



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ



Έτος ΙΗ'



ΑΘΗΝΑΙ, ΜΑΪΟΣ 1917



Αριθ. 5.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Έργασια του Συλλόγου. Περί ύδατοφραγμάτων. Ομιλία Α. Γκίνη, Η Άγγελουπούλου, Π. Καλλιγιά

## ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

Κατόπιν προσκλήσεως του Δημάρχου 'Αθηναίων πρὸς τὸν Σύλλογον ὅπως ἐκφράσῃ τὰς γνώμας του ἐπὶ τοῦ σπουδαιοτάτου ζητήματος τῶν μελετωμένων ὑδατοφραγμάτων, συνεκλήθησαν τὰ μέλη τοῦ Συλλόγου τὴν 18 Μαρτίου πρὸς συζήτησιν ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου εἰς τὴν ὁποίαν παρέστησαν καὶ ὁ Δήμαρχος κ. Γ. Τσόγας μετὰ τῆς Δημορχικῆς Ἐπιτροπῆς ὡς καὶ ὁ πρόεδρος τοῦ Δημοτικοῦ Συμβουλίου μετὰ τινων ἐκ τῶν Συμβούλων. Εἰσηγητὴς τῆς συζητήσεως εἶχεν ὀρισθῆ ὁ διευθυντὴς τοῦ Πολυτεχνείου κ. Α. Γκίνης. Ὁ Πρόεδρος κ. Φ. Νέγρης, ἀναπτύξας δι' ὀλίγων ἐν προοιμίῳ τὴν σπουδαιότητα τοῦ ζητήματος ἔδωκε τὸν λόγον εἰς τὸν κ. Α. Γκίνη.

## ΟΜΙΛΙΑ

Α. ΓΚΙΝΗ

Πρῶτος ὁ γνωστὸς ἀρχιμηχανικὸς τῆς γαλλικῆς ἀποστολῆς κ. Quellenee ἐν τῇ μελέτῃ του περὶ ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν τοῦ

ἔτους 1890, ἔθιξε, σὺν τοῖς ἄλλοις, καὶ τὸ ζήτημα τῆς δημιουργίας ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν, τεχνητῶν λιμνῶν, εἰς τὰ ὑπερθεν τῆς Ἐλευσίνος ὄρη καὶ ὑπέδειξε τρία κατάλληλα σημεῖα ἐγκαταστάσεως τῶν σχετικῶν Ὑδατοφραγμάτων ἢ Ροοφραγμάτων. Ἐν ἔτει 1899 ἀνέπτυξεν, ἐνώπιον τοῦ Πολυτεχνικοῦ συλλόγου, ὁ πρῶην ἐπιθεωρητὴς τῶν δημοσίων ἔργων κ. Ι. Ἰσηγόνης τὸ αὐτὸ θέμα, ὑποστηρίξας τὴν δημιουργίαν τῶν ὡς ἄνω Ὑδατοποθηκῶν ὡς μέτρον ἐνισχύσεως τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν, ἐνῶ τὸ ζήτημα τῆς κατασκευῆς παρομοίων ἔργων εἰς τὰ κυριώτερα ρεῖθρα τοῦ λεκανοπεδίου Ἀττικῆς, ἦτοι τὸν Κηφισὸν, Φασιδερί, Ποδονίφτη καὶ Ἰλισσὸν ἀνεκινήθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τῆς Ἐταιρείας τῶν Ἐργολησιῶν ἐν ἔτει 1896, εἰς τὸν δὲν ἀπατώμαι, ὑπὸ μορφὴν προτάσεων πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν ἀναγκαίων διὰ τὰς πλημύρας ἔργων ἐν συνδυασμῷ μετὰ τὴν ὑδρευσιν τῆς πρωτεύουσας ἐκ τοῦ λεκανοπεδίου. Ἐν ἔτει 1899, ἐξ ἀφορμῆς τῆς πλημύρας τῆς 5-6 Δεκεμβρίου τοῦ ἰδίου ἔτους, ὠμίλησεν ἐν τῷ ἡμετέρῳ συλλόγῳ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ζητήματος ὁ μηχανικὸς κ. Α. Μάτσας. Ἡ κατὰ τὴν ἰδίαν ἐποχὴν καὶ ἐκ τῆς αὐτῆς ἀφορμῆς συσταθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ὑπουργείου τριμελὴς ἐπιτροπὴ, ἧς ἀπετέλουν μέλος—τὰ δύο ἄλλα μέλη ἦσαν ὁ νῦν Ὑπουργὸς τῆς Συγκοινωνίας κ. Ι. Ἀργυρόπουλος καὶ ὁ ἀείμνηστος νομομηχανικὸς Ν. Γαζῆς—ὑπέδειξε, μετὰ τῶν ἄλλων ἀντιπλημμυρικῶν ἔργων καὶ τὴν κατασκευὴν Ροοφραγμάτων ἐν τῷ Κηφισῷ, Ποδονίφτῃ καὶ εἰ δυνατόν ἐν τῷ Ἰλισσῷ, ἐπὶ τῷ σκοπῷ τῆς ἐπιβραδύνσεως τῆς πρὸς τὴν πεδιάδα ὄρη τῶν ὑδάτων τῶν ἐκτάκτων καταιγίδων. Ἐν ἔτει 1903, ὁ ἀείμνηστος βιομήχανος Ἄγγ. Πυρρῆς ἐδημοσίευσεν πραγματεῖαν περὶ ὑδρεύσεως τῶν Ἀθη-

νῶν βασιζομένης ἐπίσης ἐπὶ τῆς ἀρχῆς τῆς ἔξ ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν ὑδροληψίας. Τὸ αὐτὸ ἔτος, εἰς ἀντίκρουσιν ὑπεραισιδόξων προβλέψεων τοῦ Πυροῦ, ἐδημοσιεύθη μελέτη μου ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ θέματος. Ἐν ἔτει 1904, ἐπιτροπὴ ἐκ δημοτικῶν συμβούλων, τοῦ Γαζῆ καὶ ἐμοῦ ἐδέχεται, κατ' ἀρχήν, τὴν δημιουργίαν ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ὡς ἄνω μελέτης μου, ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν πρὸς ἐμπλουτισμὸν δι' ὕδατος τοῦ τε ἐδάφους καὶ τοῦ Ἀδριανείου ὑδραγωγείου καὶ πρὸς ἄρδουσιν τῶν κτημάτων τοῦ Ἀθηναϊκοῦ λεκανοπεδίου. Ἐν ἔτει 1905 ἔσχον καὶ αὖθις τὴν εὐκαιρίαν ν' ἀσχοληθῶ εἰς τὸ αὐτὸ ζήτημα, ὡς μέλος καὶ εἰσηγητὴς πολυμελοῦς, ὑπὸ τὴν προεδρίαν τοῦ παρόντος σεβαστοῦ ἡμῶν προέδρου κ. Φ. Νέγρη, ἐπιτροπῆς, συσταθείσης ὑπὸ τοῦ τότε Δημάρχου Ἀθηναίων πρὸς μελέτην τῶν διαφόρων εἰς τὸν Δῆμον Ἀθηναίων γενομένων προτάσεων περὶ ὑδρεύσεως τῶν δύο πόλεων καὶ εἰδικῶς μοι ἀνετέθη ἡ ὑποβολὴ εἰσηγητικῆς ἐκθέσεως ἐπὶ προτάσεων, ἀφορωσῶν τὴν δι' ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν μετὰ φυσικῆς διηθήσεως ὕδρουσιν τῶν δύο πόλεων. Ἡ ἐπιτροπὴ ἐκεῖνη εἶχε καταλήξει εἰς τὸ νὰ συστήσῃ τὴν ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ Δήμου, ἐν καταλλήλῳ θέσει τοῦ Κηφισοῦ, δημιουργίαν μίας ἄσκεποῦς Ὑδαταποθήκης, ὑπὸ τὸν τύπον κριτηρίου τῆς σκοπιμότητος ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ Ἀττικῆς. Τῷ αὐτῷ ἔτει ὑπεβλήθησαν ἕκ τοῦ μηχανικοῦ κ. Γ. Ριβαμπέλλα εἰς τὴν δημοτικὴν ἀρχὴν Ἀθηναίων προτάσεις ὑδρεύσεως τῆς πόλεως δι' ὕδατος, ἀποταμιευομένου ἐντὸς ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν, ὑποβαλλομένου τοῦ ὕδατος τούτου πρὸ τῆς χρήσεως εἰς τὴν διὰ τῆς μεθόδου τοῦ ὄζοντος ἀποστειρώσιν. Ἐν ἔτει 1906 ὁ μηχανικὸς καὶ πρόφην Ὑπουργὸς τῆς Ἐθνικῆς Οἰκονομίας κ. Π. Καλλιγᾶς ἐδημοσίευσε μελέτην περὶ ὑδρεύσεως καὶ ἐξυγιαντικῶν ἔργων τῶν Ἀθηνῶν, ἐν ἧ, μεταξὺ τῶν ἄλλων, συνίστα καὶ τὴν δημιουργίαν ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν πρὸς ἐμπλουτισμὸν τοῦ ὑδροφόρου στρώματος καὶ ὅπως μὴ ἐπέρχονται πλημμύραι μεθ' ἐκάστην ραγδαίαν βροχὴν, δι' ὧν τόσαι ἐκάστοτε προξενοῦνται ζημίαι ἐν τε τῇ πόλει καὶ τοῖς ἀγροῖς. Κατὰ Φεβρουάριον τοῦ 1916 δι' ἐπιστολῆς μου, ἀπευθυνομένης εἰς τὸν Δήμαρχον Ἀθηναίων, ὑπεδείκνυον ὅτι ἡ ὑπὸ τῆς δημοτικῆς ἀρχῆς λίαν ἀξιεπαίνως ἐπιδιωκομένη αὐξήσις τῆς παροχῆς τοῦ Ἀδριανείου ὑδραγωγείου ἔδει νὰ στραφῇ πρὸς ἔργα, δι' ὧν θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ ἐμπλουτισθῶσι τὰ τροφοδοτοῦντα τὸ ὑδραγωγεῖον τοῦτο ὑδροφόρα στρώματα διὰ νέων ὑδάτων, ὡς ὑπόσχεται τὸ σύστημα τῆς δημιουργίας ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν, πα-

ραλλήλως πρὸς τὰς ἐνεργουμένας ὑδρομαστεύσεις, δι' ὧν ἔξαντλοῦνται τὰ ὑδροφόρα στρώματα τοῦ λεκανοπεδίου ἄνευ ἀντισταθμίσματος. Ἐν ἀνακεφαλαιώσει, πολλὰ ἐλέχθησαν καὶ ἐγράφησαν διὰ τὸ προκείμενον ζήτημα καὶ οὐδὲν ἐγένετο. Ἦδη ἀνακινεῖται ἐκ νέου τὸ ἴδιον θέμα ὑπὸ τῆς δημοτικῆς ἀρχῆς Ἀθηναίων, ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ τῆς παροχῆς ἐργασίας εἰς τὸν ἐκ τῶν περιστάσεων δεινοπαθοῦντα ἐργατικὸν κόσμον.

Ὡς εἶναι γνωστὸν ὑμῖν, Κύριοι, ἡ ἄσκεπὴς Ὑδαταποθήκη ἢ τεχνητὴ λίμνη ἀποτελεῖται ἐκ μιᾶς κοιλάδος, ἀποκλειομένης εἰς κατάλληλον θέσιν καὶ μέχρις ὀρισμένου ὕψους ὑπὸ ἐγκαρσίου φράγματος, τοῦ Ρυοφράγματος, χωματινοῦ ἢ λιθοκτίστου, ἱκανοῦ νὰ συγκρατῇ τὰ ὕδατα, τὰ ὁποῖα ῥέουσιν ἐν τῇ μισγαγκείᾳ τῆς κοιλάδος ὡς καὶ τὰ τῆς βροχῆς, τῆς πτώσεως ἐν τῇ σχετικῇ λεκάνῃ κατακρημνίσεων. Ὁ τρόπος οὗτος ἀποθηκεύσεως μεγίστων ὄγκων ὑδάτων τῆς ἐπιφανείας, γνωστὸς καὶ ἐν χρήσει ἐν Ἰσπανίᾳ ἀπὸ τεσσάρων αἰῶνων, εἶναι λίαν διαδεδομένος ἀνά τὴν ὑφήλιον, θὰ ἐξήντων δὲ τὴν ὑπομονὴν ὑμῶν ἐὰν ἐπεχειροῦν καὶ ἀπλὴν ἔστω ἀπαριθμησιν τῶν ἀνὰ τὰς διαφόρους χώρας διεσπαρμένων ἄσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν ἀρκοῦμαι ν' ἀνακοινώσω ὅτι ἐν Κύπρῳ μόνον κατεσκευάσθησαν ὑπὸ τῶν Ἀγγλων, ἀπὸ τοῦ ἔτους 1898 μέχρις 1901, πέντε ἄσκεπεῖς Ὑδαταποθήκαι διὰ Ροοφραγμάτων, χωρητικότητος ἐν ὄλῳ 44½ ἑκατομμυρίων κυβικῶν μέτρων.

Αἱ Ὑδαταποθηκεύσεις αὗται ἐξυπηρετοῦσιν ἰδίως τὰς ἀνάγκας τῆς Γεωργίας καὶ Βιομηχανίας, εἷς τινὰς δὲ περιπτώσεις καὶ τὰ τῆς ὑδρεύσεως πόλεων. Παρέχουσιν ἰδίᾳ ἀξιολόγους ὑπηρεσίας εἰς τὰς μεσημβρινὰς χώρας, ἐν αἷς αἱ βροχαὶ εἰσὶν ἀκανόνιστοι καὶ οἱ ποταμοὶ χειμαρρῶδεις, γυμνοὶ φυσικῶν ρυθμιστῶν, τῶν δασῶν, καὶ ἔχουσιν ὕδατοπαροχὴν εἰς ἄκρον μεταβλητὴν. Εἰς τὰς χώρας ταύτας, αἱ ἄσκεπεῖς Ὑδαταποθήκαι, λόγῳ τῆς ἐξισωτικῆς αὐτῶν ἐνεργείας, εἰσὶ μεγάλης σημασίας διὰ τὴν ἀπόκτησιν ὕδατος. Αἰφνῆδαι μεγάλαι βροχαὶ ἀποταμιεύονται ἐν μέρει καὶ ἡ οὕτως ἀποταμιευθεῖσα ὕδατοπρομήθεια δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἐνίσχυσιν τῆς ὑδροληψίας κατὰ τὴν ξηρὰν ἐποχὴν ὡς καὶ εἰς τὰς παροδικὰς ἐκτάκτους ὑδροληψίας.

Τ' αὐτὰ ἔργα συμβάλλουσιν ἀκόμη εἰς τὴν βελτίωσιν τῆς ποταμοπλοΐας καὶ διωρυγοπλοΐας διὰ τῆς τροφοδοτήσεως ποταμῶν καὶ διωρύγων κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν Ρηγῶν. Εἰς τὸν Μισισσιππὶ, ἐπὶ παραδείγματι, συλλέγεται διὰ Ροοφραγμάτων καὶ διοχετεύεται εἰς

τὸν ποταμὸν ὑδατοπρομήθεια 4 λιμνῶν, ἀνερχομένη εἰς 2 1/2 δισεκατομμύρια κυβικά μετρα, διὰ τῆς ὁποίας ἐπιτυγχάνεται ἢ κατὰ 0,30 τοῦ μέτρου ἀνύψωσις τῆς στάθμης τῶν ρηγιῶν τοῦ ποταμοῦ τούτου, τὸ δὲ κεντρικὸν τμήμα τῆς διώρυγος τοῦ Παναμᾶ τροφοδοτεῖται ὑπὸ λίμνης, ἧς τὰ ὕδατα ἐξογκοῦνται ὑπὸ γιγαντιαίου χωματίνου Ροοφράγματος, ρυθμιστοῦ τῆς ἐν τῷ τμήματι τούτῳ τῆς διώρυγος στάθμης τῶν ὑδάτων.

Αἱ ἀσκεπεῖς Δεξαμεναὶ ἀποταμιεύσεως ὑδάτων τῆς ἐπιφανείας δύνανται ἀκόμη νὰ συμβάλωσιν εἰς τὸν ἐμπλουτισμὸν τῶν ὑπογείων ὑδάτων, ἀναλόγως πρὸς τὸν βαθμὸν διηθήσεως τοῦ πυθμένος τῶν.

Τέλος αἱ ἀσκεπεῖς Ὑδατοποθῆκαι προσφέρουσι σημαντικὰς ὑπηρεσίας οὐ μόνον ὅταν εἶναι πλήρεις, ἀλλ' ἀκόμη καὶ ὅταν εἶναι κεναί. Ὅντως κεναὶ ἀσκεπεῖς Δεξαμεναὶ δύνανται νὰ εἶναι, κατὰ τὰς περιστάσεις, λίαν ὠφέλιμοι πρὸς περιστολὴν τῶν ζημιῶν τῶν προερχομένων ἐκ τῶν πλημμυρῶν, συγκρατοῦσαι τὸν μέγαν ὑδάτινον ὄγκον τούτων καὶ ρυθμίζουσαι τὴν ὑδατοπαροχὴν τῶν ποταμῶν καὶ χειμάρρων.

Ἀπορίας ἄξιον τυγχάνει τὸ γεγονὸς τῆς καθυστερήσεως τοιούτων ἔργων ἐν μεσημβρινῇ χώρᾳ, ὡς τῇ ἡμετέρᾳ, ἐν τῇ ὁποίᾳ τὸ λίαν δυσμενὲς τῶν ὑδρολογικῶν συνθηκῶν — χειμαρρικότης (torrentialité) τῶν ποταμῶν, λειψυδρία — θὰ ἠδύνατο διὰ τῶν ἔργων τούτων νὰ μετριασθῇ σημαντικῶς, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ νὰ ἐξυπηρετηθῶσι πολλαπλαῖ ἀνάγκαι τοῦ τόπου, χάρις εἰς τὸ πολυσχιδὲς τῆς σκόπιμότητος τοιούτων ἔργων καὶ εἶναι τόσον μᾶλλον ἀδικαιολόγητος ἢ καθυστερήσις αὕτη, ὅσον ἡ μορφολογία τοῦ ἑλληνικοῦ ἐδάφους εὖνοιε πολὺν τὴν δημιουργίαν ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν. Οὕτω συμβαίνει ὥστε καὶ ὁ ἐκπονήσας τὸ σχέδιον τῶν ὑδραυλικῶν ἔργων τῆς Θεσσαλίας Ἰταλὸς μηχανικὸς κ. Nobili νὰ παρίδῃ τὸ σύστημα τῆς δημιουργίας ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν πρὸς καταπολέμησιν τῶν πλημμυρῶν τῶν κυριωτέρων ρεῖθρων τοῦ Θεσσαλικοῦ πεδίου, προτιμήσας διὰ τὸν αὐτὸν σκοπὸν τὸ δαπανηρὸν σύστημα τῆς ἐγκιβωτίσεως τῶν ποταμῶν μεταξὺ δύο παραλλήλων ὑπερυψήλων προχωμάτων (Γηγέρτων), σύστημα δυσχεραίνον τὴν φυσικὴν ἀποστράγγισιν τῶν λεκανοπεδίων, τὰς ἀρδεύσεις καὶ τὸ σπουδαιότερον ἀφίνον νὰ ἐκχυθῇ ἐπὶ ματαίῳ ὁ μέγας ὑδάτινος ὄγκος τῶν πλημμυρῶν εἰς τὴν θάλασσαν πρὸς ζήμιαν τῆς Γεωργίας καὶ τῆς Βιομηχανίας. Δράττομαι δὲ τῆς εὐκαιρίας ὅπως συγχάρῳ τὸν νομομηχανικὸν κ. Γ. Δημητρόπουλον, σκόνην τὴν εὐτυχῆ ἐμπνευσιν νὰ προτεινῇ τροποποιήσιν τοῦ σχεδίου τού-

του τῶν ὑδραυλικῶν ἔργων Θεσσαλίας, κατὰ τοῦτο ὅτι δὲν ἀφίνει νὰ ἐκχυθῇ, ἐπὶ ματαίῳ, εἰς τὴν θάλασσαν ὁ μέγας ὑδάτινος ὄγκος τῶν πλημμυρῶν τοῦ Πηνειοῦ, ὡς πράττει ὁ κ. Nobili, ἀλλὰ περισυλλέγει τοῦτον ἐν τῇ λίμνῃ Κάρλα, ἣν μετασχηματίζει οὕτως εἰς ἐκτεταμένην ἀσκεπὴ Ὑδατοποθήκην, προσωρισμένην νὰ ἐξυπηρετήσῃ πλουσιοπαρόχως καὶ εἰς μεγάλην ἀκτίνα, συμπεριλαμβάνουσαν καὶ τὸν Βόλον, τὰς ἀνάγκας τῆς Γεωργίας καὶ Βιομηχανίας τῆς Θεσσαλίας. Ἡ Μελέτη τοῦ κ. Δημητροπούλου ἔχει δημοσιευθῆ εἰς τὸ 1ον τεῦχος τοῦ 1916 τοῦ Δελτίου τοῦ Ὑπουργείου τῆς Συγκοινωνίας (Μέρος Αον).

Ἀπομένει μοι, κύριοι, ν' ἀσχοληθῶ ἀκόμη καὶ ἐν δλίγοις, εἰδικώτερον δ' ἐπὶ τοῦ κυρίου θέματος τῆς ἑμιλίας μου, ἧτοι περὶ τῆς δημιουργίας ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ Ἀττικῆς.

Κατὰ τὴν μελέτην τῶν ἀντιπλημμυρικῶν ἔργων τοῦ λεκανοπεδίου Ἀττικῆς, ἐδόθη μοι ἀφορμὴ νὰ μελετήσω καὶ τὴν κατασκευὴν Ροοφραγμάτων κατὰ τὸν ἀνάρρουν τῶν χειμάρρων Κηφισσοῦ καὶ Ἰλισσοῦ, πρὸς δημιουργίαν ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν, ἱκανῶν νὰ δέχονται καὶ ἀποταμιεύωσιν ἐν καιρῷ καταγίδιον μέρος τοῦ ὑετίου ὕδατος.

Παραλλήλως πρὸς τὴν λειτουργίαν ταύτην αἱ ἐν λόγῳ ἀσκεπεῖς Ὑδατοποθῆκαι θὰ παρείχον καὶ τὰς ἄλλας συναφεῖς πρὸς τὴν φύσιν τῶν ἔργων τούτων σημαντικὰς ὑπηρεσίας, ὑδροληψίας ἢ ἐμπλουτισμοῦ τῶν ὑπογείων ὑδάτων, ἀναλόγως πρὸς τὸν βαθμὸν διηθήσεως τοῦ πυθμένος.

Τὰ συμπεράσματα τῶν ὡς ἄνω μελετῶν μου ὑπῆρξαν τ' ἀκόλουθα:

α) Ὁ Ἰλισσοὺς οὐδεμίαν παρουσιάζει πρὸς σφοδρον τοποθεσίαν, ἧτις νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν διὰ Ροοφραγμάτων, συνήθων διαστάσεων, ἀποταμίευσιν σημαντικῆς πῶς ποσότητος ὕδατος.

β) Εἶναι δυνατὴ ἢ διὰ Ροοφραγμάτων δημιουργία ἀσκεπῶν Ὑδατοποθηκῶν πλειοτέρων μὲν (5 τὸν ἀριθμὸν κατὰ τὴν μελέτην μου) ἐν τῷ Κηφισῷ, μιᾶς δ' ἐν τῷ Ποδονίφτῃ, χωρητικότητος ἐν ὄλῳ 13 1/2 περίπου ἑκατομμυρίων κυβικῶν μέτρων, τροφοδοτουμένων τῶν Ὑδατοποθηκῶν τούτων ὑπὸ βροχῆς πιπτύσης ἐπὶ ἐδάφους 136000 στρεμμάτων, ὅσα εἶναι τὰ ὄρεινὰ τμήματα τῶν λεκανῶν τῶν δύο χειμάρρων Κηφισσοῦ καὶ Ποδονίφτῃ.

Λαμβανομένου τοῦ ἐτησίου ὕψους βροχῆς ἴσου πρὸς 0,570 μ. (τὸ μέσον ἐτήσιον ὕψος βροχῆς ἐν Δεκελείᾳ εἶναι 777 χιλιοστά, καὶ ἐν Ἀθήναις 385 χιλιοστ.) καὶ τοῦ συντελεστοῦ ρύσεως 0,40 (ἐν Ἰσπανίᾳ τὸ διοχετεύμενον

διὰ τῶν ρευμάτων ποσὸν ὕδατος ἐν ὁμίᾳ πρὸς τὸ τῆς βροχῆς, μόνον διὰ τινος εὐνοϊκῶς κειμένης λεκάνας εἶναι τὰ 0,40 μέχρι 0,60 τοῦ τοῦ ποσοῦ βροχῆς καὶ τὸ συνηθέστερον 0,25 ἐνταῦθα, προκειμένου περὶ περιοχῆς κατακρημνίσεων ὁλοκλήρου ὄρεινης καὶ περὶ βροχῶν χειμερινῶν — ἢ ἀνομβρος ἐποχῆ ἐν Ἑλλάδι διαρκεῖ περὶ τὰς 4 μῆνας, ἀπὸ τοῦ Ἰουνίου μέχρι τοῦ Ὀκτωβρίου — δικαιολογεῖται συντελεστής ρύσεως 0,40) τὸ μέχρι τῶν ὡς ἄνω Ὑδαταποθηκῶν καταφθάνον ποσὸν ὕδατος ἤθελεν εἶσθαι περὶ τὰ 31 ἑκατομμύρια κυβικά μέτρα.

Τὸ ποσὸν τοῦτο ἐπαρκεῖ καὶ δι' ἐπαναληπτικῆν, κατὰ τὰς περιστάσεις, τροφοδότησιν τῶν Ὑδαταποθηκῶν χωρητικότητος ὡς εἶδομεν 13½ ἑκατομμ. κυβ. μ.

γ) Αἱ τοῦ Κηφισοῦ Ὑδαταποθήκαι ἀρχίζουσιν ὀλίγον τι πρὸ τῆς ἐν τῷ Κηφισῷ συμβολῆς τοῦ ρεύματος Χεληδονοῦς καὶ προχωροῦσιν ἐντὸς τοῦ ρεύματος Φασίδει, πέραν τῆς Βρύσεως Λιακοπούλου, ἔχουσαι συνεχόμενον μῆκος ἐν ὄλῳ 4½ περίπου χιλιομέτρων καὶ μέγιστον πλάτος 320 περίπου μέτρων.

Τὸ μεγαλειότερον ὕψος τῶν χωματίνων Ροοφραγμάτων τοῦ Κηφισοῦ ὑπὲρ τὸν πυθμένα εἶναι 33 μέτρα.

Τὸ ἐπίσης χωματίνον Ροοφραγμα τοῦ Ποδονίφτη, μεγαλειότερον ὕψος 22 μ. τοποθετεῖται εἰς ἀπόστασιν 700 περίπου μέτρων ὑψηλότερον τῆς ἐπὶ τοῦ ἰδίου χείμαρρου γεφύρας τοῦ σιδηροδρόμου Κηφισίας.

δ) Αἱ τοῦ Κηφισοῦ Ὑδαταποθήκαι θὰ ἔχουσι μικτὸν χαρακτήρα (ἐμποτιστικαὶ τοῦ ἐδάφους καὶ ἀρδευτικαί), αὐξάνοντος τοῦ βαθμοῦ διηθήσεως τοῦ πυθμένου, ὅσον προχωροῦμεν ἐκ τῆς χαμηλοτέρας πρὸς τὴν ὑψηλοτέραν Ὑδαταποθήκην.

Ὁ ἐν τῷ ρεῖθρῳ τῆς Χεληδονοῦς κλάδος τοῦ Ἀδριανεῖου ὑδραγωγείου θὰ εὐρίσκηται ἐντὸς τῆς περιοχῆς τῆς πρώτης ἐκ τῶν κάτω Ὑδαταποθήκης τοῦ Κηφισοῦ.

Ἀντιθέτως ἢ τοῦ Ποδονίφτη μοναδικῆ Ὑδαταποθήκη δέον νὰ χαρακτηρισθῆ κατ' ἐξοχὴν ἀρδευτικῆ, αἰε ἐπικρατοῦντος ἐν τῇ θέσει ἐκείνῃ τοῦ ἀργιλλώδους ἐδάφους, ἐπομένως τοῦ ἀδιαπεράστου τοῦ πυθμένου τῆς Ὑδαταποθήκης.

ε) Ἡ τοῦ Κηφισοῦ πρώτη ἐκ τῶν κάτω Ὑδαταποθήκη εἶναι ἡ μεγαλειτέρα ὄλων, ἔχουσα χωρητικότητα 4 περίπου ἑκατομμυρίων κυβικῶν μέτρων καὶ κατακλυζομένην ἐπιφάνειαν 280 στρεμμάτων. Ἡ χωρητικότης τῶν λοιπῶν τοῦ Κηφισοῦ Ὑδαταποθηκῶν κυμαίνεται μεταξύ 868000 καὶ 2140000 κυβ. μέτρων, ἡ δὲ κατακλυζομένη ἐπιφάνεια μεταξύ 90 καὶ 156 στρεμμάτων.

Ἡ τοῦ Ποδονίφτη μοναδικῆ Ὑδαταποθήκη ἔχει χωρητικότητα 3700000 κυβικῶν μέτρων καὶ κατακλυζομένην ἐπιφάνειαν 455 στρεμμάτων.

ς) Αἱ δαπάναι κατασκευῆς τῶν χωματίνων Ροοφραγμάτων ἐξετιμήθησαν προχειρῶς ἐν συνόλῳ εἰς δραχμὰς 2500000 καὶ εἰδικότερον, τὸ μὲν τῆς μεγαλειτέρας τοῦ Κηφισοῦ Ὑδαταποθήκης εἰς δραχ. 730000, τὸ δὲ τοῦ Ποδονίφτη εἰς δραχ. 370000.

Αἱ ὡς ἄνω ἐκτιμήσεις, διὰ τὸ πρόχειρον αὐτῶν (πρόκειται περὶ προμελέτης) καὶ λόγῳ τῶν σημερινῶν περιστάσεων χρήζουσι γενναίας ἀναθεωρήσεως καὶ μόνον ἡ ὀριστικῆ μελέτη τῶν ἔργων καὶ τὸ Κτηματολόγιον τοῦ ἀπαλλοτριωτέου ἐδάφους θὰ φέρωσιν εἰς φῶς τὴν πραγματικὴν ἀπαιτουμένην, σήμερον, δαπάνην τῶν ἐν λόγῳ ἔργων.

Τὸ ὕδωρ τῶν ἀσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀλγερίας, κατὰ γενικὸν κανόνα, χρησιμοποιεῖται δι' ἀρδεύσεις, τροφοδότησιν διωρύγων καὶ ὡς κινητήριος δύναμις, ἐλάχιστοι δὲ εἰσὶν αἱ πόλεις, αἱ ὁποῖαι ποιοῦσι χρῆσιν τοῦ ὕδατος τούτου πρὸς πόσιν, ἀλλὰ καὶ τότε πρόκειται περὶ ἐκτεταμένων φυσικῶν λιμνῶν καὶ περὶ ἀσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν, ἀποτελουσῶν, λόγῳ ὄγκου, πραγματικὰς λίμνας, ἐμπλουτιζούσας, κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν ταπεινῶν ὑδάτων τοὺς ποταμούς, ἀφ' ὧν γίνεται ἡ ὑδροληψία (Verviers τοῦ Βελγίου, Chemnitz τῆς Σαξωνίας κ.τ.). Ἐξαιρέσειν ἀποτελεῖ ἡ Ἀμερικῆ. Ἐκεῖ εἶναι συνήθης ἡ διὰ τεχνητῶν ἢ φυσικῶν λιμνῶν ὑδρευσις τῶν πόλεων. Ἀπέναντι τῆς συνηθείας νὰ προμηθεύωνται οἱ καταναλωταὶ τὸ πόσιμον ὕδωρ, τρόπον τινά, ὡς ἀκατέρραστον ὕλην καὶ νὰ φροντίζωσιν οἱ ἴδιοι περὶ τοῦ καθαρισμοῦ αὐτοῦ, ὑποχωροῦσιν οἱ ἄλλως τε, κατὰ τὰ ἐκεῖ ἦθη καὶ ἔθιμα, οὐχὶ τόσοσιν μεγάλοι ἐνδοιασμοὶ ἐπὶ ἐνδεχομένης, ἀπὸ ὑγιεινῆς ἀπόψεως, βλάβης.

Παρ' ἡμῖν, αἱ συνθήκαι, ὅφ' ἂς εἶναι δυνατὴ τοιαύτη τις ὑδρευσις, εἰσὶ δυσμενέστεραι τῶν εἰς ἄλλας πόλεις ἀπαντωμένων, διότι ἐνταῦθα πρόκειται περὶ Ὑδαταποθηκῶν μικρῶν διαστάσεων καὶ περὶ ὕδατος ἐντελῶς στασίμου σχεδὸν κατὰ τὰ ¾ τοῦ ἔτους καὶ μάλιστα κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν μεγάλων παρ' ἡμῖν καυμάτων.

Ὑπὸ τοὺς ἄνω ὅρους καὶ διὰ τὸ λίαν παρ' ἡμῖν δυσχερὲς μᾶς ἀμέμπτου λειτουργίας ἐγκαταστάσεων ἀποστειρώσεως τοῦ ὕδατος, τῶν ὁποίων ἡ τελειότης ἀμιλλᾶται πρὸς τοὺς ἐξ ἀμελείας κινδύνους, τὸ ὕδωρ τῶν ἐν λόγῳ Ὑδαταποθηκῶν οὐδέποτε πρέπει νὰ χρησιμεύσῃ διὰ τὴν ἀπ' εὐθείας ὑδρευσιν τῆς πόλεως καὶ εἰς τοῦτο συμφωνοῦσι, φρονῶ, πάντες οἱ δυ-

νάμενοι νὰ ἔχῃσι γνώμην ἐπὶ τοῦ προκειμένου, μηχανικοὶ τε καὶ ὑγιεινολόγοι.

Αἱ αὐταὶ ὡς ἄνω δυσμενεῖς συνθῆκαι δὲν εἶναι ἀπίθανον ν' ἀπαιτήσωσι δι' οἰανδήποτε περίπτωσιν ἐκμεταλλεύσεως τῶν Ὑδαταποθηκῶν παρ' ἡμῖν, προληπτικὰ τινὰ μέτρα, ὅπως μὴ τὰ ὕδατα τῶν ἀσκεπῶν τούτων Ὑδαταποθηκῶν δίδωσιν ἀφορμὴν εἰς πολλαπλασιασμόν τῶν κωνώπων. Τὸ μᾶλλον προσαρμοζόμενον εἰς τὰ περὶ ὧν πρόκειται ἔργα μέτρον εἶναι ἢ ἀπόπνιξις τῶν προνυμφῶν καὶ νυμφῶν τῶν κωνώπων τῇ βοηθείᾳ ἀδιαπεράστου λεπτοῦ στρώματος ὑδροῦ (πετρελαίου, κοινοῦ ἐλαίου, τερεβινθίνου ἐλαίου, σαπρόλης), χυνομένου ἐπὶ τῆς ὑδατίνης ἐπιφανείας τῆς τεχνητῆς λίμνης κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἐκκολάψεως τῆς προνύμφης καὶ νύμφης. Τὸ στρώμα τοῦτο ἐπιδραῖ κατὰ τοῦτο, ὅτι αἱ προνύμφαι καὶ αἱ νύμφαι τῶν κωνώπων μὴ δυνάμεναι νὰ διαπεράσωσι τὸ ἐν λόγῳ στρώμα καὶ ν' ἀναπνεύσωσι, καθιζάνουσιν εἰς τὸν πυθμένα καὶ θνήσκουσι.

Τούτως οὕτως ἐχόντων, ἢ χῆσις τῶν ἀσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν τοῦ λεκανοπεδίου Ἀττικῆς ὀφείλει νὰ περιορισθῇ εἰς τὴν φυσικὴν, οὕτως εἰπεῖν, ἐκμετάλλουσιν τοῦ ὕδατοπεριχομένου των, ἥτοι πρὸς ἐμπλουτισμόν τῶν ὑπογείων ὑδροφόρων στρωμάτων, εἰς ἀρδεύσεις καὶ εἰς παραγωγὴν κινητηρίου δυνάμεως.

Τὸ ἐπ' ἐμοὶ δὲν θὰ ἐδίσταζον δὲν συστήσω τὴν ἄμεσον πραγματοποιήσασιν ὀλοκλήρου τοῦ ὡς ἄνω σχεδίου ἐγκαταστάσεως ἀσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ Ἀττικῆς, ἐν τῇ πεποιθήσει, ὅτι ἡ ἐπιτυχία καὶ τὸ πλογοφόρον τῶν ἔργων τούτων εἶναι, ἐν πάσῃ περιπτώσει, ἐξησφαλισμένα.

Ἐπειδὴ ὅμως, μεθ' ὅλην τὴν ἀπὸ 25ετίας ἐκκρεμότητα τοῦ ζητήματος καὶ τὰς ἐπανειλημμένας εὐνοϊκὰς γνωμοδοτήσεις εἰδικῶν, φαίνεται ὅτι ἐξακολουθοῦσιν οἱ δισταγμοὶ τῶν ἀρμοδίων, δεικναιολογημένοι πῶς διὰ τὸ παρ' ἡμῖν καινοφανὲς τῶν τοιοῦτων ἔργων, περιορίζομαι εἰς τὴν αὐτὴν τῆς προμνησθείσης πολυμελοῦς ἐπιτροπῆς τοῦ 1905 σύστασιν, καθ' ἣν ἐνδείκνυται ἡ ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ Δήμου — ἄνευ μεσολαβήσεως Ἐταιρείας ἐκμεταλλεύσεως — δημιουργία μιᾶς, ἐν τῇ ἀρχῇ, ἀσκεποῦς Ὑδαταποθήκης ἐν τῷ Κηφισῷ, ἢ ὅποια νὰ χρησιμεύσῃ ὡς κριτήριον τῆς σημαντικότητος καὶ σκοπιμότητος ἀσκεπῶν Ὑδαταποθηκῶν ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ Ἀττικῆς, προκρίνω, λόγῳ μεγέθους καὶ ὡς σχετικῶς εὐθινοτέραν, τὴν πρῶτην ἐκ τῶν κάτω Ὑδαταποθήκην τοῦ Κηφισοῦ, καὶ εὐχομαι ὅπως, τὴν φορὰν ταύτην, τὰ ἔργα διαδεχθῶσι τοὺς λόγους.

Μετὰ τὸν κ. Α. Γκίνην ἔλαβον κατὰ συνέχειαν τὸν λόγον οἱ κ.κ. Η. Ἀγγελόπουλος, Π. Καλλιγᾶς, Φ. Νέγγρης καὶ Ι. Καρδαμάτης ὡς ἑξῆς:

## ΟΜΙΛΙΑ

### Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ

Ὁ Δῆμος Ἀθηναίων δι' ἐπιστολῆς αὐτοῦ, ἧς ἡ εὐγενὴς πρόθεσις δὲν διέλαθε τὰ μέλη τοῦ Πολυτεχνικοῦ, τιμᾷ ὄντως τὴν ἡμέτερον Σύλλογον, τοῦ ὁποῖου ἡ γνώμη ἐπιζητεῖται ἐπὶ θέματος τόσοσιν σοβαροῦ, ὡς τὸ τῶν ὕδατοφραγμάτων. Ἐνῶ δὲ μαρτυρεῖ τὸ εἰλικρινὲς ἐνδιαφέρον τοῦ Δήμου πρὸς ἐπίλυσιν ζητήματος, σχετιζομένου πρὸς τὸ ὑδραυλικόν, δημιουργεῖ ταῦτοχρόνος δι' ἡμᾶς τὴν ὑποχρέωσιν ὅπως ὑπευθύνως γνωμοδοτήσωμεν.

Καὶ εἶνε δεικναιολογημένη ἡ σκέψις περὶ τῆς δημοσίᾳ συζητήσεως τοῦ ζητήματος τῶν ὕδατοφραγμάτων ἐν τῇ αἰθούσῃ ταύτῃ, διότι καὶ κατὰ τὸ παρελθὸν πλείστα μέλη ἠσχολήθησαν μετ' ἐπιμελείας, ἐπὶ τοιαύτης φύσεως ὑδραυλικῶν ζητημάτων. Δύναται δὲ ὁ Σύλλογος ἡμῶν νὰ σεμνύνηται διὰ δύο κυρίως ἐπισημονικὰς νίκας, τὰς ὁποίας ἤρην ἀντιτιθέμενος εἰς σκέψεις καὶ ἐνεργείας ἀσθηρικοῦς ἰσχυρῶν πολιτικῶν.

Ἡ πρώτη καὶ θετικὴ νίκη ὑπῆρξεν ἡ τῆς ἀπορρίψεως, παρ' ὅλας τὰς ἐν τῇ Βουλῇ καὶ ἐκτὸς ταύτης πιέσεις, τῆς περὶ ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηναίων Συμβάσεως, ἣν ὑπέβαλεν ἡ Ἐταιρία τῶν Ἐργοληψιῶν. Ἡ μὴ ἐπιψήφισις τῆς Συμβάσεως ἐκείνης ἔσωσεν ἀσφαλῶς τοὺς ἰδιοκτητὰς τῆς πόλεως ἀπὸ φορολογίας ἐντελῶς δυσαναλόγου πρὸς τὰ ἐκ ταύτης ὠφελήματα, ἔσωσε δὲ ταῦτοχρόνος τὴν πόλιν καὶ ἀπὸ ἀνωμαλίας, τῶν ὁποίων τὸ τέρας δὲν προέβλεπον οἱ ἐπιμέμοντες εἰς τὴν ψήφισιν τῆς Συμβάσεως ἐκείνης.

Τὸ δεύτερον ζήτημα, ἐπίσης ὑδραυλικόν, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ὁ Πολυτεχνικὸς Σύλλογος συνεισέφερε τὰ φῶτα αὐτοῦ, ὑπῆρξε τὸ τοῦ Θριασίου πεδίου, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ὅμως ἡ νίκη αὐτοῦ ὑπῆρξε, δυστυχῶς, ἀρνητικὴ.

Ἐνῶ δηλαδὴ, μετὰ τὰς γενομένας τότε συζητήσεις ἐν τῷ Πολυτεχνικῷ περὶ τοῦ σκοπίμου τῶν προταθειῶν ἐργασιῶν, πάντα σχεδὸν τὰ μέλη ἀπεδέχθησαν τὴν γνώμην ὅτι δὲν πρέπει νὰ ἐκτελεσθῶσιν ὑδραυλικαὶ ἐργασίαι ἐν τῷ Θριασίῳ πεδίῳ ὡς ἀσκοποὶ καὶ μέλλουσαι ν' ἀποτύχωσιν ἀσφαλῶς, ὑπερίσχυσεν ἐν τού-

τοῖς ἢ γνώμῃ τῶν ὀλίγων ἀντιφρονούντων καὶ τὰ ἔργα ἐκεῖνα ἐξετελέσθησαν. Τὸ ἀποτέλεσμα ὑπῆρξε λυπηρόν. Πλέον τοῦ ἑκατομμυρίου δραγμῶν κατηναλώθη εἰς ἀνόρυξιν στοῶν καὶ φρεάτων, τὰ ὁποῖα, κατόπιν διαμαρτυριῶν τῶν χωρικῶν τῆς Ἐλευσίως καὶ Χασιᾶς, ἐπληρώθησαν ἤδη καθ' ὁλοκληρίαν χωμάτων. Ἡ ἀποτυχία ἐκείνη κατέδειξε μὲν τὴν ὀρθὴν σκέψιν τῶν μελῶν τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου, προεκάλεσεν ὁμως, ἀδίκως ὄλωσ, πλὴν τῆς σημαντικῆς σπατάλης τοῦ χρήματος καὶ δυσπιστίαν τινὰ τοῦ κοινοῦ πρὸς τὴν ἱκανότητα καὶ ὀρθοφροσύνην τῶν Ἑλλήνων μηχανικῶν.

Ἐλπὶς λοιπὸν ὑπάρχει ὅτι καὶ νῦν, ἐπὶ τοῦ ὑποβαλλομένου σήμερον ὑπὸ συζήτησιν σοβαροῦ ὑδραυλικοῦ ζητήματος, ὀρθῶς θὰ κρίνωσιν οἱ τοῦ Πολυτεχνικοῦ καὶ ὅτι συζητοῦντες ἐνταῦθα ἐπ' αὐτοῦ θὰ καταλήξωσιν οὗτοι εἰς σκέψεις ἐπωφελεῖς διὰ τὴν πόλιν.

\* \*

Τῶν ὑδατοφραγμάτων ἡ κατασκευὴ σκοποῖ τὴν πλήρωσιν τριῶν κυρίως ἀναγκῶν: Τῆς ὑδρεύσεως, τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τῶν ὑπογείων ὑδάτων καὶ τῶν ἀρδεύσεων. Εἰς ταύτας δύνатаι νὰ προστεθῇ καὶ ὁ λανθάνων σκοπὸς τῆς καταπολεμήσεως πλημμυρῶν, καίτοι τῶν τελευταίων, ἰδίᾳ δὲ τῆς πλημμύρας τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 γνωστὰ εἶνε τὰ αἷτια.

Ὡς ἐνθυμείσθε, κατόπιν βροχῶν τὴν νύκτα τῆς 13 καὶ τῆς 14, αἷτινες προητόμασαν τὸ ἔδαφος καὶ ἐνέπλησαν τοὺς πόρους τῆς γῆς ὑδατος, καὶ ὦν τὸ ὀλικὸν ὕψος ἀνῆλθεν εἰς 13,5 χστμ., ἡ ἐπακολοθηθεῖσα καταγίγξ διαρκέσασα ἐπὶ δύο ὥρας, ἀπὸ τῆς 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> μ. μ. τῆς 14ης, ὕψους δὲ ὀλικοῦ 71 ὄλων χιλιοστομέτρων, ἐπέφερε καταστροφάς. Τὴν αἰτίαν τῶν καταστροφῶν τούτων θέλετε εὔρει, ὡς καὶ ἄλλοτε εἰς τὸν Πολυτεχνικὸν Σύλλογον ἐξήγησα, ἐξετάζοντες τὰ ἀνοίγματα τῶν γεφυρῶν ἐπὶ τοῦ Κηφισοῦ καὶ τοῦ Ἰλισσοῦ, τὰ ὁποῖα παρὰ τὴν στοιχειωδεστέραν μηχανικὴν ἀντίληψιν καὶ παρὰ τοὺς ἀπλουστεροὺς κανόνας τῆς ἐπιστήμης ἡμῶν, καθωρίσθησαν πολὺ μεγαλείτερα πρὸς τ' ἀνάντη ἢ πρὸς τὰ κατάντη. Οὕτως ἐνῶ ἡ ἐπὶ τοῦ Κηφισοῦ γέφυρα τοῦ Σ. Π. Α. Π. ἐν τοῖς Μύλοις παρουσιάζει ἐπιφάνειαν ῥοῆς 148 μ. <sup>2</sup>, ἡ πολὺ ταύτης ἀπέχουσα καὶ πρὸς τὰ κατάντη ὀδογέφυρα, ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ Κηφισοῦ, παρὰ τὸν Ἄγ. Ἰωάννην τοῦ Ρέντη ἔχει ἐπιφάνειαν ῥοῆς 6, 40 μέτρων τετραγωνικῶν! Εἶχον λοιπὸν δίκαιον, φρονῶ, γράφων τότε ὅτι τὰ τῶν ἔργων τούτων ἐπὶ τῶν χειμάρρων Κηφισοῦ καὶ Ἰλισσοῦ διερρυθμίσθησαν

οὕτως ὥστε τὰ ὕδατα νὰ ῥέωσιν ἄνω ποταμῶν<sup>1)</sup>.

### 1ον) Ὑδρεύσεις.

Τὴν παροχὴν πρὸς πόσιν εἰς πόλεις καὶ χωρία ὑδατος ἀποθηκευμένου δι' ὑδατοφραγμάτων, καταδικάζει σήμερον ἡ ἐπιστήμη ὡς ἀνθυγιεινὴν. Ἀρκοῦσι περὶ τούτου ὅσα κατωτέρω θέλουσι λεχθῆναι περὶ τοῦ μολυσμοῦ τοῦ Ἀδριανεῖου Ὑδραγωγείου ἵνα κατανοηθῆ ὁ κίνδυνος τῆς ἀμέσου χρησιμοποίησεως πρὸς πόσιν τοιούτων ὑδάτων, ἄνευ τοῦλάχιστον μεσολαβήσεως τῆς διὰ τοῦ ἐδάφους φυσικῆς αὐτῶν διηθήσεως.

### 2ον) Ἐμπλουτισμὸς τῶν ὑπογείων στρωμάτων.

Ἡ κατασκευὴ ὑδατοφραγμάτων ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον πρὸς ἐμπλουτισμὸν τοῦ ὑπεδάφους πρέπει νὰ ὀμολογηθῆ ὅτι ἐνέχει ποῖαν τινὰ ἄοριστίαν. Ἐπομένως ἐπιβάλλεται νὰ προηγηθῆ σοβαρὰ μελέτη ἐπὶ τόπου, ἐξονυχίζουσα ἀπάσας τὰς τεχνικὰς τοῦ ἔργου λεπτομερείας. Οὕτω θὰ δυνηθῆ νὰ δαπανῆσῃ ἐν πλήρει γνώσει, ὑπὲρ τοιούτων ἔργων σημαντικὸν ποσὸν ὁ Δῆμος Ἀθηναίων, ὅστις, ἐν ὀικονομικῇ εὐρισκόμενος στενοχωρίῳ, τόσον γλίσχρα διαθέτει τὰ μέσα πρὸς ἐξυπηρέτησιν ἀμεσῶτάων αὐτοῦ ἀναγκῶν.

Τοιαῦτα ὑδατοφράγματα πρέπει νὰ κατασκευασθῶσιν ἐπὶ καταλλήλου διὰ τὸν προορισμὸν αὐτῶν ἐδάφους καὶ μετὰ προηγουμένην γεωλογικὴν μελέτην, ἥτις θέλει καθορίσῃ τὴν κατεύθυνσιν τῆς ὑπογείου ῥοῆς τῶν ὑδάτων.

Ἄλλὰ καὶ ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ταῦτα πραγματοποιῶνται δὲν θὰ γνωρίζωμεν ἐν τούτοις ἐπακριβῶς ποῖαν ὀδὸν ὑπογείως θ' ἀκολουθήσῃ τὸ συλλεγόμενον ὑέτιον ὕδωρ, εἰς ποῖον βάθος θὰ κατέλθῃ, ποῖον ὕδροφόρον στρῶμα θὰ ἐμπλουτίσῃ. Ἐπομένως, πρὸ τῆς κατασκευῆς, ἱκανὰς μὲν πιθανότητας θὰ ἔχωμεν οὐχὶ ὁμως βεβαιότητα ὅτι διὰ τοῦ δαπανηθέντος χρηματός θὰ προκύψῃ ἄμεσος ὀφέλεια εἰς τὸν Δῆμον (ἐὰν τὸ ἐκ τῶν ὑδατοφραγμάτων ὕδωρ εἰσρεύσῃ ἐντὸς τοῦ Ἀδριανεῖου Ὑδραγωγείου) ἢ ὀφέλεια εἰς τοὺς ἰδιοκτῆτας τῆς Ἀττικῆς (ἐὰν τὸ ὕδωρ τοῦτο ἐπαυξήσῃ τὴν ἀπόδοσιν τῶν φρεάτων αὐτῶν).

Ἡ τοιαύτη χρησιμοποίησις τῶν ὑδατοφραγ-

<sup>1)</sup> Αἱ πλημμύραι ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ τῶν Ἀθηνῶν, ὑπὸ Ἡλία Ἰ. Ἀγγελοπούλου.— Ἀρχιμήδης 1899. Μάρτιος.

μάτων θ' ἀποδειχθῆ διὰ συνεχῶν ἐπιστημονικῶν παρατηρήσεων πρὸ τῆς κατασκευῆς καὶ μετὰ ταύτην, ἰδίως δὲ διὰ καταμετρήσεων τῆς παροχῆς ὕδατος καὶ τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου, καὶ τῶν φρεάτων καὶ τῶν ἀρτεσιανῶν.

Δύναται τις βεβαίως νὰ ἀντιεῖπῃ ὅτι ἐὰν τὸ συλλεγόμενον διὰ τῶν ὕδατοφραγμάτων ὕδωρ εἰσορῆσῃ ἐντὸς τοῦ Ἀδριανείου ἢ ἐπαυξήσῃ τὸ ὕδωρ τῶν ἰδιωτικῶν φρεάτων θὰ γίνῃ αὐτοκρόνως τοῦτο φορεὺς ἐπικινδύνων τῇ ὑγίειᾳ μικροβίων καὶ ἄλλων μικροοργανισμῶν ἄλλ' αὐτὴ αὐτὴ ἡ κατάστασις τοῦ Ἀδριανείου, τῶν στοῶν δηλαδὴ καὶ φρεάτων αὐτοῦ, ὑπῆρξε πάντοτε καὶ εἶνε ἔτι ἀφορμὴ διαρκοῦς μολυσμοῦ. Μετ' ἀφθόνους βροχὰς ἐν τῷ λεκανοπέδιῳ τῆς Ἀττικῆς τὰ τε πηγαιῖα καὶ φρεάτια ὕδατα μολύνονται ἐκ τῶν ὑδάτων ἐπιπολής. Τὸ ἔδαφος ὄντως τῆς Ἀττικῆς, ἀσβεστολιθικῆς συστάσεως, εἶνε πλήρες ἐξαρθρώσεων καὶ ρωγμῶν καὶ ῥηγμάτων μετακινήσεως (failles), ὀφειλομένων εἰς τὰς ἀλλεπαλλήλους διαταράξεις αὐτοῦ. Τοῦτο ἀπέδειξε καὶ ἡ γενομένη ἐσχάτως ἐν Κοκκιναρῶν διάτρησις μέχρι τοῦ βάθους τῶν 147 μέτρων.

Τούτου δ' ἕνεκα ἡ διηθητικὴ ἀξία τοῦ ἐδάφους τῶν Ἀθηνῶν εἶνε ἀνεπαρκῆς καὶ παντὶ ἀτελής, πρὸς ἀποτελεσματικὴν κάθαρσιν τοῦ ὕδατος, τοῦ μετὰ τὰς βροχὰς εἰσρχομένου ἐντὸς τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου.<sup>1)</sup>

Πρέπει δὲ νὰ προστεθῆ ὅτι εἰς τὰ ἀσβεστολιθικὰ πετρώματα, ἕνεκα τῆς ἐπὶ τὴν ἀνθρακικὴν ἀσβεστον ἐπιδράσεως τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ἀνθρακικοῦ ὀξέως, (τὸ ὁποῖον τὸ ὕδωρ διαλύει διερχόμενον διὰ τοῦ ἀέρος καὶ ἰδίως διὰ τῆς φυτικῆς γῆς), καὶ τοῦ ἐκ ταύτης σχηματισμοῦ διττανθρακικῆς ἀσβεστοῦ εὐκόλως διαλυομένης, τὸ ὕδωρ μικρὸν κατὰ μικρὸν διαλύει, ἀπορρενοτοῖ τὰ τοιχώματα τῶν ἀκανόνιστων πόρων τῶν ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων δι' ὧν διέρχεται, διευρύνον δὲ τούτους ἀφαιρεῖ ἀπ' αὐτῶν πᾶσαν διηθητικὴν ἰκανότητα, μετασχηματίζον ἐνίοτε εἰς ἄληθεῖς ἰοχευτικούς ὀχετούς.

Ὁ δὲ μολυσμὸς τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου ἀπεδείχθη πλειστάκις καὶ διὰ διὰ χημικῶν ἀναλύσεων καὶ διὰ τῆς βακτηριολογικῆς καὶ θερμομετρικῆς ἐξετάσεως τῶν ὑδάτων.

Ἐνεκα τῶν λόγων τούτων ἀκριβῶς τὸ Διεθνὲς ἐν Βρυξέλλαις Συνέδριον Ὑγιεινῆς τοῦ 1902 ἀπεφάνθη ὅτι τὰ ἐκ τῶν ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων προερχόμενα ὕδατα εἶνε ἐπισηφάλη καὶ κινδυνώδη καὶ ὅτι μόνον ὑπὸ τὸν ὄρον

αὐστηρῶς καὶ ἀδιαλείπτου ἰατρικῆς καὶ τεχνικῆς ἐπιβλέψεως πρέπει νὰ ἐπιτραπῆ ἡ χρῆσις αὐτῶν.

Ὑπάρχει βεβαίως τὸ ἀντιφάρμακον τοῦ μολυσμοῦ τῶν ὑδάτων, καὶ τοιοῦτον κυρίως εἶνε ἡ διὰ διυλιστηρίων καὶ ὀζονίσεως αὐτῶν ἀποστείρωσις καὶ καθαρισμός. Εἰδικῆ δὲ περὶ τούτου μελέτῃ θέλει καταδείξει, φρονῶ, τὴν ἀνὰ κυβικὸν μέτρον δαπάνην, οὐχὶ σχετικῶς ὑπερβολικὴν.

Ἐπομένως ἀπὸ ὑγιεινῆς ἀπόψεως ἢ ἐντὸς τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου πιθανὴ εἰσορῆ ὑδάτων, διὰ τοιούτου ἐμπλουτισμοῦ τοῦ ὕδροφόρου στρώματος, δὲν χειροτερεύει τὴν κατάστασιν.

### 3ον) Ἀρδεύσεις.

Ἡ χρησιμοποίησις ὁμως εἰς ἀρδεύσεις τοῦ ἐναποθηκευομένου διὰ τῆς κατασκευῆς ὕδατοφραγμάτων ὕδατος, εἶνε τι θετικὸν καὶ μεγίστης σημασίας διὰ τὴν καλλιέργειαν τοῦ λεκανοπέδιου Ἀττικῆς καὶ διὰ τοὺς πόρους τοῦ Δήμου. Ἡ κατασκευὴ παρομοίου ὕδατοφράγματος ὑπὸ τοῦ Δήμου Κορινθίων, ἐντὸς τῆς κοίτης τοῦ Ἀσωποῦ, διὰ τὰς ἀρδεύσεις τῆς Βόχας, ἔδωκεν ἄριστα οἰκονομικὰ ἀποτελέσματα ὑπὲρ τοῦ δήμου τούτου.

Ἐν Κύπρῳ ἐπίσης ἀπὸ τοῦ 1898 μέχρι τοῦ 1901 κατεσκευάσθησαν πέντε ἀσκεπεῖς ὕδατοποθῆκαι διὰ φραγμάτων, χωρητικότητος 44,500,000 μ. κυβικῶν ὕδατος, χρησιμοποιουμένων εἰς ἀρδεύσεις. Τὸ ὀλίκως δαπανηθὲν διὰ τὰς ὕδατοποθῆκας ταύτας ποσὸν ἀνῆλθεν εἰς 662 χιλιάδας δραχμῶν, τῆς δαπάνης ἀνὰ μέτρον κυβικὸν χωρητικότητος τῆς δεξαμενῆς ἀνεληθούσης εἰς δρ. 0,015.

Ἡ πρὸς τοιοῦτον ἀρδευτικὸν σκοπὸν κατασκευὴ ὕδατοφράγματος ἀπαιτεῖ ἰδιαιτέραν γεωλογικὴν καὶ τοπογραφικὴν μελέτην πρὸς ἐκλογὴν καταλλήλου θέσεως διότι, ἀντιθέτως πρὸς ὅ,τι ἐπιδιώκομεν ἐν τῇ κατασκευῇ ὕδατοφράγματος πρὸς ἐμπλουτισμόν, δηλαδὴ ἔδαφος διαπεραστόν, ἐν τῇ κατασκευῇ τοῦ ὕδατοφράγματος χάριν ἀρδεύσεων ἐπιζητοῦμεν ἔδαφος ἀδιαπέραστον. Ἐπίσης ἀπαιτεῖται ἡ λεπτομερῆς ἐξέτασις τῆς τροφοδοτούσης ἐπιφανείας, τῆς ἀναλογίας τοῦ συλλεγομένου ὕδατος ἐκ τοῦ ἐτησίου ὕψους τῆς βροχῆς, τῶν πιθανῶν διηθήσεων, τῶν ἐξ ἐξαμίσεως ἀπωλειῶν καὶ τοῦ χρησιμοποιηθησομένου εἰς ἀρδεύσεις ποσοῦ ὕδατος.

### Αἱ σκέψεις τῶν ἀρχαίων περὶ ὕδατοφραγμάτων.

Τοιούτων ἔργων τὴν χρησιμότητα ἀνεγνώριζον οἱ κάτοικοι τῶν Ἀθηνῶν κατὰ τοὺς ἀρχαίους χρόνους, παρεμποδίζοντες, διὰ τεχνικῶν

<sup>1)</sup> Ὅρα κ. Στεφ. Βαλακάκη «Περὶ μολυσμοῦ τῶν ὑδάτων τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου. 1906.»

ἔργων, τὴν πρὸς τὴν θάλασσαν ῥοὴν τῶν υδατῶν.

Εἰς τοὺς νόμους τοῦ Πλάτωνος εὐρίσκομεν τὰ σοφὰ ταῦτα διδάγματα:

«Καὶ τῶν ἐκ Διὸς ὑδάτων, ἵνα τὴν χώραν  
» μὴ κακουρή, μᾶλλον δ' ὠφελῆ ῥέοντα ἐκ  
» τῶν ὑψηλῶν εἰς τὰς ἐν τοῖς ὄρεσι νάπας  
» ὄσαι κοῖλαι, τὰς ἐκροὰς αὐτῶν εἴργοντας  
» οἰκοδομήμασί τε καὶ ταφρεύμασιν, ὅπως ἂν τὰ  
» παρὰ τοῦ Διὸς ὕδατα καταδεχόμεναι καὶ πί-  
» νουσαι, τοῖς ὑποκάτωθεν ἀγροῖς τε καὶ τό-  
» ποις πᾶσι νάματα καὶ κρήνας ποιοῦσαι καὶ  
» τοὺς αὐχμηροτάτους τόπους πολυῦδρους τε  
» καὶ εὐῦδρους ἀπεργάζωνται».

### Συμπέρασμα.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καταφαίνεται ὅτι συμφέρον θὰ ἦτο τῷ δήμῳ, νὰ προβῆ δοκιμαστικῶς εἰς τὴν κατασκευὴν ἐνὸς ἢ δύο τοιούτων ὑδατοφραγμάτων ἐν τῷ λεκανοπέδιῳ τῆς Ἀττικῆς. Πρὸς τούτῳ πρέπει νὰ διατάξῃ ἀμέσως, ἄνευ ἀναβολῶν, τὴν σύνταξιν μελέτης καὶ γεωλογικῆς καὶ τεχνικῆς μετὰ τῆς προὔπολογισμένης δαπάνης, ἥτις μελέτη θὰ ἦτο ἀπαραίτητος πρὸς λήψιν ὀριστικῶν ἀποφάσεων.

Ἡ δὲ σύστασις τοῦ ἐδάφους φαίνεται τοιαύτη ὥστε, ἐὰν ἐξευρεθῆ ἡ κατάλληλος θέσις, ἡ κατασκευὴ τοιούτου φράγματος θὰ χρησιμεύσῃ ἴσως ταυτοχρόνως καὶ πρὸς ἐπαύξησιν τοῦ Ἀδριανείου Ὑδραγωγείου ἢ τῶν ἰδιωτικῶν φρεάτων, διὰ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τοῦ ὑπεδάφους, καὶ πρὸς χρησιμοποίησιν δι' ἀρδεύσεις τοῦ ἀπομένουτος ἀδιηθήτου ὕδατος.

## ΟΜΙΛΙΑ

### Π. ΚΑΛΛΙΓΑ

Τὸ διοχετευόμενον εἰς τὰς Ἀθήνας ὕδωρ εἶναι ὄλως ἀνεπαρκὲς διὰ τὰς ἀνάγκας τῶν κατοίκων, ἢ ἔλλειψις δ' αὐτοῦ γίνεται κατ' ἔτος μᾶλλον αἰσθητῆ διότι, ἐνῶ ὁ πληθυσμὸς καὶ ἡ ἔκτασις τῆς πόλεως αὐξάνουσι, ἢ ποσότης τοῦ ὕδατος μένει ἡ αὐτή. Δι' ὃ πᾶσα δαπάνη γενομένη ὑπὸ τοῦ Δήμου δι' ὑδραυλικὰς ἐργασίας πρέπει ν' ἀποβλέπῃ ἰδίᾳ εἰς τὴν βελτίωσιν τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως.

Ὅθεν ἐλπίζομεν ὅτι καὶ ἡ μελετωμένη κατασκευὴ δοκιμαστικοῦ ὑδατοφράγματος θὰ γίνῃ ἀφορμὴ ὅπως ἐκτελεσθῶσιν ἔργα γενικώτερα πρὸς ἐπίλυσιν τοῦ σημαντικωτάτου διὰ τὴν πόλιν ζητήματος.

Τὸ ὕδωρ τοῦ ὑδραγωγείου τῶν Ἀθηνῶν καὶ μέγα μέρος τοῦ χρησιμοποιουμένου δι' ἀρδεύσεις τῶν πέριξ τῆς πόλεως ἀγρῶν προέρχονται ἀπὸ ὑδροφόρα στρώματα κείμενα ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν, πρέπει λοιπὸν νὰ ἐξετάσωμεν ποῖα ἔργα δύναται νὰ συντελέσωσιν εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ ὕδατος τούτου καὶ ποῖα τὰ πλεονεκτήματα ἢ μειονεκτήματα ἐκάστου.

Τὸ εἰς τὰ ὑδροφόρα στρώματα εἰσρέον ὕδωρ ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ ἐπ' αὐτῆς ὕδατος, τὸν βαθμὸν τῆς διηθήσεως τοῦ ἐδάφους, τὴν ἔκτασιν τῆς ἐπιφανείας ἐπὶ τῆς ὁποίας ὑπάρχει ὕδωρ καὶ τὸν χρόνον κατὰ τὸν ὅποιον παραμένει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας.

Συνεπῶς ἐὰν κατασκευασθῶσιν ὑδατοφράγματα ὅπως συγκρατήσωσι τὸ ὕδωρ τῆς βροχῆς πλησίον τοῦ ὑδραγωγείου τῆς πόλεως εἰς θέσεις ὅπου ἡ διήθησις διὰ τοῦ ἐδάφους εἶναι εὐκόλος, πιθανὸν εἶναι ὅτι μέρος τοῦ συλλεγομένου ὕδατος θὰ ῥεύσῃ εἰς τὸ ὑδραγωγεῖον. Ἀλλὰ περὶ τῆς ἐπιτυχίας τοῦ ἔργου ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης μόνον μετὰ τὴν λειτουργίαν αὐτοῦ θὰ εἶναι δυνατόν ν' ἀποφανθῆ τις, δι' ὃ ἐὰν ἡ κατασκευὴ ὑδατοφράγματος ἔχῃ σκοπὸν μόνον τὴν αὔξησιν τοῦ ὕδατος τοῦ ὑδραγωγείου, θὰ ἦτο πολὺ παρακεκινδυνευμένον νὰ δαπανηθῶσι μεγάλα ποσὰ δι' ἔργον τὸ ὅποιον ἔχει τόσον μικρὰν πιθανότητα ἐπιτυχίας. Εὐτυχῶς τὸ συλλεγόμενον ὕδωρ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς ἀρδεύσεις ἀπὸ τὰς ὁποίας θὰ εἰσπραχθῆ ἄρκετὸν ποσὸν διὰ νὰ καλυφθῶσιν αἱ δαπάναι καὶ ἀπομείνῃ ἴσως καὶ κέρδος τι.

Ἐὰν τὸ συλλεγόμενον ὕδωρ διηθηθῆ ἀπὸ τοῦ ὑδατοφράγματος εἰς τὸ ὑδραγωγεῖον τῆς πόλεως, τότε πρέπει νὰ εἶναι κατάλληλον πρὸς πόσιν, καὶ κατὰ μὲν τὰς λοιπὰς ιδιότητας τὸ ἐκεῖθεν προερχόμενον θὰ εἶναι σχεδὸν ὅμιον πρὸς τὸ διοχετευόμενον ἤδη ἀφοῦ ἡ ἀρχικὴ προέλευσις αὐτῶν εἶναι περίπου ἡ αὐτή, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἐξετασθῆ μήπως τοῦτο μολύνεται τοσοῦτον πρὸ τῆς εἰσορῆς του εἰς τὸ ὑδραγωγεῖον ὥστε νὰ γίνεταί ἐπιβλαβὲς εἰς τοὺς ἀνθρώπους.

(Ἔπεται συνέχεια)