

ρискόμενα ἀμίλλη. Βεβαίως ὁ ἰδιώτης κάμνει πολλὰ ἐν Ἑλλάδι, ἐσχάτως μάλιστα παρατηρεῖται καὶ τις χειραφέτησις ἀπὸ τοῦ βαρύνοντος μέχρις ἐσχάτων τὸ ἔθνος γραμματικισμοῦ καὶ σχολαστικότητος, καὶ ἐπίδοσις εἰς τεχνικὰ ἐπαγγέλματα· ὑπολείπεται δὲ νὰ συμπληρωσῆ ἡ κυβερνητικὴ πρόνοια τὸ ἔργον τοῦ ἰδιώτου.

Ἔργον δὲ τοῦ συλλόγου ἀναλαβόντος μετὰ τόλης ἀξίας παντὸς ἐπαίνου τὴν λύσιν τὸσω σπουδαίων καὶ ζωτικῶν διὰ τὸν τόπον ζητημάτων, ὡς ἐκεῖνα, ἅτινα εἰς τὰς προηγουμένας συνεδρίας συνεζήτησε, πρέπει νὰ εἶναι καὶ τὸ ζήτημα τῆς ἀναπτύξεως τῆς βιομηχανίας τοῦ τόπου, πρέπει δηλ. νὰ ἐξετάσῃ διὰ τίνων μέσων θὰ κατορθωθῆ ἡ γένεσις νέων βιομηχανιῶν καὶ ἡ ἐμπέδωσις τῶν ὑφισταμένων, τίνες οἱ εὐνοϊκοὶ καὶ τίνες οἱ δυσμενεῖς παράγοντες διὰ τὴν βιομηχανίαν, τίνων σχολῶν ἔχει ἀνάγκην ὁ τόπος, νὰ συντάξῃ μάλιστα καὶ προγράμματα τοιούτων σχολῶν, νὰ ἐξετάσῃ πῶς πρέπει νὰ μορφωθῆ ἡ Χημικοτεχνικὴ σχολὴ τοῦ Πολυτεχνείου μας, ὥστε νὰ συντελέσῃ εἰς τὴν προαγωγὴν τῆς βιομηχανίας, τίνας συστάσεις δεόν νὰ κάμῃ εἰς τὰς κατὰ καιροὺς κυβερνήσεις καὶ τίνα νομοθετικὰ μέτρα νὰ προτείνῃ εἰς τοὺς κατὰ καιροὺς νομοθέτας, μέτρα τείνοντα εἰς τὴν ἐνίσχυσιν καὶ ἐπιρροῶσιν τῆς βιομηχανίας. Ἐν ἀνάγκῃ, ἂς συμβουλευθῆ καὶ τὰ μέτρα, ἅτινα αἱ κυβερνήσεις καὶ τὰ σώματα τῶν ἄλλων ἔθνων παρεδέχθησαν ὡς συντελοῦντα εἰς ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας των.

## ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΥΜΦΑΛΙΑΣ

Τὸ ζήτημα τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς εὐρίσκεται ἤδη εἰς χεῖρας ἐπιστήμονος, περὶ τοῦ κύρους τῆς γνώμης τοῦ ὁποίου οὐδεὶς δύναται νὰ ὑπάρξῃ διαταγμός, ὥστε πρέπει ἤδη νὰ ἀναμένωμεν τὴν γνώμην αὐτοῦ. Ἐπειδὴ ὅμως καὶ μετὰ τὴν γνωμοδότησιν αὐτοῦ περὶ τοῦ καταλληλοτέρου τρόπου τῆς ὑδρεύσεως τῶν δύο πόλεων θὰ ἐπέλθῃ τὸ στάδιον τῶν δημοπρασιῶν, καὶ δεόν οἱ ἐργολάβοι νὰ ἔχουν ἤδη σχηματίσῃ γνώμην ἀκριβῆ περὶ τῶν δαπανῶν τῆς διοχετεύσεως, ὅπως δυνηθῶσιν ἐν γνώσει νὰ μειοδοτήσωσι, δὲν νομίζω ἄσκοπόν νὰ ἐξακολουθήσῃ ἀπὸ τῆς ἔδρας ταύτης ἡ μελέτη τῆς διοχετεύσεως τῶν διαφόρων πηγῶν, πρὸς διαφώτισιν τοῦ κοινοῦ. Καὶ ἔχω ἤδη τὴν τιμὴν νὰ υποβάλω ὑμῖν τοιαύτην μελέτην περὶ τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων Στυμφαλίας, ἐλπίζων, ὅτι ἕτεροι συνάδελ-

φοὶ θέλουσιν ἐξακολουθήσῃ ὁμοίως μελέτας καὶ δι' ἑτέρας πηγῶς.

Μετὰ τὰς τελευταίας καταμετρήσεις, τὰς ὁποίας ἐνήργησεν ἡ κυβέρνησις, ἐνόμισα περιττὸν νὰ μελετήσω τὰς δαπάνας διὰ διοχέτευσιν μεγάλων ποσοτήτων ὕδατος, καὶ περιώρισα ταύτας εἰς τὴν διοχέτευσιν 500 λίτρ. κατὰ δευτερόλεπτον, καὶ εἰς τὴν διοχέτευσιν ἔτι μικροτέρας ποσότητος ἤτοι 240 λίτρ., ὅσων δηλαδὴ ὡς ἔγγιστα ἀνήγγειλεν ὁ κ. Στράτος, ὅτι παρέχουν τὴν στιγμὴν ταύτην αἱ πηγαὶ τῆς Στυμφαλίας, ἐκεῖναι τοῦλάχιστον, αἵτινες δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσι, καὶ αἵτινες ἀναλογοῦν εἰς ὀκάδας παροχῆς ὕδατος 56, ὑπολογιζομένου τοῦ δραμίου εἰς 920 λίτρ.

Ἄρχομαι ἤδη ἀπὸ τῆς μελέτης τῆς διοχετεύσεως 500 λίτρ.

### Διοχέτευσίς 500 λίτρ.

Ὁ κ. Κελλενέκ εἶχεν ὑπολογίσει τοιοῦτον ὑδραγωγεῖον, παρέχον 500 λίτρ. ἀνὰ δευτερόλεπτον ἀντὶ 25,000,000 ἄνευ τῶν ἐν Ἀθήναις καὶ Πειραιεὶ ἐξόδων εἰς δεξαμενάς καὶ ἀνακαίνισιν δικτύων, καὶ ἄνευ τῶν διαμέσων τόκων. Ἐπανελάβον τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ κ. Κελλενέκ καὶ πού μὲν ἠδυνήθην νὰ ἐλαττώσω τὰς δαπάνας ἐπαισθητῶς, ἀκολουθῶν ἰδίως τὸ παλαιὸν ὑδραγωγεῖον ἀπὸ Στυμφαλίας μέχρις Ἀκροκορίνθου, πού δὲ ἠναγκάσθην νὰ τὰς αὐξήσω, ὥστε ἐπὶ τέλους ἐπέρχεται οἰκονομία τις, ὡς θέλω ἤδη ἐκθέσῃ, ἥτις ἠθέλεν εἶναι πολὺ μεγαλειτέρα, ἂν δὲν ὄφειλον νὰ λάβω ὑπ' ὄψιν τιμὴν συναλλάγματος πολὺ ἀνωτέρα τῆς τοῦ κ. Κελλενέκ.

Τὸ ὑδραγωγεῖον παρουσιάζει δύο διάφορα τμήματα· τὸ μὲν ἀπὸ Στυμφαλίας εἰς τὸν Ἴσθμόν, τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ Ἴσθμοῦ εἰς Ἀθήνας.

### Πρῶτον τμήμα

Ὡς πρὸς τὸ τμήμα ἀπὸ Στυμφαλίας εἰς τὸν Ἴσθμόν, οὐδένα δύναται τις νὰ ἔχῃ διαταγμόν. Ἡ χάραξις ἐμελετήθη ἐξαιρέτως ὑπὸ τῶν Ῥωμαίων καὶ δὲν μένει εἰμὴ νὰ τοὺς μνηθῶμεν, περιορίζοντες μόνον τὰς διαστάσεις.

Ἡ χάραξις τοῦ ἀρχαίου ὑδραγωγείου σημειοῦται ἐν τῷ χάρτι, ὅστις συνοδεύει τὴν προμελέτην τοῦ κ. Κελλενέκ. Ἀλλὰ παρατηρῶ ἐνταῦθα ὅτι σημειοῦται πρὸς ἀνατολὰς τῆς ὀροσειρῆς ἀπὸ Χιλιομῶδι εἰς Ἀκροκορίνθον, ἐνῶ παρουσιάζεται ἐπὶ τοῦ ἐδάφους πρὸς δυσμὰς μέχρι τῆς θέσεως Πεντεσκοῦφι, ὅπου φθάνει εἰς ὕψος τὸ ὁποῖον, δι' ἐκτιμύσεως μὴ ἐχούσης ἀπαιτή-

σεις μεγάλης ακριβείας, υπολογίζω εις 250 έως 300 μέτρα άνωθεν τής θαλάσσης. Τό ύψος τούτο είναι, ως θέλομεν ίδη περαιτέρω, λίαν κατάλληλον πρός διοχέτευσιν εκείθεν τών ύδάτων μέχρις Ἀθηνών.

Δέν βλέπω ούδένα λόγον νά προτιμηθῆ ἡ χάραξις τοῦ κ. Κελλενέκ τής τών Ῥωμαίων, καί διότι εἶναι μακροτέρα καί διότι παρουσιάζει τεχνικά ἔργα, ἐνῶ ἡ χάραξις ἡ παλαιά ούδέν σχεδόν παρουσιάζει τοιοῦτον.

Τό παλαιόν ὑδραγωγεῖον παρουσιάζει τομῆν ὀρθογώνιον, σχεδόν τετράγωνον, τοῦ βέλους τοῦ τόξου ἀνερχομένου εις 20 ἑκατοστά, τοῦ ὕψους μέχρι τοῦ βέλους εις 95 καί τοῦ πλάτους εις 90.

Εὐρίσκεται συνήθως ἐντός χάνδακος, σπανιότερον συνίσταται ἀπό σήραγγα λελαξευμένην ἐντός τοῦ βράχου, καί ἐνίοτε παρουσιάζεται ἐπὶ τής ἐπιφανείας. Ὅταν εὐρίσκηται ἐντός χάνδακος, τὸ πάχος τοῦ τοίχου εἶναι 25 ἑκατοστών.

Ἡ τοιχοποιία εἶναι ἐκ κοινῶν λίθων, καί ἡ συνδετική ὕλη, ἀσβεστοκονίαμα μοι ἐφάνη εὐθρυπτος, καί ὡς ἡλλοιωμένη ἀπό τὴν πολυκαιρίαν. Εἰς τὰ μέρη, ὅπου εὐρίσκετο τὸ ὑδραγωγεῖον ἐπὶ τής ἐπιφανείας, εἶναι κατεστραμμένον καί δέν διατηροῦνται εἰμὴ τὰ θεμέλια.

Στηριζόμενος εις τὸν χάρτην, τὸν συνοδεύοντα τὴν προμελέτην τοῦ κ. Κελλενέκ, καί ἐπὶ τῶν ἄλλων δεδομένων αὐτοῦ, υπολογίζω ὅτι τὸ μήκος τοῦ παλαιοῦ ὑδραγωγείου ἀπὸ Κιονίων μέχρις Ἀκροκορίνθου συνίσταται ἐκ 64,000 μέτρων εις ἃ δέον νά προστεθοῦν 1225 μέτρα σήραγγος εις θέσιν Σουρῆ καί 860 εις θέσιν Πράρθη, ἥτοι τὸ ὅλον συνίσταται ἐξ 66 χιλιομέτρων.

Τό παλαιόν ὑδραγωγεῖον ἔχει ὕψος ἐν Στυμφαλίᾳ ἄνωθεν τής θαλάσσης μέτρων 621. Ἐν Ἀκροκορίνθῳ τὸ ὕψος θά ᾖναι ὡς ἔγγιστα 275 μέτρων· ὥστε ἡ μέση, κλίσις ἤθελεν εἶναι 5,24 κατὰ χιλίόμετρον. Ὁ κ. Κελλενέκ ἀναφέρει ὅτι οἱ Ῥωμαῖοι παρενέβαλον πτώσιν ἐν τῷ μεταξύ, ἥτις βεβαίως ἀλλοιώνει τὴν κλίσιν, δέν ἀναφέρει ὅμως τὸ ὕψος αὐτῆς. Τοιαύτην ὁ ἴδιος δέν παρετήρησα, ἀλλὰ παραδεχόμενος τὴν παρατήρησιν τοῦ κ. Κελλενέκ θέλω στηρίξην τοὺς υπολογισμοὺς μου ἐπὶ κλίσεως πολὺ μικρότερας τής τῶν 5,24, ἥτοι 4 τοῖς χιλίοις.

Τό παλαιόν ὑδραγωγεῖον μὲ τοιαύτην κλίσιν καί μὲ ὕδωρ μέχρι τής γεννήσεως τοῦ θόλου, θά ἔχορῆγει περὶ τὰς 2000 λίτρ. (1947 κατὰ τὸν πίνακα τῶν λείων ἐπιφανειῶν τοῦ Darcy καί Bazin)· ἂν δὲ ἡ κλίσις ᾖτο 3 τοῖς χιλίοις, ἡ

παροχὴ κατὰ 13 % μόνον ἐλαττοῦται.

Ὅπως δὲ διοχετεῦθῶσι 500 λίτρ. μὲ κλίσιν 4 τοῖς χιλίοις, ὄχετος 65 ἑκατοστών διαμέτρου εἶναι ἐπαρκής, ἄλλως καί μὲ κλίσιν 3 τοῖς χιλίοις αἱ διαστάσεις δέν θά ἡλλοιοῦντο πολὺ, ἀρκούσης διαμέτρου 70 ἑκατοστών πρός διοχέτευσιν τῶν 500 λίτρ. καί εις τὴν περίστασιν ταύτην.

Ἡ ταχύτης ἐν ὑδραγωγείῳ 65 ἑκατοστών διαμέτρου διὰ διοχέτευσιν 500 λίτρ. θά ᾖτο 1<sup>μ</sup>,53, συμφώνως μὲ τοὺς πίνακας τῶν Darcy καί Bazin δι' ἐπιφανείας λείας, χρησιμοποιουμένου τοῦ τύπου  $\frac{RI}{U^2} = 0,000273$ . Δύναται δὲ νά κατασκευασθῆ ἐκ σκιροκονιάματος πάχους 15 ἑκατοστών.

Μὴ γνωρίζων ποῖα καί πόσα μέρη τοῦ παλαιοῦ ὑδραγωγείου θά χρησιμοποιηθῶσι, δέν λαμβάνω ταῦτα ὑπ' ὄψει καί υπολογίζω ὅτι δέον νά κατασκευασθῶσιν ἐκ νέου καί τὰ 64 χιλιομέτρα. Ἐννοεῖται ὅτι ἡ τιμὴ ἡ εὐρεθησομένη θέλει ἐλαττωθῆ ἀναλόγως τῶν μερῶν τοῦ παλαιοῦ ὑδραγωγείου, ἅτινα θά εὐρεθῶσι κατάλληλα καί σήμερον πρός διοχέτευσιν.

Τό προτεινόμενον ὑδραγωγεῖον θά παρουσιάζη 0<sup>μ</sup> 377 τοιχοποιίαν κατὰ τρέχον μέτρον. Ὅς χάλικας θά μεταχειρισθῶμεν τοὺς λίθους τοῦ παλαιοῦ ὑδραγωγείου, θραύοντες αὐτοὺς εις τὸ ἀπαιτούμενον μέγεθος. Τὸ νέον ὑδραγωγεῖον θά τοποθετηθῆ ἐπακριβῶς ἐπὶ τῶν θεμελίων τοῦ παλαιοῦ. Ἡ μόνη λοιπὸν δαπάνη, ἐκτός τής κατασκευῆς, θά ᾖναι ἡ κατεδάφισις τοῦ παλαιοῦ ἐκεῖ, ὅπου δέν θέλει χρησιμοποιηθῆ, καί ἡ ἐπιχωμάτωσις τῶν χανδάκων μετὰ τὴν κατασκευήν. Ὅς ἐκ τούτου καί ἔνεκα τοῦ μικροῦ κυβισμού τής τοιχοποιίας καί τής ὑπάρξεως ἐπὶ τόπου τοῦ χάλικος, ὅστις ἀναλογεῖ εις τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ὄγκου, νομίζω ὅτι υπολογίζων τὸ ὑδραγωγεῖον πρός 40 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον δέν σφάλλομαι.

Δέον ἐπίσης εις τοὺς υπολογισμοὺς νά λάβω ὑπ' ὄψιν τὰ ἔξοδα τής περισυλλογῆς (cartage) τῶν πηγῶν, περὶ ὧν οὐδεμίαν ποιεῖται μνείαν ὁ κ. Κελλενέκ. Ταῦτα υπολογίζω εις 150,000 δρ.

Τὰς σήραγγας υπολογίζω εις ἡν τιμὴν καί ὁ κ. Κελλενέκ.

Ὅτως αἱ δαπάναι τοῦ πρώτου τμήματός εἰσιν αἱ ἑξῆς:

ἐγκαταστάσεις ἐν Στυμφαλίᾳ	150,000
σήραγξ Σουρῆ 1,225 μέτρ.	
» Πράρθη 860 »	
2,085 πρὸς 190	396,000
τοιχοποιία κτιστοῦ ὑδραγωγείου	
64,000 μ. πρὸς δρ. 40	2560,000
	3,106,000
ἥτοι ἐν συνόλῳ	3,106,000

Ἐνταῦθα παρατηρῶ ὅτι αἱ σήραγγες Σουρῆ καὶ Πράρθη εἶναι ἤδη κατασκευασμένα· μόνον τοῦτο νομίζω ὅτι δεόν νὰ κατασκευασθῶσιν ἕτεροι, διότι αἱ ὑπάρχουσαι χρησιμοποιοῦνται πρὸς διοχέτευσιν τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων τῆς λίμνης, τῶν προερχομένων ἐκ τῶν βροχῶν καὶ τῶν πλεονασμάτων ἀρδεύσεων τῆς Δούσιας καὶ ἐτέρων τινῶν πηγῶν, εἰς τὸν Ἄσωπὸν ποταμὸν καὶ ἐκεῖθεν εἰς τὴν κοιλάδα τῆς Βόχας, ὅπου χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἄρδευσιν. Ἐνδεχόμενον ὅμως νὰ ἐπιτύχη τις οἰκονομίαν, διοχετεύων τὰ ὕδατα τὰ πηγαῖα τῶν Κιωνίων διὰ σωλῆνος, τοποθετουμένου ἐν τῶν ὑπαρχουσῶν σιράγγων.

Ἐπίσης οἰκονομία δύναται νὰ ἐπέλθῃ, ἂν χρησιμοποιηθῇ μέρος τοῦ παλαιοῦ ὑδραγωγείου.

#### Δεύτερον τμήμα

Καὶ ἤδη ἄς ἐξετάσωμεν ὀπόσας δαπάνας θὰ ἀπαιτήσῃ τὸ δεύτερον τμήμα.

Ἡ προμελέτη τοῦ κ. Κελλενέκ παρουσιάζει διὰ διοχέτευσιν 500 λίτρ. δαπάνας 15,719,420, διὰ κτιστοῦ ὑδραγωγείου καὶ σιράγγων ἐξαιρέσει τῶν μερῶν, ὅπου τοῦτο εἶναι ἀδύνατον καὶ ὅπου μεταχειρίζεται σίφωνα. Δὲν ἀναφέρω κἀν τὴν προμελέτην διὰ μόνων σωλῆνων ἀπὸ Ἴσθμοῦ μέχρις Ἀθηνῶν, διότι μὲ τὴν σημερινὴν τιμὴν τοῦ συναλλάγματος ἡ μελέτη αὕτη ἦθελεν εἶναι ἀνέφικτος ἕνεκα τοῦ ὑπερόγκου τῶν δαπανῶν.

Ὁ κ. Κελλενέκ εἰς τὴν σελίδα 15 ἀναφέρει ὅτι ἡ δια ἐλευθέρας ῥοῆς μελέτη θὰ ἔχη μῆκος ἀπὸ ὄρους Ὀνίου μέχρις Ἀθηνῶν 109,000 μέτρων, ὑποδιαιρουμένων εἰς

13,900 μέτρα σωλῆνων

28,550 » σιράγγων

66,550 » κτιστοῦ ὑδραγωγείου.

Ἄλλ' ὁ σίφων τοῦ Ἴσθμοῦ κατὰ τὴν χάραξιν ἣν προτείνω θὰ φεύγῃ ἀπὸ τῆς Ἀκροκορίνθου καὶ ὄχι ἀπὸ τοῦ ὄρους Ὀνίου. Ἐκ τῆς περιπτώσεως ταύτης δεόν νὰ προσθέσωμεν 1600 μέτρα εἰσέτι σωλῆνων εἰς τὸν σίφωνα τοῦ Ἴσθμοῦ, ὅστις οὕτω ἔσεται 13900 μέτρων καὶ τὸ ὅλον τῶν σωλῆνων 15,500.

Αἱ τροποποιήσεις αὗται φέρουσιν ἀναγκαστικῶς παραλλαγὴν εἰς τὸ ἀπαιτούμενον ὕψος ἐν Ἀκροκορίνθῳ, ὅπως τὰ ὕδατα ἔρχονται διὰ τῆς κλίσεως μέχρις Ἀθηνῶν. Τὸ ὕψος τοῦτο ὑπολογίζομεν οὕτως· ἀλλὰ πρὶν δεόν νὰ ἀνασκευάσω λάθος, τὸ ὁποῖον παρεῖσε φηρονεῖν εἰς τὴν μελέτην τοῦ κ. Κελλενέκ. Τῷ

ὄντι ἐν ταύτῃ σημειοῦται ὡς ἀπώλεια φορτίου κατὰ χιλιόμετρον σωλῆνων διαμέτρου 0<sup>m</sup>80 διὰ παροχὴν 500 λίτρ. μέτρα 3.

Ἄλλ' ἂν ἀνατρέξωμεν εἰς τοὺς πίνακας τοῦ

Flammant εὐρίσκομεν  $\gamma = 3,36$  καὶ  $\gamma = 0,004$ ,

ἦτοι ἡ ἀπώλεια φορτίου  $J = 0,00119$  ἦτοι κατὰ χιλιόμετρον 1,19.

Καὶ ἡ ἀπώλεια ἐπὶ 15,500 μέτρων θέλει εἶναι 18.44. Ἀφίγοντες τὴν ἐλάττωσιν τοῦ ὕψους εἰς τὸ κτιστὸν ὑδραγωγεῖον καὶ εἰς τὰς σήραγγας, οἷαν ἔχει ὁ κ. Κελλενέκ ἦτοι 19.875 διὰ τὴν πρώτην καὶ 14.425 διὰ τὴν δευτέραν, ἔχομεν ἀναγκαίαν ἐλάττωσιν ὕψους τοῦ ὑδραγωγείου ἀπὸ Ἀκροκορίνθου μέχρις Ἀθηνῶν 52.74. Ἄν δὲ ἡ δεξαμενὴ ἐν Ἀθήναις κτισθῇ εἰς τὸ ὑψόμετρον 160, τὸ ὑδραγωγεῖον πρέπει νὰ φεύγῃ ἐξ Ἀκροκορίνθου ἐκ τοῦ ὕψους  $160 + 52.74 = 212.73$ .

Τὸ ὕψος τοῦτο λαμβάνομεν ὑπ' ὄψιν, ὡς ἐπίσης ὅτι κατὰ μέσον ὄρον οἱ σωλῆνες θὰ τοποθετῶνται ἄνωθεν τοῦ ὑψομέτρου 80 ἐν ταῖς κοιλάσι, καὶ οὕτως εὐρίσκομεν τὰ πάχη διὰ τοὺς σωλῆνας, διὰ μὲν τὸν σίφωνα τοῦ Ἴσθμοῦ 31, 47 χιλιοστὰ κατὰ μέσον ὄρον, διὰ τοῦ τύπου  $\frac{D H}{3,50}$  διὰ δὲ τοὺς ἄλλους 22,8 διὰ τοῦ τύπου

$0,01 + 0,015 D$ . Οὕτω φθάνομεν εἰς βάρος σωλῆνων 8,900 τόννων, ὅπερ πρὸς 300 δρ. κατὰ τόννον δίδει 2,670,000 δρ. ἀντὶ 1,983,300 σημειουμένων ἐν τῇ προμελέτῃ τοῦ κ. Κελλενέκ. Ἡ αὔξησις προῆλθε τὸ μὲν ἐκ τῆς αὔξησεως τοῦ μήκους, τὸ δὲ ἐκ τῆς αὔξησεως τοῦ συναλλάγματος, διότι ἐνῶ ὁ κ. Κελλενέκ ὑπελόγιζε τὸ συνάλλαγμα πρὸς 1,22, τὴν σήμερον δεόν νὰ τὸ ὑπολογίσωμεν 1,60 καὶ περιπλέον.

Ἡ αὔξησις τοῦ συναλλάγματος φέρει καὶ τὴν αὔξησιν τῶν δαπανῶν τῶν γεφυρῶν τῶν σιφῶνων (ponts siphons), ἰδίως τῆς διώρυγος, ἥτις ἀναγκαστικῶς θὰ γείνη σιδερά, ὡς καὶ τῶν δαπανῶν τῆς διοχετεύσεως πρὸς πλήρωσιν τῶν σιφῶνων (conduite de mise en charge)· οὕτω ἀναβιβάζω τὰς δαπάνας τῶν πρώτων ἀπὸ 207,715 εἰς 270,015· τῶν δευτέρων ἀπὸ 28,380 εἰς 35,880 ἦτοι αὔξάνω ταύτας κατὰ 30 %.

Τέλος παρατηρῶ ὅτι ἡ προμελέτη παρέλειψε τὰς δαπάνας τῆς συνδέσεως τῶν σωλῆνων, αἵτινες δὲν δύναται νὰ ὑπολογισθῶσιν εἰς ἕλατον τῶν 12 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον· παρέλειψεν ἐπίσης τοὺς χάνδακας, οἵτινες θὰ προφυλάξουν

τους σωλήνας από την ατμοσφαιρικήν επίδρασιν, ιδίως από την αύξησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὕδατος κατὰ τὸ θέρος. Ὑπολογίζω ὅθεν 5 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον δι' ἀνόρουξιν χάνδακος 2,50 ὕψους, 1<sup>α</sup> πλάτους ἤτοι 2,50 κυβικά πρὸς δρ. 2. ἕκαστον.

Αἱ δύο τελευταῖαι δαπάναι συμποσοῦνται εἰς 15,500 μ. πρὸς δρ. 17, ἤτοι 263,500 δρ.

Οὐδεμίαν φέρω τροποποίησιν εἰς τὸν προϋπολογισμόν τοῦ κ. Κελλενέκ, διὰ τὰς σήραγγας, ἂν καὶ εὐρίσκω τὴν τιμὴν μᾶλλον συμφέρουσαν εἰς τὸν ἐργολάβον, διότι τὰ πετρώματα, δι' ὧν θὰ διέλθουν αἱ σήραγγες, εἶναι κατὰ τὸ φαινόμενον κρητιδικὸς τιτανόλιθος μὴ κρυσταλλώδης καὶ ὡς ἐκ τούτου μετρίως σκληρότης. Ἐπίσης διατηρῶ καὶ τὰς ἄλλας τιμὰς τοῦ κ. Κελλενέκ καὶ οὕτως ἡ προμελέτη του τροποποιεῖται ὡς ἑξῆς :

	Μελέτη Κελλενέκ	Νέα μελέτη
κτιστὸν ὑδραγωγεῖον	4,644,500	4,644,500
πτῶσις	36,000	36,000
σήραγγες	7,346,000	7,346,000
σίφωνες	1,983,300	2,670,000
γέφυραι σιφῶνων	207,715	270,015
γέφυραι ὑδραγωγείου κτιστοῦ	1,473,525	1,473,525
σωλήνες πρὸς πλήρωσιν σιφῶνων	28,380	35,880
σύνδεσις σωλήνων καὶ χάνδακες	000,000	263,500
	<u>15,719,420</u>	<u>16,739,420</u>
Οὕτω τὸ πρῶτον τιμῆμα θὰ στοιχίσῃ	3,106,000	
τὸ δεύτερον » »	16,739,420	
τὰ δύο ὅμω	<u>19,845,420</u>	

Εἰς τὸ ἀνωτέρω ποσὸν δέον νὰ προστεθοῦν αἱ παροαρτοῦσαι δαπάναι (dépenses accessoires), ἃς ὁ κ. Κελλενέκ ἀναριθμᾷ εἰς 1,000,000. Μέρος τῶν δαπανῶν τούτων ἀφορῶν εἶδη εἰσαγόμενα ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ, ὡς δικλειίδες (vannes) διακοπῆς, ἐκκενώσεως, ἀεροεξαγωγῆς (ventouses) μανόμετρα, γραμμαὶ τηλεφωνικαὶ κ.τ.λ., δέον νὰ αὐξηθῶσιν ὡς ἐκ τῆς αὐξήσεως τοῦ συναλλάγματος ὡς ἐκ τούτου προσθέτομεν 1,150,000 ἀντὶ 1,000,000.

Ἐπίσης ὁ κ. Κελλενέκ προσθέτει δι' ἔξοδα γενικὰ καὶ ἀπρόβλεπτα 2,300,000 μετὰ τὰς γενομένας ὅμως τροποποιήσεις νομίζω ὅτι ἀφόβως δυνάμεθα νὰ περιορίσωμεν τὸ ποσὸν τοῦτο εἰς 2,000,000 δρ. μόνον, καὶ οὕτως αἱ ὀλικά δαπάναι ἀνέρχονται εἰς 22,995,000 ἀντὶ τῶν 25,000,000 τῆς προμελέτης.

Εἰς τὰς δαπάνας ταύτας, προσθέτομεν μόνον 2,400,000 δραχμὰς διὰ δεξαμενὰς καὶ ἀνακαίνισιν τῶν δικτύων Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς, καὶ ἔνωσιν τῶν δεξαμενῶν τῶν δύο πόλεων, ἀντὶ 3,000,000 ἃς προσθέτεται ὁ κ. Κελλενέκ, διότι

δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσιν αἱ νῦν ἐν χρήσει δεξαμεναὶ τῆς πόλεως Ἀθηνῶν διὰ τὰ κάτω μέρη τῆς πόλεως μὲ τὸ νῦν ἐν χρήσει δίκτυον, ὅπου τοῦτο λειτουργεῖ καλῶς, ἀντὶ νὰ κτισθῇ ἡ μελετωμένη δεξαμενὴ ἐπὶ τοῦ λόφου τῶν Μουσῶν· δηλαδὴ νὰ ἀρκεσθῶμεν εἰς τὴν οἰκοδομὴν μιᾶς μόνης δεξαμενῆς νέας εἰς τὸ ὕψος τῶν 160 μέτρων. Οὕτω φθάνομεν εἰς τὸ ποσὸν τῶν 25,400,000 δρ. εἰς ἃς δέον νὰ προσθέσωμεν τοὺς διαμέσους τόκους κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς κατασκευῆς, ἥτις δὲν δύναται νὰ ἦναι ὀλιγωτέρα τῶν πέντε ἐτῶν ἕνεκα τῶν σιρράγων· καὶ μετὰ δυσκολίας μάλιστα θὰ ἐπαρκέσῃ ὁ χρόνος οὗτος. Τοὺς διαμέσους τόκους ὑπολογίζομεν πρὸς 5 % διὰ τὸ ἕμισυ τοῦ χρόνου τῆς κατασκευῆς κατὰ τὸ σύνθηες, καὶ οὕτω φθάνομεν εἰς τὸ ποσὸν τῶν 28,570,000 δρ.

Ἄν ἡ νέα ἐν Ἀθήναις δεξαμενὴ κτισθῇ εἰς ὕψος 150μ. ὡς ἐσημειοῦτο ἐν τῇ τελευταίῳς ὑποβληθέντι εἰς τὴν βουλὴν νομοσχεδίῳ καὶ ὄχι εἰς 160μ. θὰ ἐπήρχετο οἰκονομία ὀλίγων ἑκατοντάδων χιλιάδων δρ. ἀλλὰ δὲν νομίζω ὅτι τοῦτο συμφέρει εἰς τὴν πόλιν, ἥτις οὕτω θὰ στερηθῇ τοῦ εὐεργετήματος νὰ ἔχη τὸ ὕδωρ εἰς ἅπαντα τὰ πατώματα τῶν οἰκιῶν, καὶ εἰς ἀπάσας τὰς οἰκίας.

Ἐπρωτάθην τελευταίως καὶ ἕτερα λύσεις διὰ τὸ τιμῆμα μεταξὺ Ἴσθμου καὶ Ἀθηνῶν, ἡ ἑξῆς. Τὰ ὕδατα διὰ καταλλήλου πτώσεως θὰ καθήρχοντο εἰς τὸ ὑψόμετρον τῶν 80 ὡς ἔγγιστα μέτρων, ἐν τῷ Ἴσθμῳ, ἐκεῖθεν δὲ διὰ κτιστοῦ ὑδραγωγείου θὰ ἠκολούθουν τὴν ἀκτὴν μὲ κλίσιν 0,0003 μέχρι τῶν ὑπωρείων τοῦ Διασκέλου τῆς Χασιάς, καταργουμένων οὕτω τῶν σιρράγων, καὶ ἐκεῖθεν θὰ ἀνυψοῦτο εἰς τὸ ὑψόμετρον 170, ὅπως ἀκολουθήσῃ τὴν χάραξιν τοῦ κ. Κελλενέκ ἀπὸ τοῦ Διασκέλου μέχρις Ἀθηνῶν. Θὰ ἐχρησιμοποιεῖτο πρὸς τοῦτο ἡ δύναμις ἡ προερχομένη ἐκ τῆς πτώσεως ἐν τῷ Ἴσθμῳ, ἥτις θὰ μετεφέρετο εἰς Χασιά ἠλεκτρικῶς.

Ἡ λύσις αὕτη δὲν μοι φαίνεται ἡ καταλληλοτέρα. Τῷ ὄντι ἡ μὲν οἰκονομία ἡ ἐπερχομένη συνίσταται ἐκ τῶν ἑξῆς κονδυλίων.

ἐκ σιρράγων	6,792,000 δρ.
ἐκ τοῦ σίφωνος τοῦ Ἴσθμου	2,426,000
ἐκ τῶν σωλήνων πληρώσεως τοῦ σίφωνος	<u>35,880</u>
	<u>9,253,880</u>

Ἀλλὰ ἐξ ἄλλου μέρους προστίθενται αἱ ἐξῆς δαπάναι. Τὸ μῆκος τοῦ ὑδραγωγείου ἐξ Ἀκροκορίνθου εἰς τὰς ὑπωρείας Χασιῶν εἶναι κατὰ

τὴν παρ' ἐμοῦ προτεινομένην χάραξιν χιλιομέτρα 86,250. Ἄλλ' εἶναι φανερόν ὅτι ἡ ἐκτύλιξις κατὰ μῆκος τῆς θαλάσσης θὰ ᾖναι μεγαλειτέρα, διότι διὰ τῶν σπράγγων καὶ σιφῶνων περιορίζεται ἡ ἐκτύλιξις σημαντικά. Ἄν ὑπολογίσωμεν λοιπὸν τὴν ἐκ τῆς ἐκτύλιξεως αὔξησιν εἰς  $\frac{1}{10}$ , φθάνομεν εἰς μῆκος ὑδραγωγείου κτιστοῦ 110 χιλιομέτρων, ἐνῶ ἡ μελέτη τοῦ κ. Κελλενέκ μόνον 66 χιλιομέτρα παρουσιάζει κτιστοῦ ὑδραγωγείου. Ὅθεν αὔξησις 44 χιλιομέτρων ἐπὶ τοῦ παρ' ἐμοῦ ὑπολογισθέντος. Ἡ ἐκ τούτου αὔξησις δαπανῶν ἀνέρχεται εἰς 3,080,000, ὑπολογιζομένου τοῦ τρέχοντος μέτρου εἰς ᾗν καὶ ὁ κ. Κελλενέκ ὑπελόγησεν αὐτὸ τιμὴν.

Ἄλλ' ἐξ ἄλλου μέρους εἶναι εὐκόλον νὰ ἴδωμεν ὅτι αἱ ἠλεκτρικαὶ μηχαναὶ (dynamos), ἡ ἠλεκτρικὴ γραμμὴ, αἱ ὑδραυλικαὶ κινητήριοι μηχαναὶ, αἱ ἀντλῖαι, θὰ ἀπαιτήσουν 5 ἕως 6 ἑκατομμύρια δραχμῶν.

Τῶ ὄντι τὸ ὑδραγωγεῖον ἀρχόμενον ἐν τῷ Ἰσθμῷ ἀπὸ τὸ ὑψόμετρον 80, θὰ φθάσῃ εἰς τὰς ὑπορείας Χασιᾶς μὲ κλίσιν 0,0003 εἰς τὸ ὑψόμετρον 46.<sup>#</sup>40 πρέπει νὰ ἀνυψωθῇ εἰς τὰ 170<sup>#</sup>. Ἠλλὰ κατὰ 123.<sup>#</sup>60. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτοῦνται θεωρητικῶς 824 ἵπποι ἀλλ' ἡ ἀπώλεια ἔργου εἰς τὰς ὑδραυλικὰς μηχανάς, εἰς τὴν μετατροπὴν τῆς κινητηρίου δυνάμεως εἰς ἠλεκτρικὴν, εἰς τὴν μεταφορὰν τῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως εἰς ἀπόστασιν 110 χιλιομέτρων (διότι ὑποθέτω ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ γραμμὴ χάριν προφυλάξεως θὰ ἀκολουθήσῃ τὸ ὑδραγωγεῖον), εἰς τὴν ἐκ νέου μετατροπὴν τῆς ἠλεκτρικῆς δυνάμεως εἰς κινητήριον, εἰς τὴν διὰ τῶν ἀντλιῶν ἀνύψωσιν, θὰ ὑπερβῇ τὰ 60 % τοῦ ἀρχικοῦ ἔργου τῆς πτώσεως. Δέον λοιπὸν νὰ ὑπολογίσωμεν ὅτι θὰ χρησιμοποιήσωμεν πτώσιν ὕψους 309 μέτρων, καὶ ὅτι αἱ ὑδραυλικαὶ μηχαναὶ καὶ αἱ ἠλεκτρικαὶ θὰ ὑπολογισθῶσι πρὸς παροχὴν 2060 ἵππων καὶ περιπλέον. Ἄν δέ τις ἀναλογισθῇ ὅτι ἅπασαι αἱ ἐγκαταστάσεις δέον νὰ ᾖναι διπλαῖ, ἕνεκα ἐνδεχομένης βλάβης, ἐξάγεται ὅτι τὰ μηχανήματα δέον νὰ παραγγελθῶσι διὰ 3000 ἕως 4000 ἵππων.

Ἄλλὰ τοιαύτη κολοσσιαία ἐγκατάστασις μὲ μεταφορὰν ἠλεκτρικὴν εἰς τοιαύτην ἀπόστασιν δὲν δύναται νὰ ὑπολογισθῇ εἰς ἕλαττον τῶν 5 ἕως 6 ἑκατομμυρίων δραχμῶν.

Προσθέτω δὲ ὅτι τοιαύτη λύσις ἤθελε φέρῃ βεβαίως αὔξησιν τῶν δαπανῶν καὶ τοῦ πρώτου τμήματος. Διότι ὡς εἶπον, ἐπειδὴ θὰ ἀπαιτεῖτο πτώσις 309μ. ἐν τῷ Ἰσθμῷ, ἔπρεπε τὸ ὑ-

δραγωγεῖον ἀπὸ Στυμφαλίας νὰ φθάσῃ εἰς Ἀκροκόρινθον εἰς ὕψος 389μ. τοῦλάχιστον, ὅπερ θὰ ἰνάγκαζε νὰ ἐγκαταλειφθῇ ἡ χάραξις τῶν Ῥωμαίων.

Οὕτως αἱ περιπλέον δαπάναι ἰσοφαρίζουν μὲ τὰς οἰκονομίας, καὶ δὲν ἔχει ἡ νέα λύσις τὸ μέγα εὐεργέτημα τῆς κανονικότητος τῆς ὑπηρεσίας. Ἄπλῃ θραῦσις σύρματος ἕνεκά δυνατοῦ ἀνέμου, ἡ ἕνεκα κακοβουλίας ἐν τοῖς ἐρήμοις μέρεσι, δι' ὧν θὰ διέρχεται ἡ ἠλεκτρικὴ γραμμὴ, θὰ ἤρκει ὅπως φέρῃ διακοπὰς λίαν δυσσεύστους εἰς τὴν παροχὴν τοῦ ὕδατος.

Οὕτω δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι διὰ διχοχέτευσιν 500 λιτρ. μὲ τὴν σημερινὴν τιμὴν τοῦ συναλλάγματος τὰ ἀναγκαῖα κεφάλαια εἶναι 28,570,000 δρ.

#### Διοχέτευσις 240 λιτρ.

Ἄς ἐπιληφθῶμεν ἥδη τῆς μελέτης τῆς διοχέτευσως 240 λιτρ. ἐξ ὧν 160 δι' Ἀθήνας καὶ 80 διὰ Πειραιᾶ.

Καὶ καθ' ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὸ πρῶτον τμήμα, περιορίζομεν τὰ ἐξοδα περισυλλογῆς εἰς 100,000 δρ. μόνον.

Ἄντὶ νέων ὑπονόμεων εἰς Σουροῖ καὶ Πράρθην τοποθετοῦμεν ἐντὸς τῶν παλαιῶν σωλῆνα χυτοσιδηροῦν 50 ἑκατοστῶν διαμέτρου χωρὶς νὰ ἐμποδίσωμεν καὶ τὴν κάτωθεν αὐτοῦ ροὴν τῶν βροχίνων ὑδάτων τῆς λίμνης. Ὁ σωλὴν οὗτος μὲ ἐλευθέραν ροὴν καὶ κλίσιν 0,004 παρέρχει 254 λιτρ., θέλει ἔχει πάχος 175 χιλιοστά, ὑπολογιζόμενον διὰ τοῦ τύπου  $0,01 + \sqrt{0,015 D}$ , θέλει δὲ ζυγίξῃ 212 χιλιογρ. κατὰ τρέχον μέτρον ὠφέλιμον, ὅπερ δίδει πρὸς 0,30 δρ 63, δρ. 60 κατὰ τρέχον μέτρον, ὑπολογιζόμενον δὲ μὲ τοὺς συνδέσμους καὶ τὴν τοποθέτησιν 80 δρ. ἄπερ ἐπὶ τῶν 2.085 μέτρων τῶν ὑπονόμεων φέρουν 166,800 δρ.

Τὸ κτιστὸν ὑδραγωγεῖον περιορίζομεν εἰς διάμετρον 50 ἑκατοστῶν ἀρκοῦσαν πρὸς διοχέτευσιν 254 λιτρ. κατὰ τοὺς τύπους, μὲ κλίσιν 0,004 Ἐλαττόνομεν τὸ πάχος τοῦ σωλῆνος εἰς 0<sup>#</sup>,14 καὶ οὕτω τὸ σκιρροκόνιαμα κατὰ τρ. μέτρον θέλει ἀνέρχεσθαι εἰς 0,28 τοῦ κυβικοῦ, ὑπολογίζω δὲ τοῦτο πρὸς δρ. 30 κατὰ τρέχον μέτρον ἡ τιμὴ αὕτη ἀναλογεῖ εἰς δρ. 107 τὸ κυβικόν, εἶναι δὲ ἀρκούντως ἱκανοποιητικὴ διὰ τὸν ἐργολάβον, μὲ ὄλας τὰς δυσκολίας τῆς μεταφορᾶς τῶ ὄντι εἶναι εὐκόλον νὰ τοποθετήσῃ τις ἀπὸ τοῦ σταθμοῦ τῆς Νεμέας μικρὰν γραμμὴν σιδηροδρομικὴν, ἀξίας 5 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον ἐπὶ τῆς χαράξεως αὐτῆς τοῦ ὑδραγω-

γείου. Μῆκος δὲ 45 χιλιομέτρων ἐκ Νεμέας μέχρι Στυμφαλίας θὰ ἴσῃ ἀρκετόν, διότι ἡ αὐτὴ γραμμὴ δύναται μετὰ ταῦτα νὰ χρησιμεύσῃ εἰς τὸ τμήμα μεταξὺ Νεμέας καὶ Ἀκροκορίνθου. Τὸ ὄλικόν ἐξοδὸν τῆς γραμμῆς ἔσται 225,000 δρ. Τοῦτο διανεμόμενον ἐπὶ τῶν 64 χιλιομέτρων δίδει δαπάνην κατὰ μέτρον 3,50 δρ. ἥτις ἐλαττοῦται πολὺ, ἂν λάβῃ τις ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ ὑλικὸν ταῦ σιδηροδρόμου μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν ἔχει ἀξίαν μεγάλην, καὶ πολλάκις πωλεῖται εἰς τιμὴν ἴσῃν μὲ τὴν ἀρχικὴν. Οὕτως ἡ δαπάνη τῶν 107 δρ. δρ. διὰ τὸ σκιρροκονίαμα εἶναι ἱκανοποιητικὴ. Οὕτως ἡ δαπάνη τοῦ ὑδραγωγείου ἐκ σκιρροκονιάματος ἔσται 64,000 X 30 δρ. ἤτοι 1,920,000 δρ.

Ἄς ἐξετάσωμεν ἤδη τὸ δεύτερον τμήμα. Διὰ διοχέτευσιν τοσούτῳ μικρᾶς ποσότητος ὕδατος, ἀποκλείονται αἱ σήραγγες, ὧν αἱ διαστάσεις δὲν ἐπιδέχονται ἐλάττωσιν, καὶ ἐπιβάλλεται ἡ διοχέτευσις διὰ σωλῆνων, ἡ «βεβιωμένη» λεγομένη (conduite forcée).

Δὲν μοι φαίνεται ὅμως, ὅτι ἡ διέλευσις διὰ τοῦ Διασκέλου Χασίων εἶναι ἡ προτιμότερα· ἀλλ' ἡ διὰ διασκέλου Δαφνίου, ἥτις θὰ μᾶς ἀπαλλάξῃ καὶ ἀπὸ τὴν σήραγγα Χασίων. Ἡ ἀποστιασις δὲ διὰ τῶν δύο σημείων ἐξ Ἀκροκορίνθου μέχρι τῆς δεξαμενῆς Ἀθηνῶν εἶναι ὡς ἐγγιστα ἡ αὐτὴ. Ταύτην ὑπολογίζει ὁ Κ. Κελλενὲκ 84,300 μ. ἐξ ὄρουσ Ὀνίου. Ὑπολογίζομεν ἤδη αὐτὴν ἡμεῖς 86,000 μέτρα ἐξ Ἀκροκορίνθου. Ἄς ἀναζητήσωμεν ἤδη τὸ ἀναγκαῖον ὕψος τῆς ἀναχωρήσεως ἐξ Ἀκροκορίνθου. Ἐνταῦθα σημειῶ, ὅτι προκειμένου νὰ φέρωμεν μόνον 240 λίτρ. ἐξ ὧν τὰ 80 θὰ χορηγηθῶσιν εἰς τὸν Πειραιᾶ, εἶναι ὅλως περιττὸν νὰ κατασκευάσωμεν νέας δεξαμενάς ἐν Ἀθήναις· ἐπειδὴ καὶ τὰ εἰσοδήματα θὰ ἴσῃν περιορισμένα, δέον νὰ ἐπιζητήσωμεν ἀπάσας τὰς δυνατὰς οἰκονομίας. Παραδεχόμεθα λοιπὸν ὅτι τὸ ὕδωρ εἰς Ἀθήνας θέλει ἔλθῃ εἰς τὸ ὕψος τῆς νῦν ἐν χρήσει δεξαμενῆς ἤτοι 136 μέτρων.

Θέλομεν δὲ ἴδῃ ὅτι σωλῆν διαμέτρου 0μ,60, ἐκπληροῖ ἀπάσας τὰς συνθήκας ὅπως διοχέτευση 240 λίτρ. ἐξ Ἀκροκορίνθου. Τῷ ὄντι ἡ ἀπώλεια φορτίου ἐντὸς τοιοῦτου σωλῆνος εἶναι 1μ,29 κατὰ χιλιόμετρον, ἄρα ἡ ὀλικὴ ἀπώλεια ἔσται 110μ94. Ὅφειλομεν λοιπὸν νὰ ἀναχωρήσωμεν ἐξ Ἀκροκορίνθου εἰς τὸ ὕψος τῶν 247 μέτρων, ὅπερ εἶναι εὐκόλον.

Προβλέπομεν δὲ ὅτι οἱ σωλῆνες θὰ τοποθετηθῶσιν εἰς ὕψος

80	μέτρων ἐν τῷ τμήματι τοῦ Ἴσθμοῦ
70	» » τῶν ἀγίων Θεοδώρων
80	» » Μεγάρων
20	» » Ἐλευσίνος
80	» » Ἀθηνῶν

Οὕτω ἡ μέση πίεσις ἔδει εἶναι

156<sup>#</sup> ἐπὶ μῆκος 19600 ἐν τῷ Ἴσθμῷ

142<sup>#</sup> » 42800 ἐν ταῖς κοιλάσι ἀγίων Θεοδώρων καὶ Ἐλευσίνος

ἐλαττον τῶν 110<sup>#</sup> ἐπὶ 23600 εἰς τὰς κοιλάδας Μεγάρων καὶ Ἀθηνῶν.

Καὶ τὰ μὲν πάχη, κατὰ μέσον ὄρον, τῶν σωλῆνων 26,74 χιλιοστά ἐν τῷ Ἴσθμῷ

25,34 » ἐν τῇ κοιλάδι Ἀγ. Θεοδώρων καὶ Ἐλευσίνος

19,00 » εἰς τὰ ὑπόλοιπα τμήματα

Τὸ βάρος τῶν σωλῆνων τούτων ἀνέρχεται εἰς 29,247 τόννους ἐν συνόλῳ ἀξίας 8,777,000 δρ.

Διὰ τοὺς χάνδακας καὶ τὰς συνδέσεις ὑπολογίζω 14 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον ἤτοι 1,204,000.

Τέλος προβλέπω διακλάδωσιν ἐκ Δαφνίου πρὸς τὴν Καστέλλαν πρὸς διοχέτευσιν 80 λίτρ. εἰς Πειραιᾶ ἐπὶ χιλιόμετρα 7 μὲ σωλῆνα διαμέτρου 0μ27. Ἡ ἀπώλεια φορτίου τοῦ σωλῆνος τούτου εἶναι 8,43 κατὰ χιλιόμετρον ἤτοι ἐπὶ 7 χιλιομέτρων μέτρα 59. Ἐπειδὴ δὲ τὸ ὑψόμετρον τῆς δεξαμενῆς ἐν Καστέλλᾳ εἶναι 86, ἀρκεῖ ἐν Δαφνίῳ νὰ ἔχωμεν πιεζομετρικὸν ὕψος 145μ. Ἐχομεν δὲ τοιοῦτον καὶ ἰσχυρότερον. Τὸ πάχος τοιοῦτου σωλῆνος θὰ εἶναι 14 χιλιοστῶν καὶ τὸ ὄλικόν βάρος 853 τόννοι, ἡ δὲ ἀξία 256,000 δρ.

Τὰς συνδέσεις καὶ χάνδακας ὑπολογίζομεν εἰς 10 δρ. κατὰ τρέχον μέτρον ἤτοι ἐπὶ 7000 μ. δρ. 70,000 καὶ οὕτως ἡ ὅλη ἐργασία συμποσῶνται εἰς τὰ ἑξῆς:

#### Πρῶτον τμήμα

περισυλλογὴ ὑδάτων	100.000
σωλῆνες Σουρῆ καὶ Πράρθη	166.800
κτιστὸν ὑδραγωγεῖον	1,920.000

#### Δεύτερον τμήμα

##### ~~Πρῶτον τμήμα~~

Σωλῆνες ἐξ Ἀκροκορίνθου μέχρις Ἀθηνῶν	8.777.000
χάνδακες καὶ συνδέσεις αὐτῶν	1.204.000
Σωλῆνες ἐκ Δαφνίου μέχρι Καστέλλας	256.000
χάνδακες καὶ συνδέσεις αὐτῶν	70.000
	<hr/>
	12,493.800

Εἰς τὰ ποσὰ ταῦτα  
προσθετέον ὡς καὶ ὁ κ. Κελλε-  
νέκ δι' ἐξαρτήματα διάφορα,  
διὰ γενικὰ ἐξόδα καὶ ἀπρό-  
βλεπτα

800.000

1,000.000  
14,293.800

Υπολογίζω ὅτι ἡ ἐργασία αὕτη δύναται νὰ πε-  
ρατωθῆ ἐντὸς τριετίας, ὥστε οἱ διάμεσοι τόκοι  
δέον νὰ ὑπολογισθοῦν δι' ἑν καὶ ἡμῶν ἔτος· ἀνέρ-  
χονται δὲ οὗτοι πρὸς 5% εἰς  
ἥτοι τὸ ὅλικόν τῶν ἐξόδων εἶναι

1,072,035  
15,365,835.

Ταῦτα εἶναι τὰ ἀποτελέσματα εἰς ἃ μᾶς φέρει  
ἡ ἄνω μελέτη· εἶναι ἀρκούντως ἀσφαλῆ, καὶ ἐπ'  
αὐτῶν δύναται νὰ στηριχθῆ πᾶς τις, βουλό-  
μενος νὰ ἀσχοληθῆ εἰς τὴν ἐπιχείρησιν εἴτε  
ὡς ἐργοδότης εἴτε ὡς ἐργολήπτης. Υπόκεινται  
ὅμως εἰς ἀξιομείωσιν κατὰ τὰς διακυμάνσεις  
τοῦ συναλλάγματος, ἃς εὐκόλως δύναται τις νὰ  
λάβῃ ἐκάστοτε ὑπ' ὄψιν.

Ἄρκει δὲ νὰ διαθέτουν οἱ δῆμοι 25 μόνον ὀ-  
κάδας πρὸς δρ. 140 κατὰ δράμιον, ὅπως ἐξα-  
σφαλίζηται εἰς τὸ κεφάλαιον τῶν 15,365,000  
τόκος 7,40% . Διότι τὰ μὲν εἰσοδήματα θὰ ἀ-  
νέρχωνται εἰς 1,400,000 τὰ δὲ ἐξόδια εἰς ἔλατ-  
τον τῶν 250,000 δρ. κατ' αὐτοὺς τοὺς ὑπολο-  
γισμοὺς τοῦ κ. Κελλενέκ. Δύναται ἐκ τῶν περισ-  
σευουσῶν ὀκάδων ὕδατος νὰ χορηγῆται τὸ ὕδωρ  
δωρεὰν πρὸς κατάβρεγμα ἐν Ἀθήναις, εἰς εὐτε-  
λεστάτην δὲ τιμὴν εἰς τὴν βιομηχανίαν. Ἄν δὲ  
ἀναμνησθῶμεν ὅτι ὑπάρχουν διαθέσιμα δέκα  
ἐκατομμύρια ἥτοι ἡ δωρεὰ τῆς εὐγενοῦς Κ<sup>α</sup> Συγ-  
γροῦ, ὑπὲρ τῆς ἐπιχειρήσεως ταύτης, συμπε-  
ραίνομεν ὅτι εὐκόλως θέλουσιν εὑρεθῆ τὰ ὑπό-  
λοιπα ὑπὸ τῶν δήμων, μετὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐρ-  
γασίας 10 ἐκατομμυρίων, καὶ ἐπὶ ὑποθήκῃ τῶν  
τελεσθέντων ἔργων, ὥστε δύναται οἱ δῆμοι  
νὰ ἐκδώσουν τὸ ἔργον εἰς δημοπρασίαν καὶ  
νὰ καρπῶνται αὐτοὶ τὰς ὠφελείας ἄνω τοῦ τό-  
κου τῶν 6% ἐπὶ τῶν δανεισθησομένων.

Νομίζομεν λοιπὸν ὅτι μία λύσις τῆς ὑδρεύ-  
σεως τῶν πόλεων Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς ἐξα-  
κολουθεῖ νὰ ᾖ ἡ διοχέτευσις τῶν ὑδάτων  
Στυμφαλίας, δι' ὑδραγωγείου μεταφέροντος  
ἔστω καὶ 240 λίτρ. Σημειωτέον δὲ ὅτι καὶ εἰς  
200 λίτρ. ἂν περιορισθοῦν αἱ πηγαί, πάλιν θὰ  
ἀρκοῦν εἰς τὴν κατανάλωσιν τῶν 25 ὀκάδων  
ὕδατος, ἥτις ἐξασφαλίζει τὸν τόκον τῶν κεφα-  
λαίων χωρὶς νὰ ἐμποδισθῆ οὐδὲ τὸ κατάβρεγμα  
οὐδὲ ἡ βιομηχανικὴ χρῆσις, διότι αἱ 200 λ.  
ἀναλογοῦν εἰς 47 ὀκάδας.

Τὸ μόνον μειονέκτημα διοχέτευσως τοσού-

τω μικρᾶς ποσότητος ὕδατος εἶναι ὅτι θὰ κο-  
στίζη τὸ κυβικὸν ὕδατος λεπτὰ 13, εἰς τόκους  
καὶ ὑπηρεσίαν, ἥτοι ὅσον ἤθελε κοστῆσαι τὸ  
κυβικόν, ἂν ἐξήγετο τὸ ὕδωρ ἐκ βαθέων φρεά-  
των κάτωθεν τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαβηπτοῦ, ὡς  
ἐπροτάθη ἄλλοτε, διὰ κεφαλαίων ἀσυγκρίτως  
μικροτέρων.

## ΠΕΡΙ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΑΘΗΝΩΝ

Διάλεξις γενομένη ἐν τῷ Πολυτεχνικῷ Συλλόγῳ κατὰ τὴν  
συνεδρίαν τῆς 24ης Μαρτίου 1899 ὑπὸ Ἰ. Ἰσηγόνη.

### Κύριοι,

Δὲν προτίθεται νὰ σᾶς παρουσιάσω νέαν τινὰ  
μελέτην περὶ τοῦ φλέγοντος ζητήματος τῆς  
ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν, ἀλλά, βασι-  
ζόμενος ἐπὶ τῶν ἤδη γενομένων μελετῶν ἐπὶ  
τοῦ ζητήματος τούτου, καὶ ἰδίως ἐπὶ τῆς γνω-  
στῆς μελέτης τοῦ κ. Quellenee καὶ ἐπὶ τῶν  
πληροφοριῶν, ἃς ἐπὶ τοῦ προκειμένου ἔλαβον  
παρὰ τε τοῦ ἐπισταμένου τὸ ζήτημα τοῦτο με-  
λετήσαντος ἐπιθεωρητοῦ κ. Ἄν. Σούλη καὶ τοῦ  
τὰ ὑδραυλικά τευ ἡμετέρου Δήμου διευθύνον-  
τος μηχανικοῦ κ. Γούναρη, νὰ ἐκθέσω ὑμῖν ἐν  
γενικαῖς μόνον γραμμαῖς τὸν κατ' ἐμὴν γνώμην  
πρακτικώτερον καὶ συντελεστικώτερον τρόπον  
τῆς ὑδρεύσεως τῆς ἡμετέρας πόλεως, διὰ τὸ προ-  
σεχὲς μέλλον συγχρόνως δὲ νὰ δώσω ἀφορμὴν  
καὶ εἰς ἄλλους συναδέλφους ἀσχοληθέντας εἰ-  
δικώτερον εἰς τὸ προκείμενον ζήτημα νὰ ἐκθέ-  
σωσιν ἀπὸ τῆς ἔδρας ταύτης τὴν ἑαυτῶν γνώ-  
μην καὶ οὕτω δυνηθῶμεν νὰ φθάσωμεν εἰς ὀρι-  
στικόν τι συμπέρασμα περὶ τῆς καταλληλοτέρας  
λύσεως τοῦ ἀπὸ τόσων ἐτῶν ἀπασχολοῦντος  
ἡμᾶς σπουδαιοτάτου καὶ ζωτικοῦ τούτου ζητή-  
ματος.

Ὁ ἀρχιμηχανικὸς τῆς γαλλικῆς ἀποστολῆς  
κ. Quellenee λαβὼν πρὸ δεκαετίας περίπου  
παρὰ τοῦ τότε προέδρου τῆς Κυβερνήσεως ἀει-  
μνήστου Χαρ. Τρικούπη τὴν ἐντολὴν ὅπως με-  
λετήσῃ τὸ ζήτημα τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως  
Ἀθηνῶν προέβη εἰς τοῦτο μὲ τὴν εἰς τὴν ἐπο-  
χὴν ἐκείνην συνήθη μεγάλῃν κλίμακα καὶ οὕτω  
συνέταξε τὴν ἀπὸ 22 Ἀπριλίου 1890 ἐκθεσί-  
ν του, ἐν ἣ ὑπολαμβάνων τὰς Ἀθήνας ὡς μίαν  
τῶν μεγαλοπόλεων τῆς Εὐρώπης καὶ ἀφοῦ  
ἐξετάζη τὰ διάφορα συστήματα ὑδρεύσεως αὐ-  
τῶν εὐρίσκει ὅτι μόνον διὰ τῶν ἀφθόνων ὑδά-