμέ δὲ εἰς δρ. **120,413,948**.

Ὅσον ἀφορᾷ τὸ ζήτημα τῆς ἐξευρέσεως τῶν τόκων τῆς

ἐπιχειρήσεως μετὰ τὴν ἀποπερατωσιν τοῦ ἔργου, τοῦτο ἀ-
πόκειται εἰς τοὺς οἰκονομολόγους μᾶλλον ἢ εἰς ἡμᾶς τοὺς
μηχανικούς. Τοῦτο μόνον γνωρίζω ὅτι, ἂν κατὰ γενικῶς
παραδεδογμένην ἀρχὴν ὁ ἐτήσιος φόρος ὕδατος δὲν πρέπει νὰ
ὑπερβαίνει τὰς 10 δρ. κατὰ κεφαλὴν πληθυσμοῦ, ἀκόμη ἔ-
τι διὰ πόλεις πλουσίας ὡς τὸ Λονδῖνον, βεβαίως θὰ παρέλθουν
πολλαὶ δεκαετηρίδες, ἕως οὗ εἶναι εἰς θέσιν αἱ Ἀθηναὶ νὰ
πληρώσουν τοὺς τόκους τῆς διοχετεύσεως Στυμφαλίας.

Ὅρθως περὶ τούτου ἀπεφάνθη ὁ κ. Βλάχκαλης ἐνώπιον
τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου, ὑπολογίσας τὰς δαπάνας τῆς
διοχετεύσεως ταύτης εἰς 100—120 ἑκατομμύρια καὶ χαρ-
κτηρίσας τὸ σχέδιον ὡς οὕτοπιαν, ἣν οὐδὲ μετὰ 500 ἔτη
θὰ ἴδωσιν αἱ Ἀθηναὶ πραγματοποιουμένην. (*)

Τόκοι κεφαλαίου 120,000,000 δρ. πρὸς 4 0/0 καὶ δα-
πάναι συντηρήσεως καὶ ἐκμεταλλεύσεως 1 1/2 0/0, ἀποτε-
λοῦντες ἐτήσιον προϋπολογισμὸν 6,600,000 δρ. θὰ ἐπιβα-
ρύνωσι πληθυσμὸν 250,000 (Ἀθηναίων, Πειραιῶς, Μεγάρων,
Κορίνθου) μὲ ἐτήσιον φόρον 26 δρ., κατὰ κεφαλὴν, ἐπειδὴ
δὲ μόλις τὸ ἐν πέμπτῳ τοῦ πληθυσμοῦ πληρῶνει φόρους, θὰ
πληρῶνῃ ἕκαστος φορολογούμενος πολίτης, ἰδιοκτήτης ἢ
οἰκογενειάρχης δρ. 130 ἐτησίως διὰ φόρον ὕδατος, ἥτοι σχε-

(*) Σημ. Ὁ κ. Βλάχκαλης κατόπιν εὑρεθείς εἰς στενόχωρον θέ-
σιν διὰ τὴν ἔκφρασιν ταύτην γνώμης ὀρθωτάτης μὲν, ἀντιφασκού-
σης ὅμως πρὸς τὰς νέας προτάσεις τῆς Ἑταιρίας του, ἐθεώρησε προ-
τιμώτερον νὰ δηλώσῃ, ὅτι ταῦτα ἔλεγεν ἐξ ὕστεροβουλίας, ἵνα φε-
νακίσῃ τὸν Σύλλογον καὶ μὴ μυρισθῇ τις τὰ σχέδια τῆς Ἑταιρίας.
Ἀπέναντι τοιαύτης κυνικῆς εὐστροφίας οὐδὲν ἔχει τις βεβαίως νὰ
συζητήσῃ. Ἐν Ἀγγλίᾳ μία τοιαύτη δῆλωσις ἐνὸς ἐκ τῶν ἐγκρί-
των μηχανικῶν, θὰ συνεπήγατο τὴν ἄμεσον καὶ πανηγυρικὴν ἀπο-
βολὴν τοῦ ἐκ τοῦ Ἰνστιτούτου καὶ ἐκ τῶν σωματείων καὶ λεσχῶν,
εἰς ἃς ἀνήκει.

ὄν πενταπλάσια ἐκείνων, ἅτινα πληρώνουν οἱ φορολογούμενοι τοῦ Λονδίνου, τῆς πλουσιωτέρας πόλεως τοῦ κόσμου !

Τὰ τοιαῦτα ζητήματα ἐν Ἀγγλίᾳ λύονται ὑπὸ εἰδικῶν ἐπιτροπῶν τῆς Βουλῆς τῶν Κοινοτήτων, αἵτινες δὲν συνεδριάζουσιν ἱεροκρυφίως, ὡς ἡ ἐπιτροπὴ τοῦ κ. Θεοτόκη, ἀλλὰ δημοσίᾳ, καὶ οὐ μόνον μελετῶσι τὰ ὑποβαλλόμενα αὐταῖς ἐγγράφως, ἀλλὰ καὶ ἀκούουσι καὶ ἐξετάζουσι πολυαριθμούς πραγματογνώμονας ἐφ' ὅλων τῶν προτάσεων καὶ τῶν συναφῶν αὐταῖς ζητημάτων. Ἐπειδὴ δὲ τοιαῦτα ζητήματα εἶναι δύσκολα ἀκόμη καὶ ἐν Εὐρώπῃ, ὅπου τοσαῦτα ὑπάρχουσιν αὐθεντία, ἀπείρως δὲ δυσκολώτερα ἐν Ἑλλάδι ἔνθα οἱ μηχανικοὶ καὶ ὀλίγοι εἶναι καὶ σεροῦνται πείρας περὶ τὰ τοιαῦτα μεγάλα ἔργα, φρονήσεως ἔργον θὰ ἦτο διὰ τὴν Κυβέρνησιν, νὰ μετακαλέσῃ ἐκ τῆς ἀλλοδαπῆς δύο ἢ τρεῖς μηχανικοὺς πρώτης δυνάμεως νὰ ἐξετάσωσι καὶ νὰ ἀποφανθῶσιν ὀριστικῶς ἐπὶ τοῦ ὅλου ζητήματος. Μικρὰ ἀναβολὴ ὀλίγων μηνῶν εἶναι ἀσήμαντος, ἀφοῦ καὶ αὐταὶ αἱ θορυβώδεις προτάσεις τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν ὑπόσχονται νὰ μᾶς φέρουν τὸ νερὸ μόλις μετὰ πέντε χρόνια ! Ἐνώπιον δὲ τοιαύτης ἐπιτροπῆς ἀμερολήπτου καὶ εἰδήμονος ἐγὼ τοῦλάχιστον εὐχαρίστως ἤθελον ὑποβάλλει καὶ ἀναπτύξει τὴν γνώμην μου, στηριζομένην ἐπὶ πολύμηνον ἐπιτόπιον μελέτην τοῦ ζητήματος.

VERNON W. DELVES-BROUGHTON



Ἡ ἀνωτέρω μελέτη εἶχε γραφῇ, προτοῦ δημοσιευθῇ τὸ κείμενον τῆς Συμβάσεως τῆς Ἑλλ. Κυβερνήσεως μετὰ τῆς Ἑταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν. Ἐκ τοῦ κειμένου τούτου καὶ ἐκ τοῦ εἰσηγητηρίου λόγου τοῦ κ. Πρωθυπουργοῦ μανθάνομεν : Ὅτι ἡ Ἑταιρία σκέπτεται νὰ ἐφαρμόσῃ οὐχὶ τὴν μελέτην Κελλενέκ, ἀλλὰ ἄλλην, (τὴν τοῦ μηχανικοῦ κ. Ἰγγλέση, νομίζω), καθ' ἣν ἀπὸ Κορίνθου καὶ ἐντεῦθεν ἡ διοχετεύσις θὰ κατέλθῃ εἰς χαμηλὸν ἐπίπεδον, καὶ διὰ ἡλεκτρικῆς κινητηρίου δυνάμεως, ἀποκτωμένης διὰ καταρρακτῶν, θὰ ἀναβιβασθῇ κατόπιν τὸ ὕδωρ εἰς τὰς κεντρικὰς δεξαμενὰς Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς. Αὕτῃ εἶναι ἡ περιβόητος μυστικὴ μελέτη τῆς Ἑταιρίας, δι' ἣς ἀποφεύγεται μὲν τὸ ἥμισυ ἴσως τῶν σιφάγγων, καὶ κατορθοῦται οἰκονομία τις ἀρχικὴ, ἐπιβαρύνεται δὲ ὁ ἐτήσιος προϋπολογισμὸς τῆς συντηρήσεως καὶ ἐκμεταλλεύσεως μὲ πολλαπλάσια ἔξοδα. Ἀφίνω ὅτι οἱ τοιοῦτοι συνδυασμοὶ πτώσεων καὶ ὑψώσεων, παντοῦ ὅπου ἐφαρμόσθησαν, εὐρέθησαν ὑποκείμενοι εἰς διηνεκεῖς διακοπὰς καὶ διαταράξεις καὶ χρήζοντες ἀενάων ἐπισκευῶν· ὡς λ.χ. ἐν Νιαγάρᾳ, τῷ λαμπρότατῳ φυσικῷ καταρράκτῃ τῆς ὑψηλίου, ἐσχάτως ἐγένετο διακοπὴ τεσσάρων ὀλοκλήρων ἡμερῶν ἐν τῇ λειτουργίᾳ τοῦ κινητηρίου μηχανισμοῦ.

Καὶ ὅμως ἡ Ἑταιρία ζητεῖ πενταετὴ προθεσμίαν διὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τοῦ σχεδίου τούτου, ἐνῷ ἐκλιπουσῶν τῶν σιφάγγων ἔπρεπε πολὺ ἐνωρίτερον νὰ συντελεσθῇ τὸ ὕδραγωγεῖον.

Ἀλλὰ καὶ τοῦτο ἀποτελεῖ μίαν ἔτι ἀπόδειξιν τοῦ ὅτι ἡ Ἑταιρία δὲν σκέπτεται τόσον περὶ τῆς διοχετεύσεως τοῦ ὕδατος, ὅσον περὶ τῆς ἐκμεταλλεύσεως τοῦ παραχωρουμένου προνομίου. Διότι ἀναδιφῶν τὴν σύμβασιν εὐρίσκω προήλεπο-

μένους εξαγοράς τῆς παραχωρήσεως. μεταβιβάσεις τῆς παραχωρήσεως, ἐκδόσεις ὁμολογιῶν ἀξίας δρ. 34,000,000 κτλ. κτλ., ἅτινα πάντα ὅζουσιν ἐπαισθητῶς τῆς αὐτῆς χρηματικῆς ταχυδακτυλουργίας, ἥτις ἀπὸ μηνὸς παίζεται ἐν τῷ χρηματιστηρίῳ Ἀθηνῶν, καὶ ἥτις διωχέτευσεν, ὡς λέγεται, ἱκανὰ ἑκατομμύρια εἰς τὰ θυλάκια αἰδρυτῶν» τινῶν τῆς Ἑταιρίας.

Ὑπὸ τεχνικὴν ἔποψιν ἡ σύμβασις παρουσιάζει πλεῖστα ὅσα τραγελαφικά, ἅτινα ἐν Ἀγγλίᾳ θὰ κατεδίκαζον ἀμετακλήτως τοὺς ὑποβάλλοντας αὐτήν. Σημειῶ ἐνταῦθα συνοπτικῶς τὰ κυριώτερα :

1) Ἐλλείπουσιν οὐ μόνον τὰ σχέδια καὶ αἱ μελέται τῆς διοχετεύσεως, ἀλλὰ καὶ αὐτὰ ἀκόμη τὰ διαγράμματα τῆς διανομῆς ἐν Ἀθήναις καὶ Πειραιεῖ, ἅτινα ὀρίζουσιν ἀκριβῶς τὰ ὅρια τῆς διανομῆς καὶ τὰ ὑψόμετρα αὐτῆς. Τὰ σχεδιαγράμματα ταῦτα προβλέπονται μὲν ἐν ἄρθρῳ 1, παραγρ. 6. τῆς ἰδιαιτέρας συγγραφῆς, ὡς ὑποβληθησόμενα κατόπιν, ἀλλὰ ἐν ἄλλαις χώραις θεωροῦνται ἀπαραίτητα δι' αὐτὴν τὴν κύρωσιν τῆς παραχωρήσεως καὶ ἀπορῶ πῶς ἡ Κυβέρνησις ἡμέλησε νὰ ἐπιβάλῃ εἰς τὴν Ἑταιρίαν ρητὸν σχέδιον, ἀφοῦ τοῦτο δύναται ἄλλως εὐκόλως νὰ καταρτισθῇ.

2) Τὸ τιμολόγιον τῆς ὑδροληψίας δὲν εἶναι μὲν ὑπερβολικόν, ὅπως καὶ ἡ διοχέτευσις τῆς Στυμφαλίας εἶναι λαμπρὰ ἰδέα, ὑπὸ γενικὴν ἔποψιν. Ἀλλ' ὅπως ἡ διοχέτευσις εἶναι οὐτοπία, διὰ τὸ πτωχὸν Ἑλληνικὸν Βασίλειον καὶ τὰς Ἀθήνας τῆς σήμερον, οὕτω καὶ ἡ τιμὴ τῶν 140 δρ. εἶναι ὑπερβολικὸν διὰ τοὺς πολίτας. Μὴ συγκρίνωμεν τὴν σημερινὴν τιμὴν, ὅπως ἔπραξεν ὁ κ. Πρωθυπουργός. Αὐτὰ τὰ 5600 δράμια, ἅτινα πληρώνει ὁ πληθυσμὸς σήμερον πρὸς 50 δρ., ἀποτελοῦσιν ἐτησίαν φορολογίαν 280,000 δρ. ἥτοι περίπου δραχμῶν 1,40 κατὰ κεφαλὴν πληθυσμοῦ 200,000 ψυχῶν, ἐνῶ κατὰ τὴν σύμβασιν ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ἐκ

τῶν 162 ὁκ. μόνον αἱ 80 ὁκ. πληρώνονται πρὸς ὄρ. 140 τὸ δράμιον, τοῦτο ἀποτελεῖ πρὸς 4,500,000 ὄρ. ἑτησίως, ἥτοι ἐπιβαρύνει τὸν πληθυσμὸν μὲ ὄρ. 22,50 κατὰ κεφαλὴν ἑτησίως, χωρὶς τῆς φορολογίας τῶν ὑπονόμων. Ἐν Ἀγγλίᾳ ἐπικρατεῖ ἡ ἀρχὴ ὅτι ὁ φόρος τοῦ ὕδατος δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνει τὸ ἀντίτιμον δύο ἡμερομισθίων δι' ἕκαστον φορολογούμενον πολίτην.

3) Οὐδερμία φροντὶς λαμβάνεται διὰ τὰς ὑπονόμους τοῦ Πειραιῶς καὶ τοῦ Φαλήρου, ἐνῶ ἐν Πειραιεῖ ἡ ἀτμόσφαιρα ὅζει φρικτωδῶς καὶ τὴν πόλιν λυμαινεται ἡ εὐφρογία, τὸ δὲ Φάληρον βρωμᾷ τὸ θέρος καὶ μαστίζεται διαρκῶς ὑπὸ ἐλωδῶν πυρετῶν, οὕτως ὥστε ὁ ἀγγλικὸς στόλος ἀποφεύγει αὐτὸν τὸν λαμπρὸν ὄρμον συστηματικῶς πλέον. Εὐνόητος δὲ ὁ λόγος τῆς παραλείψεως ταύτης τῆς συμβάσεως — διότι διὰ τὰς ὑπονόμους Πειραιῶς καὶ Φαλήρου χρειάζονται σπουδαῖαι μελέται καὶ σοβαρὰ ἔργα, καθότι κεῖνται εἰς τὸ αὐτὸ, ἂν μὴ κατώτερον, ἐπίπεδον μὲ τὴν θάλασσαν.

4) Δὲν κανονίζονται ἐν τῇ συμβάσει ἀκριβῶς τὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ὑδάτων τῶν ὑπονόμων. Ἐπρεπεν ἡ Ἑταιρία νὰ ὑποχρεωθῇ νὰ κατασκευάσῃ ἐν πάσῃ περιπτώσει τοὺς ἀκεκαλυμμένους ὀχετοὺς πρὸς διοχέτευσιν τῶν πλεονασμάτων εἰς τὴν θάλασσαν, ἄλλως θὰ τὰ χύνη, ὅπου εὐρίσκει πρόχειρον, παρὰ τὴν σύμβασιν. Ἐπίσης ἔπρεπε νὰ καθορίζηται ἡ ζώνη, ἐκτὸς τῆς ὁποίας δύναται νὰ γίνῃ ἀρδευσις δι' ὑδάτων τῶν ὑπονόμων, ἄλλως ἤθελε κινδυνεύσει ὁ πληθυσμὸς ἐκ μiasμάτων.

5) Διὰ δὲ τὴν πλύσιν τῶν ὑπονόμων, τίς θὰ πληρώσῃ τὸ ἀπαιτούμενον ὕδωρ ; Ἐπρεπε καὶ τοῦτο νὰ καθορίζηται εἰς ὅλας τοὺς λεπτομερίας, διότι εἶναι ζωτικὸν ζήτημα.

6) Ὅρίζεται βάθος τοῦ πυθμένος τῶν ὑπονόμων 3,75 μ.

ἔκ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὁδοῦ, ἐνῶ πᾶς μηχανικὸς ἔπρεπε νὰ γνωρίζῃ ὅτι ἡ στέγη τῆς ὑπονόμου δεὸν νὰ ᾔηται χαμηλοτέρα τοῦ πατώματος τῶν ὑπογείων τῶν παροδίων οἰκιῶν.

7) Διὰ τὸν ἀερισμὸν τῶν ὑπονόμων ὁρίζει ἡ σύμβασις τὰς καθόδους τῶν ὁδῶν (ἄρθρ. 33) ! ἐνῶ πασίγνωστον ὅτι αἱ καθόδοι, τὰ στόμια τῶν πεζοδρομίων καὶ οἱ ἀγωγοὶ τῶν οἰκιῶν πρὸς τὰς ὑπονόμους δεὸν νὰ κλείωσιν ἢ ἐρμητικῶς ἢ διὰ καλῶν ὑδατοφραγμῶν, ὥστε οὐδεμία ὁπὴ νὰ ὑπάρχῃ συγκοινωνίας τῶν ὑπονόμων μὲ τὸν ἀέρα τῶν ὁδῶν καὶ οἰκιῶν. Ὁ ἀερισμὸς τῶν ὑπονόμων γίνεται διὰ σωλήνων τιθεμένων ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν οἰκιῶν καὶ ἀνερχομένων ἐκ τῶν ἀγωγῶν μέχρι τῆς στέγης τῶν οἰκιῶν.

Ἡδυνάμην καὶ πολλὰ ἄλλα νὰ ψέξω τῆς συμβάσεως, ὡς τὰ περὶ δεξαμενῶν, στομίων πυρκαϊῶν, ἀρδεύσεων, κτλ. ἀλλὰ θεωρῶ τὴν περαιτέρω συζήτησιν ἐπὶ προτάσεων τόσον ὀλίγον σφραγῶν ὡς ματαιοπονίαν. Ἐὰν θέλωμεν νὰ ἀποκτήσωσιν αἱ Ἀθηναὶ ἄφθονα ὕδατα, εἴτε ἐκ Στυμφαλίας, εἴτε ἄλλοθεν, πρέπει αἱ συμβάσεις νὰ συνάπτονται μὲ ἀναδόχους φερεγγύους καὶ πεπειραμένους, ἐπὶ τῇ βάσει ὠρισμένων μελετῶν καὶ σχεδίων καὶ προϋπολογισμῶν.

Ἄλλως τὸ πρᾶγμα καταδικάζεται εἰς βεβαίαν ἀποτυχίαν, αἱ δὲ ἀποτυχίαι συνεπάγονται ἀφ' ἐνὸς μὲν χρηματικὴν ζημίαν τῶν εὐπίστων πολιτῶν, ἀνταλλασσόντων τὸ χρῆμά των μὲ ὁμολογίας ἐπισφαλεῖς, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ζημίαν τῆς πρωτεύουσας ὡς πόλεως, καταδικαζομένης εἰς νέαν ἀναβολὴν καὶ παράτασιν τῆς παρούσης ἀφορήτου καταστάσεως.

VERNON W. DELVES-BROUGHTON.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ



007000016725

ΑΚΑΔΗΜΙΑ



ΑΘΗΝΩΝ





A11715

