

ἀπὸ τοὺς πρόποδας τοῦ Ὀνειοῦ ὄρους, ἅμα τῇ ἐκ τῶν ὑδραυλικῶν στροβίλων ἐξόδῳ του, ἀπὸ στάθμης 75 μετρ. βαίνει δὲ πρὸς τὰ πρόσω ὑπὸ κλίσιν 0,0003, θὰ φθάσῃ, εἰς τὴν 70 χιλμ. ἀπέχουσαν θέσιν Δαφνί, ἔνθα γενήσεται ἡ ἀνύψωσις τοῦ ὕδατος, εἰς στάθμην $75 - 70 \times 0,0003 = 54 \mu$ ἢ μᾶλλον 50 μ. ὡς ἐκ τῶν δευτερευουσῶν ἀπωλειῶν. Ἀφ' ἑτέρου ἐπὶ τῇ ὑποθέσει, ὅτι ἐκ τοῦ ὅλου διοχετευομένου ὕδατος ἀνυψοῦνται εἰς

τὴν στάθμην 86 δεξαμενῆς Πειραιῶς τὰ $\frac{3,5}{10}$ εἰς

τὴν στάθμην 136 δεξαμενῆς Ἀθηνῶν τὰ $\frac{5,5}{10}$

καὶ εἰς τὴν στάθμην 160 ὑψηλοτέρας τινὸς δεξαμενῆς διὰ τὰ ὑψηλότατα σημεῖα τῆς πόλεως $\frac{1}{10}$, ἡ μέση στάθμη τῶν δεξαμενῶν, (προστιθεμένων καὶ 30 μέτρων δι' ἀπώλειαν φορτίου ἐν τοῖς σωλῆσιν ἀπὸ τοῦ Δαφνίου μέχρι τῶν πόλεων), ἔσται 132, τὸ δὲ ὕψος τῆς ἀνύψωσεως τοῦ ὕδατος $132 - 50 = 82$.

Παραδεχόμενοι τὰς ἐξῆς μετριοτάτας ἀποδόσεις μηχανημάτων, ἦτοι 0,75 διὰ τοὺς ὑδραυλικοὺς στροβίλους, 0,60 διὰ τὰ ἠλεκτρικὰ μηχανήματα καὶ τὴν γραμμὴν, τέλος 0,75 διὰ τὰς ἀντλίας, ἔχομεν ὀλικὴν ἀπόδοσιν τῆς πτώσεως τοῦ ὕδατος 0,337, τὸ καταπίπτον δηλονότι ὕδωρ δύναται νὰ ἀνυψωθῇ μετὰ τὰς ἀπωλείας τῶν διαφόρων μηχανημάτων εἰς τὸ $\frac{1}{3}$ τοῦ ὕψους τῆς πτώσεως· ἀλλὰ τὸ ὕψος τοῦτο εἶνε ἐνταῦθα $340 - 75 = 265$, ἐπαρκὲς δηλαδὴ δι' ἀνύψωσιν $265 : 3 = 88,3 \mu$. ἀπέναντι 82 μ. ἀπαιτουμένην.

Ἐν περιπτώσει παραδοχῆς σιδηροῦ ὑδραγωγείου μὲ ἀπώλειαν φορτίου 0,001 ἀνὰ μέτρον ἢ ἐπὶ 70 χιλιομέτρων τοιαύτη ἔσται 70 μ. ἂν ἡ ἀφετηρία τοῦ ὑδραγωγείου τοποθετηθῇ εἰς ὕψος $50 + 70 = 120$, περιορίζεται ὁ καταρράκτης εἰς $340 - 120 = 220$ ἀπέναντι $82 \times 3 = 246$ ἀπαιτουμένην διὰ τὴν ἐξ 82 μέτρων ἀνύψωσιν. Ἡ μικρὰ αὕτη διαφορὰ δύναται νὰ ἀντισταθμισθῇ διὰ μικροῦ περιορισμοῦ τῶν ἐπὶ τῶν ἀποδόσεων τῶν μηχανημάτων ὑποθέσεων διὰ τῆς παραδοχῆς 0,62 διὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ἀπόδοσιν καὶ 0,77 διὰ τὴν τῶν ἀντλιῶν λίαν εὐκόλως πραγματοποιουμένην.

Δύναται ἄλλως ἢ ἀφετηρία τῶν ὑδραγωγείων εἰς τοὺς πρόποδας τοῦ Ὀνειοῦ νὰ τοποθετηθῇ κατὰ τι ὑψηλότερον, ὅπως καὶ ἡ ἐκβολὴ τοῦ ὕδατος εὐρεθῇ εἰς Δαφνίον εἰς ἀνώτερον ὕψος· οὕτω μὲ ἀφετηρίαν 133 μέτρων τὸ ὑδραγωγεῖον καταλήγει εἰς Δαφνί εἰς $133 - 70 = 63$, ὁπότε

τὸ ὕψος τῆς ἀνύψωσεως ἀπὸ 82 μέτρων περιορίζεται εἰς $132 - 63 = 69$, ἀπαιτεῖ δὲ κατάπτωσιν $69 \times 3 = 207$ ἀκριβῶς ἴσυν πρὸς τὴν διατιθεμένην $340 - 133 = 207$.

Αἱ δαπάναι τῆς ἠλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως δὲν εἶνε ὑπερβολικαί· κατὰ τὰς ἀληθεύσας πληροφορίας εὐρωπαϊκῶν εἰδικῶν καταστημάτων διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς ἀνύψωσεως 500 λιτρῶν ἀνὰ δεύτερον λεπτόν ἢ 117 ὀκάδων, θὰ ἀπαιτοῦντο 700,000 φρ. ἢ 1,050,000 μὲ ἐτησίαν δαπάναν συντηρήσεως καὶ ἀνανεώσεως 10 %.

ΟΜΙΛΙΑ

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΔΙΟΧΕΤΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΥΜΦΑΛΙΑΣ

ΓΕΝΟΜΕΝΗ

Κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 5ης Μαΐου 1899

τοῦ Ἑλληνικοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου

ΥΠΟ

ΗΛΙΑ ΙΩ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Ἐν τῇ προτελευταίᾳ συνεδρίᾳ τοῦ ἡμετέρου Συλλόγου, ἐκθέτων ὑμῖν τὴν περὶ τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως Ἀθηνῶν γνώμην μου, εἶπον ὅτι ἡ πόλις τῶν Ἀθηνῶν καθῆκον καὶ συμφέρον μέγα ἔχει, θεραπεύουσα τὰς ἀπολύτους αὐτῆς ἀνάγκας ἐν τῷ παρόντι νὰ σπεύσῃ νὰ κανονίσῃ ταυτοχρόνως καὶ τὰ τῆς ὀριστικῆς λύσεως τοῦ ζητήματος. Καὶ προσέθετον ὅτι τὰς μὲν ἀνάγκας τοῦ παρόντος ἀσφαλῶς θέλει θεραπεύσῃ καθαρίζουσα τὸ ἀρχαῖον Ἀδριάνειον ὑδραγωγεῖον κατὰ μέθοδον καὶ σύστημα ἐπιστημονικόν, ἀφοῦ ἡ χάριν τῶν ἐπειγουσῶν σήμερον ἀναγκῶν ἐπαρκῆς θεωρουμένη ποσότης ὕδατος ἀνέρχεται εἰς 20 ὀκάδας. Τμημα μόνον τούτου καθαρισθὲν, καίτοι ἀτελῶς καὶ ἀμελῶς, ἀπέδωκεν εἰς παρελθόντα ἔτη 25 καὶ 35 ὀκάδας, καὶ πάντες γνωρίζομεν, ὅτι τὸ καθαρισθὲν τμημα ἐπὶ 12 ἔτη ἦδη ἐγκαταλειφθὲν σχεδὸν ἀνευ οὐδεμιᾶς ἐπιμελοῦς συντηρήσεως, εἰς πολλὰ μέρη κατέρρευσε καὶ τὸ συλλεγόμενον δι' αὐτοῦ ὕδωρ παρεμποδιζόμενον ἐν τῇ ροῇ αὐτοῦ ἀκολουθεῖ ἄλλην ὁδὸν καὶ οὐχὶ τὴν εἰς τὰς δεξαμενάς τῆς πόλεως ἀγούσαν. Πλὴν τούτου καὶ ὁ Ἀδριανὸς αὐτός, ὁ κατασκευαστὴς τοῦ ἔργου, δὲν ἐξετέλεσε βεβαίως τοῦτο χάριν συλλογῆς 5 ἢ 6 ὀκάδων μόνον ὕδατος, διοχετευομένου εἰς τὸ τότε πολυάρηθμον ἄστν. Πᾶς λοιπόν, μελετήσας τὸ ζήτημα καὶ γνωρίζων τὸ Ἀδριάνειον ὑδραγωγεῖον, πεί-

θεται ἀδιστάκτως, ὅτι ἡ ἀπαραιτήτως ἀναγκαία ποσότης ὕδατος διὰ τὰς σημερινὰς ἀνάγκας, ὑπολογιζομένη εἰς 20 ὀκάδας, θέλει ἐξευρεθῆ διὰ τοῦ καθαρισμοῦ καὶ τῆς ἐπισκευῆς ὀλοκλήρου τοῦ ἀρχαίου ὑδραγωγείου.

Ὡς πρὸς δὲ τὴν ὀριστικὴν τοῦ ζητήματος λύσιν, εἶπον ὅτι δὲν εὐρίσκω ἄλλην λογικώτεραν καὶ μᾶλλον κατορθωτὴν ἐκείνης, ἢν ὅλοι σχεδὸν οἱ κάτοικοι τῶν Ἀθηνῶν, ὡς ἐξ ἐνστικτοῦ, ἐπιζητοῦσι, ἠλαδὴ τὴν διὰ τῆς διοχετεύσεως ἀφθόνων ἐκ Στυμφαλίας ὑδάτων, καὶ ὅτι ταχέως πρέπει νὰ ἐπιδιωχθῆ ἡ σύνταξις τῆς ὀριστικῆς μελέτης, ὅπως δι' αὐτῆς πεισθῶσι πάντες καὶ Κυβέρνησις καὶ Δῆμος καὶ πολῖται ὅτι τὸ πρᾶγμα εἶνε κατορθωτὸν καὶ ἐπιβαλλόμενον.

Ὁ κ. Βλάχκαλης ἀντικρούων τὴν γνώμην ταύτην περὶ τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων Στυμφαλίας χάριν τῆς ὀριστικῆς λύσεως, ἀπὸ τοῦ βήματος τούτου δι' ἐπιχειρημάτων καὶ ἀριθμῶν, τοὺς ὁποίους εὐχερῶς δύναται τις ν' ἀποδείξῃ ὡς ἀβασίμους, ἐζήτησε νὰ πείσῃ ἡμᾶς, ὅτι ἡ διὰ τῆς ἀποστραγγίσεως τοῦ λεκανοπεδίου ὑδρευσις τῶν Ἀθηνῶν ἔσται ἐπαρκεστάτη καὶ διὰ τὸ λίαν μεμακρυσμένον μέλλον αὐτῶν, διότι, εἶπε, 80 λιτρῶν ἀνὰ κάτοικον καὶ καθ' ἡμέραν παροχὴ ὕδατος, ἔσται ποσότης ἀρκούσα διὰ πάσας τὰς ἀνάγκας τῶν δύο πόλεων.

Καὶ ἂν μὲν ταῦτα μόνον εἰς ὑποστήριξιν τῆς γνώμης αὐτοῦ ὁ κ. Βλάχκαλης ἔφερεν, οὐδὲν ἠθελον προσθέσῃ εἰς ὅσα ἐν ἄλλῃ συνεδρίᾳ εἶπον, οὐδὲ ἠθελον ἀπασχολήσῃ ἡμᾶς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ θέματος, διότι εἶμαι πεπεισμένος ὅτι τὰ μέχρι σήμερον λεχθέντα περὶ τοῦ ἐπιζητηρίου τῆς προτεινομένης ἀποστραγγίσεως τοῦ λεκανοπεδίου καὶ τῶν ἄλλων σοβαρῶν συνεπειῶν, ἃς τοιαύτη ὑδρευσις θὰ ἔχῃ ἐπὶ τοῦ μέλλοντος τῶν δύο πόλεων, καταρρίπτουσιν ἄρδην ἅπαντα τὰ ἐπιχειρήματα τῶν ἀντιφρονούντων.

Ἄλλ' ὁ κ. Βλάχκαλης ἐζήτησε διὰ τῆς ὀμιλίας αὐτοῦ νὰ παραστήσῃ τὴν διοχέτευσιν τῶν ὑδάτων Στυμφαλίας ἔργον ἐντελῶς ἀκατόρθωτον, **καθαρὰν οὐτοπίαν!** Ἡ διοχέτευσις τῶν ὑδάτων τούτων, εἶπεν, **εἶνε καθαρὰ οὐτοπία, ἢν αἱ Ἀθῆναι δὲν θὰ ἴδωσι πραγματοποιημένην μίτε μετὰ 500 ἔτη, διότι τὸ ἀπαιτούμενον πρὸς τοῦτο ἔργον θέλει στοιχίσῃ τοῦλάχιστον 124 ἑκατομμύρια δραχμῶν.**

Τὴν ἀνάγκην τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων Στυμφαλίας, χάριν τῆς ὀριστικῆς ὑδρεύσεως Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς, ὑποστηρίζω ἀπὸ τοῦ ἔτους 1887, ὁπότε ἐξέδιδον τὴν «Μηχανικὴν

Ἐπιθεώρησιν», πολλὰ ἠλαδὴ ἔτη πρὶν ἢ ὁ κ. Κελλενέκ συντάξῃ, ἐντολῇ τῆς Κυβερνήσεως Τρικούπη, τὴν προμελέτην αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ ἔργου τῆς Στυμφαλίας, οὐδ' ἠλλαξα ἔκτοτε γνώμην ἐπὶ τοῦ ζητήματος· ἀπ' ἐναντίας μάλιστα αἱ μεταγενέστεραι μελέται, εἰς ἃς ἐπεδόθη, καὶ ἡ προμελέτη τοῦ κ. Κελλενέκ, ἰσχυροποίησαν τὴν γνώμην μου, ἢν πολλακίς ἔκτοτε δημοσίᾳ διέτύπωσα. Εἶμαι λοιπόν, φρογῶ, λίαν δεδικοιολογημένος ἀπέναντι ὑμῶν, ζητῶν τὴν ἀδειαν ν' ἀπασχολήσω ὑμᾶς ἐπ' ὀλίγον, διότι, ὡς ἐννοεῖτε εὐκόλως, ἐπιθυμίαν μεγάλην ἔχω νὰ ἀποδείξω, ὅτι δὲν προσεκολλήθην ὡς ὄστρακον ἐπὶ δώδεκα ἡδὴ ἔτη ἐπὶ μίᾳς **οὐτοπίας**, καὶ ὅτι ὀρθῶς ἐσκεπτόμην καὶ ὀρθότερον νῦν θὰ ἐπιμείνω εἰς τὰς πρώτας μου σκέψεις, ἀποδεικνύων ἐσφαλμένους καὶ λελανθασμένους τοὺς ἀριθμούς, οὓς ὁ κ. Βλάχκαλης παρέθετο ἐν τῇ ὀμιλίᾳ αὐτοῦ.

Σκοπὸς ἄλλως τε τοῦ ἡμετέρου συλλόγου εἶνε οὐχὶ μόνον νὰ ὀμιλῶμεν ἀπὸ τοῦ βήματος, ἀλλὰ καὶ νὰ πείθωμεν, ὅτι ὀρθὰ λέγομεν, διαφωτίζοντες τοὺς πολλούς, ἐπὶ τῶν τεχνικῶν ζητημάτων, ἅτινα ἀπασχολοῦσιν ἡμᾶς, ἢ, ἂν τοῦτο δὲν κατορθῶνωμεν, νὰ γνωρίζωμεν τοῦλάχιστον νὰ πειθῶμεθα εἰς ὅ,τι ἄλλοι μετὰ λόγου ὑποστηρίζουσι. Διαβεβαίω τὸν κ. Βλάχκαλην, ὅτι οὐδ' ἐπὶ στιγμὴν θὰ ἐδίσταζον νὰ πεισθῶ, ὅτι δίκαιον ἔχει, οὐτοπίαν θεωρῶν τὴν διοχέτευσιν τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας, ἂν πραγματικά, ἀκριβῆ καὶ ἀνεπίδεκτα ἀμφισβητήσεως ἐπιχειρήματα ὑπὲρ αὐτοῦ προσῆγεν, ἀναίρων τοὺς ἀριθμούς, οὓς ἐγὼ θὰ φέρω εἰς ὑποστήριξιν τοῦ ἐναντίου.

Ἔχομεν ἐπὶ τοῦ ἔργου τῆς Στυμφαλίας προμελέτην ἐκπονηθεῖσαν κατὰ τὸ 1890 ὑπὸ τοῦ ἀρχιμηχανικοῦ τῆς τότε γαλλικῆς ἀποστολῆς κ. Κελλενέκ, ἐπὶ τῇ βάσει δὲ τῆς προμελέτης ἐκείνης ἡ Κυβέρνησις Τρικούπη ὑπέβαλεν ἐν τῇ Βουλῇ κατὰ τὸν Μάιον τοῦ ἔτους 1890 σχέδιον συμβάσεως μετὰ δικαιολογητικῆς περὶ τοῦ νομοσχεδίου ἐκθέσεως¹.

Ἐν τῇ προμελέτῃ ταύτῃ ὁ κ. Κελλενέκ χαράσσει τὸ ὑδραγωγεῖον ἀπὸ τῆς πηγῆς τῶν Κιονίων μέχρι τοῦ Ὀνείου ὄρους, πλησίον τοῦ Ἴσθμοῦ τῆς Κορίνθου, παρακολουθῶν τὰ ἴχνη τοῦ ἀρχαίου ὑδραγωγείου. Ἐν τῷ τμήματι τούτῳ τὰ ὑπολογιζόμενα ἔργα εἰσὶ:

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| 1) Ὑδραγωγεῖον ἐν ἑκκακῇ μέτρα 61 965 | |
| 2) Σήραγγες | 7.135 |
| 3) Σίφωνες | 2.100 |

¹ Ὅρα περὶ τῆς πρακτικῆς τῆς Βουλῆς τῆς Ἐκτάκτου Συνόδου τοῦ ἔτους 1890 σελ. 373.

4) Πτώσεις	»	1.650
5) Γέφυραι μ. τετραγων.	»	7.725
*Από του Όνειου όρους τὸ ὑδραγωγεῖον ἐξέρχεται ἄνω τοῦ Ἰσθμοῦ τῆς Κορίνθου καὶ καταλήγει εἰς τὴν ἐπὶ τοῦ Λυκαθηττοῦ δεξαμενῆν.		
*Ἐν τῷ δευτέρῳ τούτῳ τμήματι τὰ ὑπολογιζόμενα ἔργα εἰσὶ :		
1) Ὑδραγ. λιθόδμ. ἐν ἐκκατῇ μέτρα		66.350
2) Σήραγγες μεγάλαι	»	22.350
3) Σήραγγες μικραὶ	»	6.400
4) Σιφῶνες	»	13.900
5) Πτώσεις	»	300
6) Γέφυραι μ. τετραγων.	»	33.422
7) Γέφυρα Ἰσθμοῦ..... μ.	»	100

Ὅτῳ τὸ ὅλικόν μῆκος τοῦ ὑδραγωγείου ὑπολογίζεται εἰς μέτρα. 182,150. Ἦτοι :

1) Μῆκος λιθοδμήτου ὑδραγωγείου, συμπεριλαμβανομένου τοῦ μῆκος τῶν γεφυρῶν	μέτρα	128,315
2) Σήραγγες	»	35,885
3) Σιφῶνες διὰ σωλῆνων	»	16,000
4) Πτώσεις	»	1,950

*Ἀθροισμα 182,150

Τὸ ὑδραγωγεῖον ἔχει μελετηθῆ α') λιθοδμήτον κυκλικοῦ σχήματος καὶ β') σωλῆνωτόν. Ὁ δὲ προϋπολογισμὸς ἔχει συνταχθῆ ἐπὶ τῇ βάσει τεσσάρων παροχῶν ὕδατος.

α') παροχῆς 500 λιτρῶν κατὰ δευτερόλεπτ		
β') " 1000 " " "		
γ') " 1500 " " "		
δ') " 2000 " " "		

Τὸν προϋπολογισμὸν τοῦτον τῶν δαπανηνησομένων ποσῶν συνοψίζω ἐν τῷ κάτωθι πίνακι :

*Υπόθεσις Α. Λιθοδμήτον ὑδραγωγεῖον

Διὰ παροχὴν 500 λιτρῶν δραχ.	21,700,000
» " 1,000 " " "	27,170,000
» " 1,500 " " "	33,310,000
» " 2,000 " " "	37,650,000

*Υπόθεσις Β. Σωλῆνωτόν ὑδραγωγεῖον

Διὰ παροχὴν 500 λιτρῶν δραχ.	23,350,000
» " 1,000 " " "	42,110,000
» " 1,500 " " "	61,100,000
» " 2,000 " " "	79,560,000

Ἡ παράθεσις τῶν ἄνω δύο πινάκων ἀποδεικνύει, ὅτι ἡ προτιμητέα λύσις εἶνε ἡ διὰ τοῦ λιθοδμήτου ὑδραγωγείου διοχέτευσις τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας, καὶ ταύτην ἀποδέχεται καὶ ὁ κ. Κελλενέκ.

Οἱ μελετήσαντες τὴν ἔκθεσιν τοῦ κ. Κελλενέκ ἐπέισθησαν περὶ τῆς εὐσυνειδήτου ἐργα-

σίας, ἢν οὗτος κατέβαλε, δὲν δυνάμεθα δὲ νὰ φαντασθῶμεν, ὅτι μηχανικὸς τῆς ἀξίας καὶ τῆς ἀνατροφῆς τοῦ κ. Κελλενέκ, θὰ ἐφαίνετο εἰς τοιοῦτο σημεῖον ἐπιλήσιμων τῶν πρὸς τὴν ἑλληνικὴν Κυβέρνησιν ὑποχρεώσεων του, ὥστε ἐπιπολαίως τὸ ζήτημα μελετήσας, νὰ παραστήσῃ εἰς αὐτήν, ἐκ σφάλματος ἢ ἀπὸ σκοποῦ, ὅτι ἔργον, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν γνώμην τοῦ κ. Βλάχκαλη ἤθελε στοιχίσῃ 130 ἑκατομμύρια, θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἐκτελεσθῆ ἀντὶ 35 ἑκατομμυρίων μόνον.

*Ἡ διαφορὰ, βλέπετε, δὲν εἶνε μικρὰ !

Γνωρίζομεν πάντες οἱ μηχανικοὶ τὴν ἀντιπροσωπεύει μίᾳ προμελέτῃ καὶ τί ἡ ὀριστικὴ μελέτη.

Βεβαίως, δὲν εἶνε ἀνθρωπίνως δυνατόν, προμελετῶν τις τοιοῦτο ἔργον, νὰ τὸ ὑπολογίσῃ μετὰ τόσης ἀκριβείας, ὥστε ἡ ὀριστικὴ μελέτη νὰ μὴ παρουσιάσῃ διαφορὰς, ἀλλ' αἱ διαφοραὶ αὗται ἐξ ἄλλου δὲν εἶνε δυνατόν νὰ ὑπερβαίνωσιν ἐπὶ πλέον ἢ ἑλαττον 10 ἢ καὶ 20 % . Δηλαδὴ τὰ 35 ἑκατομμύρια δύνανται νὰ γείνωσι 38 ἢ 40, οὐδέποτε ὅμως 130 !

Καὶ τὴν ἀντίληψιν ταύτην τοῦ ζητήματος εἶχε καὶ ὁ μακαρίτης Τρικούπης ὅτε εἰσάγων τὸ σχέδιον Συμβάσεως ἐν τῇ Βουλῇ ἐν ἔτει 1890, ἐζήτηε ἐγγύησιν τόκου 3 % ὑπὸ τοῦ Κράτους ἐπὶ τῶν καταβληθησομένων κεφαλαίων, ἦτοι ἐπὶ 35 ἑκατομμυρίων δραχμῶν. Αἱ πολιτικαὶ ὅμως περιστάσεις καὶ τὸ μικρὸν ὁμολογουμένως τῆς ἐγγυήσεως ταύτης τῶν 3 % δὲν ἐπέτρεψαν τοῦ ἔργου τὴν πραγματοποιήσιν.

Πλὴν ὅμως τούτων ἡ ἐξέλεξις μιᾶς προμελέτης εἶνε τάχα τόσῳ δυσχερῆς, ὥστε νὰ ἐπιτρέπεται εἰς πάντα νὰ προσβάλῃ τὴν ἀκρίβειαν αὐτῆς ;

Βεβαίως ὄχι ! Εἶνε δυνατὴ ἡ ἐξέλεξις αὕτη διττῶς.

1^α) Ἐπ' αὐτῶν τῶν ἀριθμῶν καὶ τῶν συμπερασμάτων τῆς προμελέτης.

2^α) Ἐπὶ τοῦ ἐδάφους δι' ἐπιμελοῦς χωροσταθμύσεως.

Τὸ 2^α) δὲν εἶνε κατορθωτόν νῦν, διότι τοῦτο ἀκριβῶς ἐλλεῖπει διὰ νὰ συνταχθῆ ἡ ὀριστικὴ μελέτη. Καίτοι ὅμως τοῦτο δὲν εἶνε ἐφικτόν σήμερον, δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὴν διὰ βαρομέτρου γενομένην χωροστάθμησιν ὡς ἐπιτρέψασαν τῷ κ. Κελλενέκ χάραξιν τοῦ ὅλου ὑδραγωγείου κατὰ προσέγγισιν ἀκριβῆ.

Τὸ 1^α) ὅμως, ἡ ἐξέλεξις δηλαδὴ τῶν ἀριθμῶν τῆς προμελέτης, εἶνε ἐργασία κατορθωτὴ, ἀρκεῖ νὰ καταβάλωμεν τὸν ἀπαιτούμενον πρὸς τοῦτο κόπον.

Καὶ πρῶτον αἱ τιμαὶ μονάδων, ἃς καθώρισεν ὁ κ. Κελλενέκ πρὸς ὑπολογισμὸν τῶν ἔργων, εἶνε μᾶλλον ὑπερβολικαί.

Δεύτερον τὸ πάχος τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας ὠρίσθη ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ ἀνώτερον τῶν νεωστὶ ἐκτελεσθέντων ὁμοίων ἔργων, οἱ δὲ ἐκ χυτοσιδήρου σωλῆνες, ἕνεκα τῆς μεγάλης προόδου ἐν τῇ μεταλλουργίᾳ, εἶνε ἴσως δυνατὸν ν' ἀντικατασταθῶσι διὰ χάλυθος, ὡς ἦδη γίνεται διὰ σωλῆνας προωρισμένους ν' ἀνθέξωσιν εἰς μεγάλας πιέσεις.

Καὶ τρίτον δὲν ἀφηρέθη ἐκ τοῦ ὀλικοῦ μήκους τοῦ ὑδραγωγείου τὸ μήκος τῶν γεφυρῶν.

Πάντα λοιπὸν τὰ στοιχεῖα ταῦτα, κατ'ἐμέ, πέφθουσιν, ὅτι ὁ κατὰ τὴν προμελέτην προυπολογισμὸς τοῦ ἔργου μᾶλλον ἀνώτερος εἶνε ἐκείνου, ὃν θέλει καθορίσῃ ἡ ὀριστικὴ μελέτη ἢ κατώτερος.

Ἀσφαλέστερον ὅμως δύναται τις νὰ κρίνῃ περὶ τοῦ ὑδραγωγείου τῆς Στυμφαλίας, ἂν παραβάλλῃ τοῦτο πρὸς γνωστὰ συμπεράσματα ἐξαγόμενα ἐκ τῆς ἐκτελέσεως ἄλλων ὁμοίων ἔργων.

Ἡ διοχέτευσις τῶν ὑδάτων τῆς Vanne εἰς Παρισίους ἐστοίχισε φράγκα 45 ἑκατομ. Τὸ ὀλικὸν μήκος τοῦ ὑδραγωγείου ἀνέρχεται εἰς 173,000 μέτρα, ὅσον δηλαδὴ περίπου εἶνε καὶ τὸ μήκος τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας, ἡ δὲ παροχὴ του ἀνέρχεται εἰς 130,000 μέτρα κυβικὰ ὑδάτος εἰς 24 ὥρας, ἐνῶ διὰ τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας θὰ διοχετεύωνται, ἀντὶ τῆς ὑπὸ τοῦ κ. Κελλενέκ ὑπολογισθείσης δαπάνης 40 ἑκατομμυρίων δραχμῶν, μόνον 86,400 μέτρα κυβικά. Πλὴν ὅμως τῆς διαφορᾶς ταύτης ἐν τῇ ποσότητι τοῦ διοχετευομένου ὑδάτος, πλεῖσται καὶ οὐσιώδεις ὑπάρχουσιν ἄλλαι διαφοραί, ἐν ταῖς λεπτομερεῖαις, παριστώσαι τὸ ἔργον τῆς Vanne πολὺν δαπανηρότερον τοῦ τῆς Στυμφαλίας. Π. χ. οἱ σήραγγες ἐν τῷ ἔργῳ τῶν Παρισίων ἀνέρχονται εἰς 42 χιλιόμετρα, ἐνῶ ἐν τῷ τῆς Στυμφαλίας μόνον 36 χιλιόμετρα. Αἱ γέφυραι τοῦ ὑδραγωγείου Vanne ἔχουσιν ὀλικὸν μήκος $16\frac{1}{2}$ χιλιομέτρων, ἐνῶ τῆς Στυμφαλίας ἔχουσι μόνον $2\frac{1}{2}$ χιλιόμετρα.

Κατὰ ποῖον λοιπὸν συλλογισμὸν, ἀφοῦ ἐν τῇ ἐκτελέσει δημοσίων ἐν γένει ἔργων ἢ εἰς φράγκ. δαπάνη ἐν Εὐρώπῃ ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν εἰς δραχμὰς τοιαύτην ἐν Ἑλλάδι, δύναται τις νὰ δι'ἰσχυρισθῇ ὅτι τὸ ὑδραγωγεῖον τῆς Στυμφαλίας, ἔχον ἔργα ἥττον δαπανηρὰ τοῦ τῆς Vanne, θὰ στοιχίσῃ περισσότερον τῶν 45 ἑκατομ. δραχμῶν;

Ἄλλ' ὁ κ. Βλάχκαλης ἐζήτησε νὰ φέρῃ εἰς

ὑποστήριξιν τῆς γνώμης αὐτοῦ περὶ τοῦ ἀκατορθώτου τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας νέαν ὑδρευσιν, τὴν τῆς Νεαπόλεως τῆς Ἰταλίας, παραβάλλων τὰ ἐκτελεσθέντα ἐκεῖ ἔργα καὶ τὰ ὑπὲρ τῶν ἔργων δαπανηθέντα ποσὶ πρὸς τὰ τῆς Στυμφαλίας. Ἐν γενικαῖς γραμμαῖς εἶπεν ὑμῖν ἐν τῇ παρελθούσῃ συνεδρίᾳ, ὅτι ἐν Νεαπόλει, χωρὶς νὰ ὑπάρχωσι σήφωες μῦτε σήραγγες μεγάλαι, ὡς αἱ τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας, καὶ τὸ κυριώτερον, χωρὶς τὸ ἐξ 82 χιλιομέτρων μήκος τοῦ ὑδραγωγείου τῆς Νεαπόλεως νὰ δύναται νὰ παραληθῇ πρὸς τὸ μήκος τῆς Στυμφαλίας τὸ ἀνερχόμενον εἰς 182 χιλιόμετρα, αἰ χάριν τοῦ ἔργου τῆς Νεαπόλεως δαπάναι ἀνῆλθον εἰς 40 ἑκατομμύρια φράγκων. Συνεπέρανε δ' ὅτι ἡ δαπάνη αὕτη δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς μέτρον ἐκτιμήσεως διὰ τὸ ὑδραγωγεῖον Στυμφαλίας, καὶ οὕτως ἐξετίμησε τὴν δαπάνην ταύτην εἰς 124 ἑκατομμύρια δραχμῶν, ἀφοῦ, ὡς εἶπε, τὸ μήκος τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας εἶνε τριπλάσιον περίπου τοῦ τῆς Νεαπόλεως τῆς Ἰταλίας.

Ἔσπευσα νὰ ζητήσω καὶ ἔλαβον τὰς σχετικὰς πληροφορίας περὶ τῆς ἐκτελέσεως τοῦ ἔργου τῆς Νεαπόλεως καὶ δι' αὐτῶν θὰ προσπαθῶ νὰ ἐκτοπίσω τὸν κ. Βλάχκαλην καὶ ἀπὸ τοῦ τελευταίου τούτου ἐπιχειρήματος αὐτοῦ, κολακευόμενος νὰ πιστεύω, ὅτι δὲν θὰ αἰσθανθῶ μεγάλην πρὸς τοῦτο δυσκολίαν.

Ἡ Νεάπολις τῆς Ἰταλίας ἔχουσα 500 χιλιάδας κατοίκων καὶ στερομένη ἐπαρκῶν ὑδάτων, διότι ἐτροφοδοτεῖτο διὰ 17 χιλιάδων μόλις μέτρων κυβικῶν καθ' ἐκάστην, ἀπεφάσισε τὴν διοχέτευσιν τῶν ἀθρόνων ὑδάτων τοῦ Σερίνο κατὰ τὴν γνώμην σπουδαίων μηχανικῶν καὶ τοῦ ἐξ Ἀγγλίας μετακληθέντος γνωστοῦ Bateman.

Τὸ ὀριστικὸν σχέδιον ἐξεπόνθη ὁ Γάλλος μηχανικὸς Σνεμπελὲ καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τούτου ἤρξατο τὸ ἔργον κατὰ τὸ ἔτος 1882 καὶ ἐπερατώθη κατὰ τὸν Δεκέμβριον τοῦ 1884.

Τὸ ὕδωρ συλλεγόμενον παρὰ τὸν ποταμὸν Σάμπατο ἐν τῇ πεδιάδι Οὐρτσιόλι, διοχετεῖται δι' ὑδραγωγείου λιθοδομήτου μέχρι τοῦ ὄροπεδίου Καντσέλο, ἐκεῖθεν δὲ διὰ τριῶν δαπανηροτάτων σιφῶνων, οὓς παρημέλησε νὰ ἀναφέρῃ ὁ κ. Βλάχκαλης ἐν τῇ ὁμιλίᾳ αὐτοῦ, πληροὶ δύο δεξαμενὰς ἀνωθεν τῆς Νεαπόλεως. Ἐκ τῶν σιφῶνων τούτων ὁ μὲν ἀπλοῦς, μήκος 22.720^μ, διαμέτρον 0,70^μ, τροφοδοτεῖ τὴν ἄνω ὑδαταποθήκην· ὁ δὲ διπλοῦς, διαμέτρον 0,80, μήκος 18.737^μ μέτρων, τροφοδοτεῖ τὴν κάτω ὑδαταποθήκην.

Ἡ ὀλικὴ ποσότης τοῦ συλλεγομένου ὑδάτος

έντος 24 ὥρων διὰ συλλεκτριῶν ἀγωγῶν μήκους ὀλίκοῦ 515 μέτρων ἐν Σερῖνο καὶ διοχετευομένη εἰς Νεάπολιν ἀνέρχεται εἰς 172.800^μ κυβικῶν.

Ὁ κύριος ἀγωγὸς λιθόδημος ἔχει μήκος 59.551 μ. ἔχων κλίσιν ὁμοίμορφον 0,50 ἀνὰ χιλιόμετρον, αἱ δὲ διαστάσεις αὐτοῦ εἰσι διάφοροι ἀναλόγως τοῦ ἐδάφους, κατὰ μέσον ὅμως ὄρον ἔχουσιν ὕψος 2,00 μ. καὶ πλάτος 1,70. Εἰς τὸ ἀνω μήκος τῶν 59.551^μ συμπεριλαμβάνονται σήραγγες δυσχερεστάτης ἐκτελέσεως, μήκους ὀλίκοῦ 14.500 μέτρων, 20 γέφυραι μήκους 1.800 μέτρων καὶ δύο σιφῶνες, πλὴν τῶν τριῶν μεγάλων, οὓς ἀνέφερον ἀνωτέρω. Οἱ σιφῶνες οὗτοι εἶνε ὁ τοῦ Τρόντι συνιστάμενος ἐκ 4 σειρῶν χυτοσιδηρῶν σωλῆνων τῶν 0,80 διαμέτρου, μήκους 588 μέτρων, καὶ ὁ τοῦ Γκρουίντι συνιστάμενος ἐκ δύο σειρῶν χυτοσιδηρῶν σωλῆνων διαμέτρου 0,80 μ. καὶ μήκους 526 μ.

Τῶν μεγάλων σιφῶνων τοῦ Καντσέλο τὸ βάρος ἀνέρχεται εἰς 30,995 τόννους, εἶνε δὲ προωρισμένοι ν' ἀντέχωσιν ὁ τῶν 0,70 διαμέτρου εἰς 18 ἀτμοσφαιρῶν πίεσιν καὶ ὁ τῶν 0,80 εἰς 11 1/2 ἀτμοσφαιρῶν, ἐδοκιμάσθησαν δὲ οἱ σωλῆνες οὗτοι εἰς τὸ διπλάσιον τῆς πραγματικῆς πίεσεως μέχρι 35 ἀτμοσφαιρῶν.

Ἡ ἀνω ὑδαταποθήκη ἐξετελέσθη τοιοῦτ' ἀνδιαστάσεων, ὥστε ἡ χωρητικότης ταύτης ἀνέρχεται εἰς 20,000 μ. κυβικά, ἡ δὲ κάτω ὑδαταποθήκη ἔχει χωρητικότητα 78,348 μέτρων κυβικῶν.

Τὸ δίκτυον διανομῆς τοῦ ὕδατος ἐν τῇ πόλει ἀνέρχεται ἐν ὄλῳ εἰς 100 χιλιόμετρα ἐξ ὧν 26 ἐξυπηρετοῦσι τὴν ἀνω ὑδαταποθήκην καὶ 74 χιλιόμετρα τὴν κάτω.

Ἐν συνόψει τὰ ἔργα πάντα ἔχουσιν ἐν τῷ ὑδραγωγείῳ τοῦ Σερῖνο τῆς Νεαπόλεως ὡς ἀκολούθως.

	μήκος 515	μέτρων
1) Συλλεκτῆριος ἀγωγός	» 11,500	»
2) Σήραγγες	» 1,800	»
3) Γέφυραι	» 1,114	»
4) Σιφῶνες (Τρόντι καὶ Γκρουίντι)	» 42,437,75	»
5) Λιθόδημος ὑδραγωγείον	» 22,720	»
6) Σιφῶν ἀνω ὑδαταποθήκης (0,70)	» 48,737,00	»
7) Σιφῶν ἐπιπλοῦς κάτω ὑδαταποθήκης (0,80)		

Τοῦ ὑδραγωγείου ἡ δαπάνη ἀνῆλθεν εἰς 37 1/2 ἑκατομ. φράγκων, καίτοι αἱ δυσχέρειαι τῆς ἐκτελέσεως ὑπῆρξαν μεγάλαι.

Τοιοῦτον εἶνε τὸ ἔργον, τὸ ὁποῖον ὁ κ. Βλάχκαλης ἀνέφερον ἐν τῇ προηγουμένη συνεδρίᾳ τοῦ Συλλόγου, χωρὶς νὰ δώσῃ τὰς πληροφορίας, ἃς σήμερον ἔδωκα ἡμῖν.

Καταφανῶς λοιπὸν ὁ κ. Βλάχκαλης ὑπέπεσεν εἰς μέγα σφάλμα, καί, ἂν μοι ἐπιτρέπτε, εἰς σφάλ-

μα ἀσυγχώρητον εἰς τὴν ἐγνωσμένην αὐτοῦ πείραν καὶ ἰκανότητα. Ἐβασίσθη διπλαδὴ ἐπὶ τοῦ ὀλίκοῦ μήκους τοῦ ὑδραγωγείου τοῦ Σερῖνο καὶ ἔκαμε τὸν ἐξῆς ἐσφαλμένον συλλογισμόν. Ἄφου, εἶπε, τὸ ἔργον τοῦ Σερῖνο ὀλίκοῦ μήκους 82 χιλιομέτρων ἐστοίχισε 40 περίπου ἑκατομ. ἄρα τὸ τῆς Στυμφαλίας, τριπλασίου περίπου μήκους, θὰ στοιχίσῃ τὸ τριπλάσιον, ἤτοι 120 ἕως 130 ἑκατομμυρίων δραχμῶν.

Ἐν πρώτοις εὐαπόδεικτον εἶνε, ὅτι οὐδέποτε ἐπιτρέπεται σύγκρισις τῶν δαπανῶν ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ μήκους τῶν ὑδραγωγείων. Ἡ σύγκρισις πρέπει νὰ γίνηται ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ τε παρεχομένου ὄγκου ὕδατος καὶ τοῦ μήκους τοῦ ὑδραγωγείου. Ἀλλὰ καὶ πάλιν πρέπει νὰ ληθῶσιν ὑπ' ὄψιν αἱ εἰς ἕκαστον ἔργον ἀναφνεῖσαι ἐδαφικαὶ καὶ τεχνικαὶ δυσχέρειαι, ἡ τιμὴ τῶν χρησιμοποιηθέντων ὑλικῶν, τὸ χρονικὸν διάστημα τῆς ἐκτελέσεως καὶ πλεῖστα ἄλλα στοιχεῖα.

Ἐπὶ τοῦ προκειμένου ἔργου τῆς Νεαπόλεως παρατηροῦμεν α') ὅτι πλείστοι δυσχέρειαι ἀνεφύσαν πρωτοφανεῖς, δύναται τις νὰ εἶπῃ, ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν ὑπογείων στοῶν.

β') Ἡ διανομὴ τοῦ ὑδραγωγείου τῆς Νεαπόλεως ἐσχεδιάσθη καὶ ἐξετελέσθη διὰ παροχὴν 172,800 μ. κυβικῶν ὕδατος καθ' ἐνάστην, ἐνῶ τὸ τῆς Στυμφαλίας θὰ παρέχῃ 80,000 μ. κυβικῶν ὕδατος.

γ') Ὅτι τῶν τριῶν μεγάλων σιφῶνων τὸ ὀλικὸν μήκος ἀνέρχεται εἰς 60 χιλιόμετρα, ἐνῶ τὸ μήκος τῶν σιφῶνων τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας ἀνέρχεται μόλις εἰς 16,000 μέτρα.

δ') Τὸ βάρος τῶν σωλῆνων τούτων ἀνῆλθεν εἰς 31,000 τόννους, ἐνῶ τὸ βάρος τῶν σωλῆνων τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας ὑπελογίσθη εἰς 9 μόλις χιλιάδας τόννων.

ε') Αἱ ὑδαταποθήκαι τῆς Νεαπόλεως ἔχουσι χωρητικότητα ὀλικὴν 98,000 μ. κυβικῶν, ἐνῶ τῶν Ἀθηνῶν θὰ ἔχωσι χωρητικότητα 20,000 μ. κυβικῶν.

Ταῦτα πάντα ἀποδεικνύουσιν, ὅτι τὸ ἔργον τῆς Νεαπόλεως, καίτοι μικροτέρου μήκους, ἔχει ἐργασίας πολὺ μεγαλειτέρας τῶν ἐκτελεσθησομένων χάριν τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας.

Ἐὰν λοιπὸν παραβάλωμεν τὰς δαπάνας τῶν δύο ἔργων ἐπὶ τῇ βάσει τῆς παρεχομένης ποσότητος ὕδατος εὐρίσκομεν τοὺς ἐξῆς ἀριθμούς:

Τὸ Ὑδραγωγεῖον Νεαπόλεως ὀλικῆς δαπάνης 37 1/2 ἑκατομ. διὰ παροχὴν 172,800 μ. κυβικῶν καθ' ἐκάστην δίδει ὡς τίμημα ἐκάστου μέ-

τρον κυβικου παρεχομένου υδατος :33 φράγκα.

Τὸ δὲ ὑδραγωγεῖον Στυμφαλίας, ὀλικῆς δαπάνης, (κατὰ τὴν μελέτην τοῦ κ. Κελλενέκ), δρ. 40,000,000 διὰ παροχὴν 86,400 μέτρων κυβικῶν καθ' ἐκάστην, **δίδει ὡς τίμημα ἐκάστου μέτρον κυβικου παρεχομένου υδατος δρ. 463.**

Ἐὰν δὲ, ὅπερ ἀκριβέστερον παραβάλωμεν τὰς δαπάνας τῶν δύο τούτων ἔργων, τῆς Νεαπόλεως ἡλιαδὴ καὶ τῶν Ἀθηνῶν, ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ τε ὄγκου τοῦ παρεχομένου υδατος καὶ τοῦ μήκους ἅμα τῶν δύο ὑδραγωγείων, εὐρίσκομεν τοὺς ἀκολουθῶντες ἀριθμοὺς :

Τὸ ὑδραγωγεῖον Νεαπόλεως, ὀλικῆς δαπάνης 37 $\frac{1}{2}$ ἑκατομ. φράγκων, ὀλικου μήκους 82,251 μέτρων, καὶ διὰ παροχὴν 172,800 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην, **δίδει ὡς τίμημα ἐκάστου μέτρον κυβικου παρεχομένου υδατος κατὰ χιλιομέτρον ὑδραγωγείου δρ. 28.**

Τὸ δὲ ὑδραγωγεῖον τῆς Στυμφαλίας, ὀλικῆς δαπάνης 40 ἑκατομ. δραχμῶν, ὀλικου μήκους 182 χιλιομέτρων καὶ διὰ παροχὴν 86,400 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην, **δίδει ὡς τίμημα ἐκάστου μέτρον κυβικου παρεχομένου υδατος κατὰ χιλιομέτρον ὑδραγωγείου δραχμῆς 2,53,** ἡλιαδὴ ὅσα σχεδὸν καὶ τὸ τῆς Νεαπόλεως.

Τί λοιπὸν ἐξάγεται ἐκ τῶν ἄνω ἀριθμῶν ; Ἀκριβῶς τὸ ἀντίθετον συμπέρασμα ἐκείνου, τὸ ὁποῖον προσεπάθει μετὰ τόσου κόπου νὰ ἐξαγάγῃ ὁ κ. Βλάχκαλης.

Ἀπέδειξα ἡλιαδὴ, φρονῶ, ἐπαρκῶς ὅτι, ὄχι μόνον κατορθωτὸν παρουσιάζει τὸ ἔργον τῆς Στυμφαλίας ἢ παραβολὴ αὐτοῦ πρὸς τὸ ἐκτελεσθὲν ἐν Νεαπόλει χάριν τῆς διοχτεύσεως τῶν υδάτων τοῦ Σερῖνο, ἀλλὰ καὶ ὅτι ἐλπὶς ὑπάρχει μεγίστη ἐλαττώσεως τοῦ ἐν τῇ προμελέτῃ τοῦ κ. Κελλενέκ προϋπολογισθέντος ποσοῦ, ἐὰν μετ' ἐπιμελείας κανονισθῇ ἢ ἐν τῇ ὀριστικῇ μελέτῃ χάραξις τοῦ ὑδραγωγείου καὶ μετὰ περισκέψεως καθαρισθῶσι τὰ τῆς δομῆσεως τοῦ λιθοδομήτου ἀγωγοῦ.

Ἐπειδὴ ὅμως ἐπιθυμῶ οὐδεμίαν ν' ἀφήσω εἰς οὐδένα ἀμφιβολίαν περὶ τοῦ κατορθωτοῦ τῆς ἐκτελέσεως τοῦ ἔργου τῆς Στυμφαλίας, θεωρῶ ὡς σοβαρὸν ἐπιχειρήμα πρὸς τοῦτο τὴν ἐξέτασιν τῆς δαπάνης ἀνὰ μέτρον κυβικὸν υδατος παρεχομένου κατὰ χιλιομέτρον ὑδραγωγείου, ἐπὶ ἄλλων σπουδαίων ἔργων ὁμοίας φύσεως, κατὰ πίνακα, ὃν κατήρτισα :

1) Τὸ Ὑδραγωγεῖον Νέας Ὑόρκης (1842)

μήκους ὀλικου 61,340 μέτρων διὰ παροχὴν 372,000 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην ἐστοίχισε 65,000,000 φράγκων.

2) Τὸ νεώτερον ὑδραγωγεῖον τῆς Νέας Ὑόρκης (1890) μήκους ὀλικου 53,325 διὰ παροχὴν 1,208,000 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην ἐστοίχισε 125,255,000 φρ.

3) Τὸ ὑδραγωγεῖον τῆς Βάσιγκτων (1859) μήκους 17,700 διὰ παροχὴν 300,000 μ. κυβικῶν υδατος ἐστοίχισε 12,500,000 φράγκα.

4) Τοῦ ὑδραγωγείου τοῦ Μάντσεστερ (1892) μήκους 154,173 μέτρων, διὰ παροχὴν 227,000 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην, ἢ δαπάνη ἀνῆλθεν εἰς 40 ἑκατομ. φράγκων.

5) Τοῦ ὑδραγωγείου τῆς Γλασκώβης (1860) μήκους 56,000 μ. διὰ παροχὴν 1,800,000 μ. κυβικῶν ἢ δαπάνη ἦν 20,000,000 φράγκα.

6) Τοῦ νεώτερου ὑδραγωγείου τῶν Παρισίων (Vanne) (1874) μήκους 173,000 μέτρων διὰ παροχὴν 130,000 μ. κυβικῶν υδατος καθ' ἐκάστην ἢ δαπάνη ἀνῆλθεν εἰς 50 ἑκατομ. φράγκων.

7) Τὸ ἔτι νεώτερον ὑδραγωγεῖον τῶν Παρισίων (Vigne) (1892) μήκους ὀλικου 102,000 μέτρων διὰ παροχὴν 120,000 μ. κυβικῶν υδατος ἐστοίχισε 35 ἑκατομ. φράγκων.

8) Τὸ ὑδραγωγεῖον τῆς Ρώμης (Marcio) (1870) μήκους 53,649 διὰ παροχὴν 120,000 μ. κυβικῶν υδατος ἐστοίχισε 20 ἑκατομ. φράγκων.

9) Τὸ νεώτερον ὑδραγωγεῖον τῆς Ρώμης (1892) μήκους 29,027 μ. διὰ παροχὴν 200,000 μ. κυβικῶν υδατος ἐστοίχισε 1,678,304.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἄνω ἀριθμῶν εὐρίσκομεν ὅτι ἢ δαπάνη τῆς κατασκευῆς τοιούτων ἔργων **ἀνὰ μ. κυβικὸν υδατος παρεχομένου κατὰ χιλιομέτρον ὑδραγωγείου ἔχει ὡς ἐξῆς :**

1)	Ὑδραγωγείου Νέας Ὑόρκης	2,90 φρ.
2)	» νεώτερον Νέας Ὑόρκης	1,90 »
3)	» Βάσιγκτων	2,30 »
4)	» Μάντσεστερ	1,15 »
5)	» Γλασκώβης	0,20 »
6)	» Παρισίων (Vanne)	2,22 »
7)	» » (Vigne)	2,86 »
8)	» Ρώμης	3,13 »
9)	» νεώτερον Ρώμης	0,29 »
10)	» Νεαπόλεως	2,82 »
11)	» ΣΤΥΜΦΑΛΙΑΣ (προμελέτη κ. Κελλενέκ διὰ παροχὴν 86,400 μ. κ. καθ' ἐκάστην,	2,53 »

Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι ἀποδεικνύουσιν, ὅτι διὰ τὸ ὑδραγωγεῖον Στυμφαλίας δὲν δικαιούμεθα, ὡς ἔπραξεν ὁ κ. Βλάχκαλης, νὰ ἰσχυρισθῶμεν, ὅτι ἀνωτέρα ἔσται ἢ δαπάνη κατασκευῆς τῆς ἐν τῇ προμελέτῃ ὀρισθείσης, ἐὰν θελήσωμεν ἐπὶ ὁμοίων ἄλλων ἔργων νὰ βασισθῶμεν.

Ἐπειδὴ δὲ φρονῶ, ὅτι ὀρθὸν εἶνε τὰ μὲν λιθοδομήματα μέρη τοῦ ὑδραγωγείου Στυμφαλίας νὰ κατασκευασθῶσι διὰ παροχὴν 1000 λίτρων ἀνὰ δευτερόλεπτον, τὰ δὲ σωλινωτὰ διὰ παροχὴν

πρὸς τὸ παρὸν 500 λίτρων, ὁ προϋπολογισμὸς τῆς πρώτης κατασκευῆς δύναται νὰ συνταχθῆ ὡς ἑξῆς·

(0,0005) ὕδραγ. ἐν ἑκκαφῆ	Δρ. 4,957,200
0,0003) " " "	" 5,971,500
Σήραγγες μεγάλαι	" 6,705,000
" μικραὶ	" 2,571,650
Πτώσεις	" 247,650
Γέφυραι	" 1,788,750
Σίφωνες	" 383,240
" (τυπῆμα Ἰσθμοῦ-Ἀθηνῶν)	" 1,981,540
Διάφορα τεχνικὰ ἔργα	" 291,245

Ἐν ὄλῳ Δρ. 24,897,775

Ἰδαταποθῆκαι, ἀπρόοπτα, δίκτυον, κέρδη κεφαλαιούχων κτλ.» 8,702,225

Ὀλικὴ δαπάνη Δρ. 33,600,000

Ἐὰν τοιοῦτον ποσὸν 33 1/3, ἑκατομμυρίων δρ. δαπανηθῆ ὑπὲρ τοῦ ἔργου, εὐχερῶς οἱ τόκοι καὶ τὸ χροεωλύσιον θὰ καλυφθῶσιν ἐκ τῶν εἰσπράξεων τῆς ὑδροεῦσεως καὶ τῶν ἀρδεύσεων, ἀφοῦ τοῦτο ἀπεδείχθη ἥδη καὶ διὰ δαπάνην ὀλικὴν, ἔστω καὶ 40 ἑκατομμυρίων δραχμῶν. Ἐννοεῖται, ὅτι, ὅταν αἱ Ἀθῆναι καὶ ὁ Πειραιεὺς ἀπαιτήσωσι μεγαλειτέραν παροχὴν τῶν 500 λίτρων, ἢ ἀντὶ δαπάνης 2 ἑκατομμυρίων δραχμῶν προσθήκη καὶ ἄλλου σίφωνος δύναται νὰ ἐπιτρέψῃ τοῦτο, διοχτετευομένων καὶ τῶν ἄλλων 500 λίτρων.

Εὐχαρίστως, καὶ πάλιν ἐπαναλαμβάνω, θὰ προσπαθῆσω παρὰ τὴν πεποίθησιν, ἣν ἀπὸ πολλοῦ ἐσχημάτισα περὶ τοῦ κατορθωτοῦ τῆς ἐκτελέσεως τοῦ ἔργου τῆς Στυμφαλίας ὑπὸ ἐποψίν τεχνικῶν ἄμα καὶ οἰκονομικῶν, νὰ ἀσπασθῶ τὴν γνώμην τοῦ κ. Βλάχακη, ἐὰν ἄλλην ἐρμηνείαν κατορθώσῃ νὰ δώσῃ εἰς τοὺς ἀριθμοὺς, οὓς παρέβηκα ὑμῖν.

ΗΜΙΑΣ Γ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ
Νομομηχανικός.

Φ. ΝΕΓΡΗ

ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ ΑΘΗΝΩΝ

Ἀπάντησις

εἰς τὸν κ. Π. Πρωτοπαπαδάκην.

Ἐν τῷ φύλλῳ τοῦ « Ἀστειῶς » τῆς 6ης το. ὁ κ. Πρωτοπαπαδάκης, ἐξετάζων τὰς προτάσεις τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν ὑπὸ ἐπιστημονικὴν ἔποψιν, ἐξάγει συμπεράσματα ἄλλοια ἐκείνων, ἅτινα ἀνέπτυξα ὁ ἴδιος ἐν τῷ Συλλόγῳ τῶν Πολιτικῶν Μηχανικῶν.

Ὁ κ. Πρωτοπαπαδάκης, στηριζόμενος εἰς ὅσα λέγει ὁ Lepsius ἐν σελίσιν 24—25 τοῦ συγγράμματος « Géologie von Attika », παραδέχεται, ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς Πάρνηθος ἐπικάνθηται παντοῦ τοῦ σχιστολίθου τῶν Ἀθηνῶν καὶ ἐξάγει τὸ συμπέρασμα, ὅτι, οὕτως ἐχόντων τῶν πραγμάτων, τὰ νερὰ τῆς Πάρνηθος δὲν

θέλουσι κατέρχεσθαι εἰς τὰ ἐνδότερα τῆς γῆς μέχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, κατὰ τὰς ἐμὰς θεωρίας, ἀλλὰ θέλουσι ρεῖν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σχίστου.

Καίπερ τρέφων τὴν μεγαλειτέραν ὑπόληψιν πρὸς τὰς μελέτας τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, ἀναγκάζομαι νὰ διαφωνήσω ὡς πρὸς τὸ ζήτημα τοῦτο, ἐλπίζω δ' ὅτι οἱ λόγοι μου θέλουσι πείσῃ αὐτὸν περὶ τοῦ ὀρθοῦ τῶν σκέψεών μου.

Ἦθελεν εἶναι μεγίστη εὐτυχία διὰ τὰς Ἀθῆνας, ἂν οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς Πάρνηθος ἐπικάνθητο οὕτως ὁμαλῶς ἐπὶ τοῦ σχίστου τῶν Ἀθηνῶν. Τῶντι διὰ τῆς ὀμιλίας μου ἐν τῷ συλλόγῳ ἀπέδειξα, ὅτι τὰ ὄροπέδια τῆς Πάρνηθος δέχονται περὶ τὰ 400,000,000 κυβικὰ μέτρα ὕδατος ὑετίου κατ' ἔτος· ἔκτοτε δὲ νεώτεροι πληροφοροὶ τοῦ κ. Αἰγινήτου, ἀποδείξαντος ὅτι ἐν Τατοῖῳ πίπτει τριπλάσιον ὕδωρ ἢ ἐν Ἀθήναις, μὰς ἐπιτρέπουσι ν' αὐξήσωμεν εἰσέτι τὸ ποσὸν τοῦτο. Ἀλλ' ἂν τοσοῦτο ποσὸν ὕδατος εἶχεν ὡς ὑπόστρωμα τὸν σχιστὴν τῶν Ἀθηνῶν, ὁποῖα δὲν θὰ παρουσίαζε πηλῆς ἢ Πάρνης, οὐχὶ μὰς καὶ δύο ὀκάδων, ἀλλ' ἑκατοντάδων ὀλοκλήρων!

Βεβαίως δὲ οἱ Ῥωμαῖοι, οἱ τόσον ἐπιτίθειοι εἰς ὑδραυλικὰς ἐργασίας, δὲν θὰ ἔσταμάτων τὸ Ἀδριάνειον ὑδραγωγεῖον εἰς τὰς ὑπωρείας τῆς Πάρνηθος, ὡς φαίνεται ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν διακλαδώσεων τοῦ ὑδραγωγεῖου τούτου, ἀλλὰ θὰ ἐξηκολούθουν τὰς ἐρεῖνας τῶν ἐντὸς τῆς Πάρνηθος ἐπὶ τοῦ σχιστολίθου.

Ἀλλὰ δυστυχῶς τὰ πράγματα δὲν ἔχουσιν οὕτω· ἄρα ὁ σχιστολίθος τῶν Ἀθηνῶν ἐκτείνεται μέχρι τῶν ὑπωρειῶν τῆς Πάρνηθος, ἀλλ' ἐκεῖ, ἔνεκα γεωλογικῶν φαινομένων, ποῦ μὲν χρησιμεύει ἀληθῶς ὡς ὑπόστρωμα εἰς τὸν κρητιδικὸν ἀσβεστόλιθον καὶ παρουσιάζει τὰς γνωστάς, ὀλίγων δυστυχῶς ὀκάδων, πηγὰς τῆς Πάρνηθος, ποῦ δὲ ὀρθοῦται μυριοτρόπως μετὰ τοῦ κρητιδικοῦ ἀσβεστόλιθου, ἐπιτρέπων οὕτως εἰς τὰ ὕδατα τὰ προερχόμενα ἐκ τῶν βροχῶν καὶ τῶν χιόνων νὰ κατέρχωνται διὰ τῶν ρωγμῶν τοῦ ἀσβεστόλιθου μέχρι τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης. Αὕτη εἶνε ἡ μόνη πιθανὴ ἐξήγησις τῶν φαινομένων καὶ τῆς ὑπάρξεως τῆς ἀθρόνου λεκάνης ὕδατος ποσίμου τῆς Λαυρεωτικῆς. Ὅτι αὕτη δὲν δύναται νὰ προέρχηται ἐκ τῶν ὑετίων τοπικῶν ὑδάτων τῆς χώρας ταύτης ἀποδεικνύεται οὐχὶ μόνον ἐκ τῆς ἐλαχίστης ποσότητος τῶν καταπιπτόντων ὑετίων ὑδάτων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ποσίμου ὕδατος, ἥτις εἶνε 22 βαθμῶν Κελσίου, διότι ἂν τὰ πίπτοντα ὑετία ἐν Λαυρεῖῳ ὕδατα συνέτεινον, ἔστω καὶ κατ' ἐλάχιστον, εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς ὑδροφόρου λεκάνης, τὸ ποσίμον ὕδωρ θὰ εἶχε τὴν μέσσην θερμοκρασίαν τοῦ ἐδάφους, ἥτοι βαθμοὺς 17, καὶ οὐχὶ 22· ὅτι δὲ δὲν ὑπάρχει ἀντίσας μεταξὺ τῶν σκέψεων τούτων καὶ τῶν θεωριῶν τοῦ Lepsius, εἶνε βέβαιον.

Τῶντι οὗτος παραδέχεται (ιδεὲ σελίδα 54) ὅτι τὰ στρώματα τὰ κρητιδικὰ ἐν Ἀθήναις κλίνουσι ΔΒΔ, δηλαδὴ ἀπὸ τοῦ Λακαβηττοῦ πρὸς