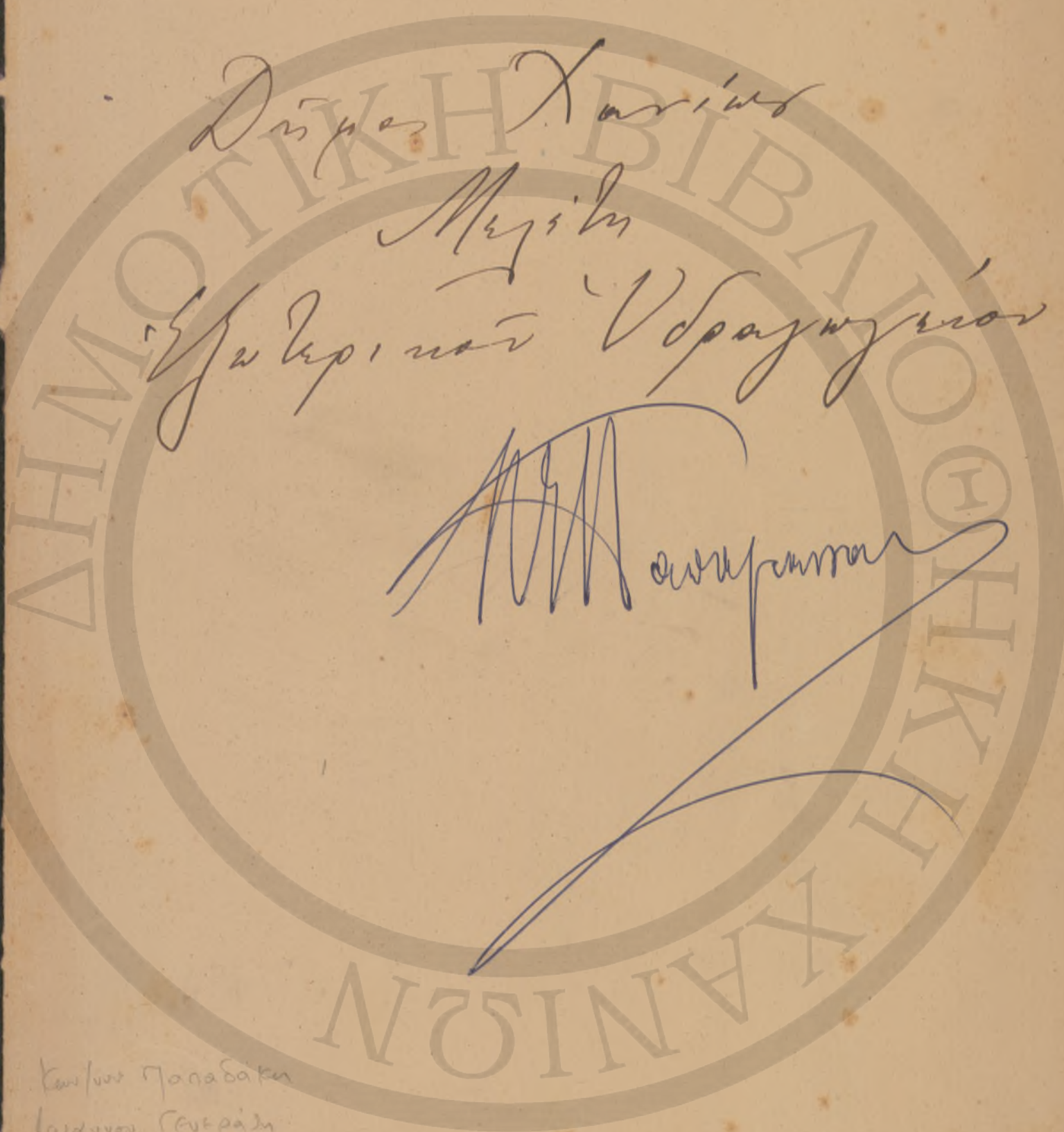


Δύο Χάρτες
Μεγίθυ
Ἐλευθέρων Ὑπαγευμένων

Μαυρομμάτης



Κωνσταντίνος Γαλαξάκης
Γραφίσκος Γεωργιάδης

1937

ΕΚΘΕΣΙΣ

ΕΠΙ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΧΑΝΙΩΝ ΚΡΗΤΗΣ

τῶν Πολιτικῶν Μηχανικῶν Κωνστ. Ν. Παπαδάκη, ὡς
Προϊσταμένου τῆς Μηχανικῆς Ὑπηρεσίας τοῦ Δή-
μου Χανίων καὶ Ἰωάννου Ἐ. Γενεράλι, Μηχανι-
κοῦ Δημοσίων Ἔργων Κρήτης.

- xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx -

ΚΕΦ. Α.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΑΠΟΦΕΙΣ - ΙΣΤΟΡΙΚΟΝ.

Τὸ πρόβλημα τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Χανίων, πα-
ρουσιάζει δύο βασικὰς ἀπόψεις :

Κατὰ τὴν πρώτην ἀποψιν, θὰ ἔδει νὰ ἐπιζητηθῆ ἡ
κατὰ τὸ δυνατόν μεγαλυτέρα ὑδρομάστευσις τῆς περιοχῆς
Περιβολίων ἐξ ἧς πηγάζουν αἱ ἤδη τροφοδοτοῦσαι τὴν πό-
λιν πηγαί. Κατὰ τὴν δευτέραν, θὰ ἔπρεπε νὰ ἐξασφαλισθῆ
αὐτοτελῶς καὶ ριζικῶς ἡ ὑδρευσις τῆς πόλεως ἐκ τῶν πη-
γῶν Πλατάνου τῆς Ἀγυῖας.

Ὑπὸ διαφόρων ἐπιστημόνων, ἐμελετήθησαν κατὰ και-
ροῦς, αἱ δυνατότητες ἐπικρατήσεως ἐκάστης τῶν δύο ἀ-
πόψεων. Ἡ ταξινομήσις τῶν γναμῶν τῶν ἐπιστημόνων τού-
των, ἔχει χρονολογικῶς ὡς ἑξῆς :

1. Τὸ ἔτος 1902 ὁ Μηχανικός κ. Χρ. Γούναρης, κληθεὶς εἰς
Χανιά, ἐξήγαγε τὸ συμπέρασμα τοῦ ἀδυνάτου τῆς δι' ὑ-

δροσυλλεκτικῶν ἔργων, οὐσιώδους ἐπαυξήσεως τῆς ἀπαιτουμένης ποσότητος ὕδατος διὰ τὴν πόλιν ἐκ τῶν πηγῶν Μπουτσουναριῶν, διετύπωσε δ' ἀντιθέτως τὴν γνώμην τῆς χρησιμοποίησεως τῶν πηγῶν Πλατάνου Ἀγυιᾶς, πραγματοποιησίμου, κατ' αὐτόν, καὶ συμφερούσης οἰκονομικῶς, ὡς ἀπέδειξε τότε διὰ προκαταρκτικῆς μελέτης.

2. Τὸ ἔτος 1918, ὁ Δήμος Χανίων, ἀνέθεσεν εἰς τὸν Μηχανικόν τῆς Γαλλικῆς ἀποστολῆς Δημ. Ἔργων ἐν Κρήτῃ, Περονά, τὴν μελέτην τῆς ὑδρεύσεως ἐκ τῶν πηγῶν Ἀγυιᾶς, ὅστις καὶ συνέταξε λεπτομερῆ μελέτην, μὲ τὴν ὁποίαν θ' ἀσχοληθῶμεν ἐν τῇ ἡμετέρᾳ ἐκθέσει.
3. Τὸ ἔτος 1928, ὁ Μηχανικός κ. Ἀγ. Χατζιδάκης ὑπὸ τὸ ψευδώνυμον " Βόλγας", ὑπέβαλεν ἔκθεσιν πρὸς τὸ Δημοτικόν Συμβούλιον Χανίων, ἐπὶ τοῦ προβλήματος τῆς ὑδρεύσεως, γενικῶς. Ἀπορρίπτει τὴν λύσιν τοῦ ἐκ τῶν φρεάτων ἐμπλουτισμοῦ τοῦ ὑδραγωγείου, ἀλλ' ἐξετάζει καὶ τὴν ἐσχάτην ταύτην λύσιν, λόγῳ τῆς οἰκονομικῆς καταστάσεως τοῦ Δήμου. Παραδέχεται ὅτι ἡ ὀριστικὴ λύσις τοῦ προβλήματος κατὰ τὸ θέρος, ἐπιτευχθήσεται μόνον διὰ τῶν πηγῶν Ἀγυιᾶς, καταλήγει δέ εἰς τὸ συμπέρα-

σμα τελικῶς, τῆς χρησιμοποίησεως καί τῶν δύο πηγῶν : Μπουτσουναριῶν καί 'Αγυιάς.' Ἐν συνεχείᾳ, ὑπεισέρχεται εἰς λεπτομερείας κατασκευῆς καί οἰκονομικᾶς διερευνήσεις.

4. Τόν Σ/ρίον τοῦ 1930, ὁ Μηχανικός κ. Μ. Σαββάκης, ὑπέβαλε μελέτην πρός τό Δημ. Συμβούλιον διά τήν ἐπίτευξιν συμπληρωματικῆς ὑδρεύσεως, δι' ἧς ἐξήτασε τήν λύσιν τοῦ διά τῆς συλλογῆς τῶν ὑδάτων τῶν νέων πηγῶν Περιβολίων ἐμπλουτισμοῦ τῆς Δεξαμενῆς 'Αγ.' Ἰωάννου, ἐξασφαλίσας, ὡς ἰσχυρίζεται, παροχὴν 100 λιτρῶν ἀνά ἄτομον καί διά πληθυσμόν 75000 κατοίκων. Ἡ συλλογὴ τῶν ὑπ' αὐτοῦ προταθεισῶν πηγῶν H₁₂₈ καί H₁₄₀, γενομένη πρό ὀλίγων ἐτῶν, δέν ἀπέδωσε τ' ἀναμενόμενα ἀποτελέσματα, ἰδίως κατά τοὺς θερινούς καί φθινοπωρινούς μήνας καθ' οὓς αἱ πηγαὶ αὗται στεριεύουν παντελῶς.

5. Τό ἔτος 1934, ὁ Καθηγητῆς τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου κ. Γεωργαλάς, Γεωλόγος, κληθεὶς ὑπὸ τοῦ Δήμου Χανίων, κατήρτισε γεωλογικὴν καί ὑδρολογικὴν μελέτην περὶ τοῦ πόθεν καί πῶς δύναται νά λάβῃ ἡ πόλις τό εἰς αὐτὴν ἀναγκαίου ὕδωρ. Τό συμπέρασμά του εἶναι σαφές καί

κατηγορηματικόν. Ἀποκλείει πᾶσαν ὑδρομαστευτικὴν ἐργασίαν ἐπὶ τῆς ομάδος τῶν πηγῶν τῆς περιοχῆς Περιβολίων, ὡς ἄσκοπον. Ἐπίσης δὲν συνιστᾷ τὴν λύσιν κατασκευῆς φράγματος καὶ τεχνητῆς λίμνης διὰ γεωμορφολογικοῦς λόγους. Συνιστᾷ κατηγορηματικῶς, ὡς μόνην καὶ ὀριστικὴν λύσιν, τὴν ὑδρευσιν ἐκ τῶν πηγῶν Ἀγυιάς. Δὲν ἐξετέλεσε τεχνικὴν μελέτην ἐπὶ τῆς λύσεως ταύτης.

6. Τὸ ἔτος 1936, καὶ πάλιν ὁ Μηχανικὸς κ. Χατζιδάκης, κατόπιν προσκλήσεως τοῦ τότε Δημάρχου, ὑπέβαλε γνωμοδότησιν ἐπὶ ὑποβληθείσης αὐτῷ προμελέτης τῆς Τεχνικῆς Ὑπηρεσίας, ἣτις προμελέτη κατ' αὐτόν, ἐστηρίζετο εἰς τὴν λύσιν Ρέτονας. Δὲν θεωρεῖ οἰκονομικωτέραν τὴν λύσιν ταύτην, ἀλλ' ἐπ' αὐτῆς ἐκφέρει παρατηρήσεις του ἐν περιπτώσει ἐκτελέσεώς της. Ταύτας καὶ ἡμεῖς ἐξετάζομεν ἐν τῇ παρούσῃ ἐκθέσει. Εἶτα, ὑπεισέρχεται εἰς οἰκονομικοὺς συλλογισμοὺς, ἀναπτύσσει καὶ πάλιν τὰς ἰδικὰς του ἀπόψεις καὶ προτείνει προχείρους λύσεις πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν κινδύνων ἐκ λειψυδρίας.

7. Τὸν Φεβρουάριον 1937, ὁ Μηχανικὸς κ. Μαχαίρας, συνέταξε παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως ἐκ τῶν πηγῶν Ἀγυιάς, σχετικὰς μὲ τὸ ἐξωτερικόν ὑδραγωγεῖον,

στηριχθείς επί της μελέτης *Péronas*.

8. Τόν Μάρτιον 1937, κληθείς και πάλιν ό κ. Γούναρης, διέ-
τύπωσε δι' έκθέσεώς του και έκ νέου τήν κατηγορηματι-
κήν γνώμην ότι αποτελεί ματαιοπονίαν πᾶσα ἐργασία ύ-
δρομαστεύσεως τῆς περιοχῆς τῶν Μπουτσουναριῶν και τῆς
ὑπερκειμένης πρός τά ὄρεινά περιοχῆς, θεωρεῖ δέ ως μό-
νην και ἐπιβεβλημένην λύσιν τῆς ὑδρεύσεως τήν έκ τῶν
πηγῶν Ἀγυιᾶς, ἐπικαλούμενος ἐπιπροσθέτως και τήν ὁ-
μοίαν γνώμην τοῦ κ. Γεωργαλά. Ὑποδεικνύει ἐν συνεχεί-
ᾳ ως πηγὴν ὑδροληψίας τήν τοῦ Πλατάνου Ἀγυιᾶς και
καταρτίζει ἐν ἄρᾳ γραμμῇ τήν σύνθεσιν τοῦ συνόλου
τῶν ἐκτελεσθησομένων ἔργων τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγεί-
ου. Ὡς πρός τήν σύνθεσιν ταύτην, αὕτη συμπίπτει και
μέ τήν τοῦ *Péronas*, τήν ὁποίαν και ἡμεῖς θεωροῦ μεν
ὡς ὀρθοτέραν.

9. Ἐν συνεχείᾳ, τόν Μάϊον τοῦ 1937, ἡ Μηχανική Ὑπηρεσία
τοῦ Δήμου, προέβη εἰς τήν σύνταξιν τῆς ὀριστικῆς με-
λέτης έκ τῶν πηγῶν Ἀγυιᾶς. Ἠκολουθήθη ἡ μελέτη τοῦ
Péronas ὡς πρός τὰς γενικὰς κατευθύνσεις. Καθ' ὄλην δέ
τήν διάρκειαν τῆς ζωῆς τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγείου,
δέν ἠγνοήθησαν αἱ πηγαὶ Μπουτσουναριῶν, θεωρηθεῖσαι

σιωπηρῶς, ἀσφαλοῦς παροχῆς. Ἐν τῇ μελέτῃ ταύτῃ παρε-
τέθησαν τὰ ἐξαγόμενα τῶν παρατηρήσεων τοῦ κ. Μαχαίρα
ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγείου, διὰ τὸ ὅποιον καί ἡ
ἐν λόγῳ μελέτῃ συνάγει τὰ κάτωθι συμπεράσματα :

α). Ὑψόμετρον πυθμένος ἐξισωτικῆς δεξαμενῆς 93 μ.

β). Χωρητικότης ταύτης 500 μ³ μέ τὴν δυνατότητα τῆς ἐπεκτά-
σεως.

γ). Λειτουργία ἀντλιῶν εἰκοσάωρος.

δ). Διάμετρος καταθλιπτικοῦ ἀγωγοῦ 400 χιλ.

ε). Διάμετρος ἐξωτερικοῦ ἀγωγοῦ 350 χιλ.

στ). Ἀπαιτουμένη ἰσχύς ἀντλιῶν 123 ἵπποι, ἐν περιπτώσει δεκα-
ώρου λειτουργίας.

ζ). Προϋπολογισμὸς δαπάνης ἐκ 13 000 000 δραχμ. περίπου.

Ἡ μελέτη αὕτη ἀπεστάλη πρὸς ἔγκρισιν εἰς τὴν ἀρμοδί-
αν Ὑπηρεσίαν τῶν Δημοσίων Ἔργων Κρήτης πρὸ μηνῶν,
ἐπεστράφη ὁμως τελευταίως καί παρεδόθη εἰς τὸν ἐξ ἡ-
μῶν προσφάτως διορισθέντα Μηχανικὸν τοῦ Δήμου κ. Πα-
παδάκη, διὰ ν' ἀναμορφωθῇ κατὰ τρόπον ἐξετάζοντα καί
ἄλλας, οἰκονομικὰς ἴσως, λύσεις.

ΙΟ. Τὴν 1 Σ/ρῖου 1937, ὁ Ἄγγλος ὑγιεινολόγος-μηχανικός κ.

Δ. Ράϊτ, υπέβαλε πρὸς τὸν κ. Ὑπουργὸν Γεν. Διοικητὴν Κρήτης ἔκθεσιν ἐπὶ τῆς ὑδρεύσεως. Εἰς ταύτην ἐκφέρει παρατηρήσεις του διὰ τὴν βελτίωσιν τοῦ ἐσωτερικοῦ ὑδραγωγείου καὶ τὸν περιορισμὸν τῶν σπαταλῶν ὕδατος. Ἐκφράζει ἀμφιβολίας διὰ τὴν ἐπάρκειαν τῶν πηγῶν Πλατάνου Ἀγιάς, ὑποδεικνύει ὡς ἐπαρκές ἄλλο σημεῖον ὑδροληψίας (μετὰ τὸ ἐργοστάσιον ἠλεκτροπαραγωγῆς), συνιστᾷ τὴν ὑπὸ πίεσιν τροφοδότησιν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀγωγοῦ μέχρι τῆς δεξαμενῆς Ἀγ. Ἰωάννου (διὰ τὴν ἀποφυγὴν ἐξισωτικῆς δεξαμενῆς καὶ τὴν ἐπίτευξιν μικροτέρας διαμέτρου τοῦ ἀγωγοῦ) καὶ δίδει δύο πίνακας σωλήνων. Ὑπολογίζει τὴν ἀπαιτουμένην ἰσχύον τῶν ἀντλιῶν εἰς 94 ἵππους καὶ τὴν οἰκονομίαν ἐκ τῆς λύσεως ταύτης εἰς 4 000 000 δραχμῶν. Καὶ ἡ ἔκθεσις τοῦ κ. Ράϊτ ὡς πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν ὑδραγωγεῖον ἐξετάζεται ἐπισταμένως ὑφ' ἡμῶν.

- xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx -

ΚΕΦ. Β.

ΕΞΕΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΑΘΕΙΣΩΝ ΛΥΣΕΩΝ.

Στηριζόμενοι κυρίως εἰς τὴν βαρύτητα τῶν γνωμῶν τῶν κ.κ. Γούναρη, Ρέρονας καὶ Γεωργαλᾶ, εἰς τὸ ἀποτέλεσμα

τῆς τόσον ἐνδεικτικῆς γεωτρήσεως τοῦ 1922, εἰς τό φαι-
νόμενον τῶν διαλείψεων τῶν δύο κυριωτέρων πηγῶν Περι-
βολίων, καί τέλος, εἰς προσωπικάς μας ἀντιλήψεις καί
διαπιστώσεις, νομίζομεν ἀδύνατον τήν λύσιν τοῦ προβλή-
ματος τῆς ὑδρεύσεως ἐκ τῶν πηγῶν Περιβολίων καί ἀπα-
ράδεκτον κάθε περί τοῦ ἐναντίου γνώμην.

Κατά μείζονα λόγον, δέον ν' ἀπορριφθῇ πᾶσα γνώμη ἢ
προσπάθεια γενικῆς ὑδρεύσεως ἐκ φρεάτων ἐντός ἢ ἐκ-
τός τῆς πόλεως, λόγῳ τῆς μικρᾶς παροχῆς αὐτῶν καί τῆς
κακῆς ποιότητος τῶν φρεατίνων ὑδάτων.

Ἦδη ἄς ἐξετάσωμεν ἐκάστην τῶν προταθεισῶν γνωμῶν :

1.

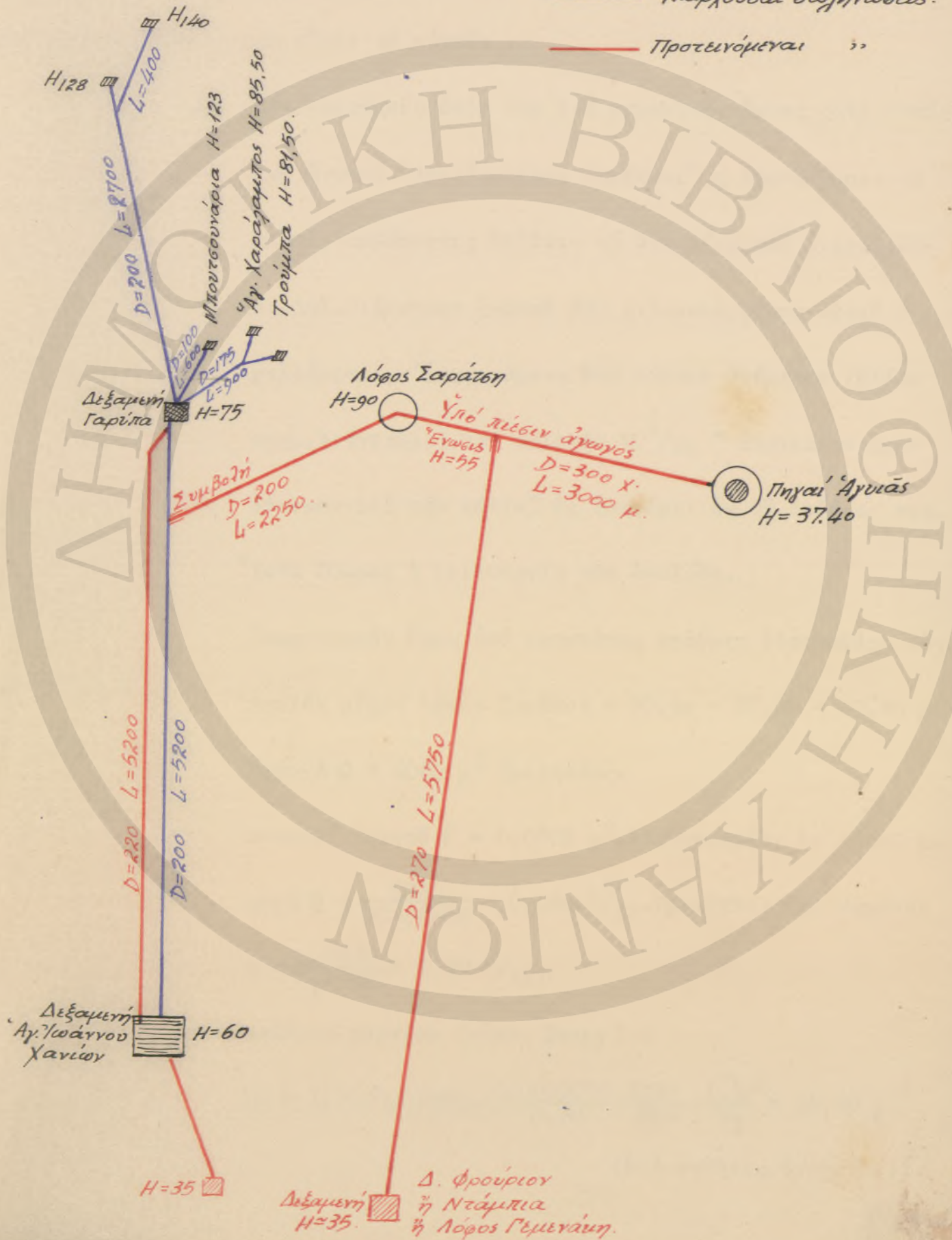
Γνώμη κ. Ἀγ. Χατζιδάκη.

Ἄνοδος τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν πηγῶν Πλατάνου Ἀγυῖας
δι' ἀγωγοῦ τροφοδοτουμένου διὰ μηχανικῆς πιέσεως, πρὸς
τήν κορυφήν τοῦ λόφου Σαράτση ἐν τῇ περιοχῇ Περιβο-
λίων καί ἐκεῖθεν κάθοδος καί συμβολή μέ τόν κεντρι-
κόν ἀγωγόν ἀπό ὑπαρχούσης δεξαμενῆς Γαρυπά εἰς Χανιά.
Ταῦτα διὰ τό παρόν. Διὰ τό ἐγγύς μέλλον προβλέπει πα-
ράλληλον ἀγωγόν πρὸς τόν ὑπάρχοντα Γαρυπάς-Χανίων,
διὰ δέ τό ἀπώτερον μέλλον διακλάδωσιν τοῦ ὑπό πίεσιν
ἀγωγοῦ Ἀγυῖας-Λόφου Σαράτση βαίνουσαν πρὸς Χανιά

Σχηματιών διάγραμμα επί της πίεσης κ. Χατζιδάκη.

— Υπάρχουσα σωληνώσεις.

— Προτεινόμενα "



είς δεξαμενήν ἀποθηκεύσεως διὰ τὰς χαμηλὰς ζώνας, ὕψο-
μέτρου περί τά 30 μ. Αἱ γνάμψαι του αὐται γίνονται ἀν-
τιληπταί εἰς τό σχηματικόν διάγραμμα τῆς σελ. 9.

Αἱ ἐπί τούτων ἀπόψεις μας εἶναι αἱ κάτωθι :

α). Δέν τασσόμεθα ὑπέρ τῆς διά μηχανικῆς ὤσεως ροῆς ἐντός
τοῦ ἀγωγοῦ "Αγυιάς-Λόφου Σαράτση." Ἄς ἀποδείξωμεν τό
διατί, λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τά δεδομένα τοῦ κ. Χατζιδά-
κη. Δηλ. διάμετρον ἀγωγοῦ 300 χιλιοστά, μήκος αὐτοῦ 3
χιλιόμετρα, τ' ἀναφερόμενα ὑπό τούτου ὑψόμετρα (βλέπε
σχημ. διάγραμμα), καί παροχήν $70^λ/δλ$ " ἀναγκαίαν βρα-
δύτερον διὰ τήν πόλιν," ὡς ἀναφέρει ἐν τῇ ἐκθέσει του.
Ἔστω 20ωρος ἡ λειτουργία τῶν ἀντλιῶν.

Γεωμετρικόν ὕψος ἀπό κατωτάτης στάθμης ὑδροληψίας εἰς
Ἄγυιάν μέχρι λόφου Σαράτση = $90,00 - 37,40 = 52,60$ μ.

Παροχή $Q = 6050$ μ³ ἡμερησίως.

Διατομή ἀγωγοῦ $F = 0,0708$ μ², διελευσομένη δι' αὐτοῦ πα-

ροχή $Q = \frac{6050}{20 \times 60 \times 60} = 0,084$ μ³/δλ. Προκύπτει ἄρα ταχύτης

$$v = \frac{0,0840}{0,0708} = 1,19 \text{ μ/δλ.}$$

Ἀπώλεια φορτίου (τύπος Darcy) :

$$H_2 = 1,70 \left(0,01989 + \frac{0,0005078}{0,30} \right) \frac{3000}{0,3} \cdot \frac{1,19^2}{2g} = 26,40 \text{ μ.}$$

(διὰ σωλήνας ἐν χρήσει).

Υπό τῶν ἀντλιῶν θ' ἀντιμετωπισθῆ ὕψος καταθλίψεως :

$52,60 + 26,40 = 79,00$ μ. Δι' ἀπόδοσιν ἀντλίας 70%, ἀ-

παιτεῖται ἰσχὺς $N = \frac{84 \times 79,00}{75} \times \frac{100}{70} = 126$ ἵππων.

Ἀφ' ἐνός λοιπόν θά παρουσιασθοῦν μεγάλα ἔξοδα ἐγκατα-

στάσεων, ἀφ' ἑτέρου δέ προκύπτει ἡ μὴ παραδεκτὴ ταχύ-

της τῶν I, I9^μ/δλ, ἧτις θά ἐπιφέρῃ συντονιστικούς κρα-

δασμούς καί πιθανοτάτην χαλάρωσιν εἰς τὰς ἐνώσεις

τῶν σωλήνων. Ἐάν ὁ κ. Κατζίδάκης προέβαινεν εἰς ὑπολο-

γισμούς λεπτομερεῖς, δέν θά ἐξέφραζε τὴν γνώμην ὅτι ἡ

λύσις πού προτείνει ἐπιφέρει σημαντικὴν οἰκονομίαν

κινητηρίου δυνάμεως καί ἐκμεταλλεύσεως, ὡς καί οἰκονο-

μίαν διαμέτρων καί μηκῶν ἀγωγῶν. Προκύπτει ὅθεν ὅτι ἡ

λύσις αὕτη εἶναι ὀπωσδήποτε πολὺ δαπανηροτέρα τῆς λύ-

σεως ἣν προτείνομεν ἡμεῖς καί εἰς ἔξοδα κατασκευῆς

καί ἐκμεταλλεύσεως καθὼς καί εἰς μῆκος σωλήνων, ὅπερ

καθ' ἡμᾶς εἶναι συνολικῶς 11150 μ. μέ διάμετρον 350 χιλ.

ἐνῶ κατὰ τὸν κ. Κατζίδάκην δέον νά τοποθετῶνται ἐκά-

στοτε ἀγωγοί συνολικοῦ μήκους 16200 μ. ποικιλλούσης

διαμέτρου μεταξύ 200 καί 300 χιλ. Ἄρα, ὄχι οἰκονομίαν

6000 μ. σωλήνων δέν θά ἔχαμεν, ὅπως ἀναφέρει, ἀλλ' ἀντι-

στρόφως δαπάνην δι' ἐπί πλέον 5000 μ. περίπου.

β). Κατασκευή νέας δεξαμενής εις Χανιά και εις ύψόμετρον περίπου 30 μ., δέν είναι δυνατή. Διότι σημεῖον ύψόμετρον τοιούτου δέν ὑπάρχει ἐντός τῆς πόλεως, πλὴν ἑνός (ὕψ. 35) πλησιέστατα πρὸς τὴν ὑπάρχουσαν δεξαμενὴν Ἀγ. Ἰωάννου και εις ἀπόστασιν ἀπ' αὐτῆς 370 μ., και ἑνός ἑτέρου ἐκτός τῆς πόλεως εις ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ὑπαρχούσης δεξαμενῆς 6419 μ. Ἀλλά και ἐάν ὑπῆρχε κατάλληλον σημεῖον ἐπὶ τῆς Ντάμπιας ἢ τοῦ Δ. Φουρρίου (δέν ὑπάρχει τοιοῦτο), δέν θά ἠδυνάμεθα νά τό ἐκμεταλλευθῶμεν ἐφ' ὅσον ἀργά ἢ γρήγορα θά κατεδαφισθοῦν τά ὑψάματα ταῦτα. Ὁ λόφος Γεμενάκη δέν ἔχει τό κατάλληλον ὑψόμετρον, ἀφ' ἑτέρου δέ, θά γεννηθοῦν τά προβλήματα δαπάνης ἐσωτερικοῦ ὑδραγωγείου, περί ὧν ἀσχολούμεθα εις τὴν ὑπό στοιχεῖον II κεφ. Β. ἐξέτασιν.

γ). Αἱ ὡς ἄνω τμηματικαί λύσεις ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγείου, ἐπιβάλλουν τὴν ἐξ ἀρχῆς πλήρη ἀλλαγὴν τοῦ ὑπάρχοντος ἀκτινωτοῦ δικτύου διὰ κυκλοφοριακοῦ τοιούτου, σὺν τῇ ἐνάρξει τῶν ἔργων τοῦ ἐξ. ὑδραγωγείου, ὅπως γνωματεύει και ὁ κ. Χατζιδάκης ἐν τῇ ἐκθέσει του. Ἡ λύσις ὅμως αὕτη δέν είναι ὑποχρεωτική ἐξ ἀρχῆς, κατὰ

τήν ἡμετέραν μελέτην, καθ' ἣν δύναται νά περατωθῇ τό ἐξωτερικόν ὑδραγωγεῖον καί νά λειτουργήσῃ μέ τό ὑπάρχον δίκτυον, ὅπερ ἀργότερον καί τμηματικῶς εἶναι δυνατόν νά κατασκευασθῇ, ἂν καί εὐχῆς ἔργον θά ἦτο ἡ ἐξ ἀρχῆς ἀλλαγὴ του.

δ). Ἐάν ὅμως δέν εἶναι δυνατή ἡ σύγχρονος ἀλλαγὴ τῆς δικτυώσεως, πρᾶγμα πιθανώτατον, τότε τό ὕδωρ ἐκ τῆς προτεινομένης δεξαμενῆς χαμηλῆς ζώνης, θά τροφοδοτῇ τὴν ζώνην ταύτην, ρέον ἐκ σωλήνων μικροτέρας διαμέτρου εἰς τοιοῦτους μεγαλυτέρας. Τότε θά γεννηθοῦν πολλαί ἀπώλειαι φορτίου κατὰ τὴν τροφοδότησιν.

ε). Ἐχει ἤδη διανύσει τό πλεῖστον τῆς ζωῆς του ὁ νῦν ἐξωτερικός ἀγωγός Γαρύπας - Δεξαμενῆς Ἀγ. Ἰωάννου, ὡς σωληνωθεῖς τό ἔτος 1906. Γεννᾶται ὅθεν ἡ ἀμφιβολία ἐάν θά εἶναι δυνατή ἡ ἀκίνδυνος μεταφορὰ μεγαλυτέρων ποσοτήτων ὕδατος δι' αὐτοῦ, ὅταν παραστῇ ἀνάγκη, ὅποτε ἡ πίεσις ἐντός αὐτοῦ θά φθάσῃ τὰς 12 ἀτμ., ὅπως παρατηρεῖ ὁ κ. Χατζιδάκης. Ὅταν δέ, μετ' οὐ πολὺ, καταστῇ ἀναγκαία ἡ ἀλλαγὴ του, δέον, συμφώνως τῇ γνώμῃ τοῦ κ. Χατζιδάκη, νά προηγηθῇ ἡ ἐγκατάστασις τῆς νέας παραλλήλου σωληνώσεως ἣν ἀναφέρει.

στ). Ἡ λύσις τοῦ κ. Χατζιδάκη, δημιουργεῖ ἀλλεπαλλήλους, μέ-
την πάροδον τῶν ἐτῶν, τεχνικάς ἐπεμβάσεις καί εἰς τό
ἐξωτερικόν καί εἰς τό ἐσωτερικόν ὑδραγωγεῖον, συνεπῶς
δέ, οἰκονομικάς ἀλλεπαλλήλους ἐπιβαρύνσεις ἐντός μι-
ᾶς 40ετίας, αἵτινες θά εἶναι ἀδύνατον ν' ἀντιμετωπι-
σθοῦν διά δανείων ἢ δι' ἐξόδων τοῦ Δήμου, ἐφ' ὅσον ἤδη
θά ἔχουν δημιουργηθῆ ὑποχρεώσεις ἐκ πληρωμῆς τοκο-
χρεωλυσίων καί ἀποσβέσεως κεφαλαίων. Προσέτι θά δημι-
ουργηθοῦν ζητήματα ἀπαλλοτριώσεων εἰς μήκος 5000 μ.
περίπου. Θά πρέπη, ἄρα, ὁ Δήμος, ἐπί σειράν πολλῶν ἐτῶν,
παρακολουθῶν προσεκτικῶς τὰς ἀνάγκας καταναλώσεως, νά
εὐρίσκεται ἐν "τεχνικῇ ἐπιφυλακῇ" καί ὑπό τὰς πιέ-
σεις τῶν δανειστῶν του. Δεδομένου δέ ὅτι τό μέλλον, γε-
νικῶς, δέν προοιωνίζεται οἰκονομικήν ἀνεξαρτησίαν, θ' ἀ-
ναγκασθῆ ὁ Δήμος νά προβῆ εἰς προσωρινάς θεραπείας, ἅς
δέν θά τολμήσῃ νά προωθήσῃ μέχρι τῶν τελείων καί μονί-
μων λύσεων. Ἐχομεν τήν γνώμην ὅτι, πᾶσα λύσις τοῦ προ-
βλήματος τῆς ὑδρεύσεως, μή ριζική, μέ πρόβλεψιν νά θε-
ραπεύσῃ τὰς ἀνάγκας τοῦ ἐγγύς μέλλοντος, θά παραδοθῆ
ἀναλλοίωτος εἰς δύο, τοῦλάχιστον, ἐπερχομένας γενεάς.
Παράδειγμα εἶναι ἡ ὑποτυπώδης λειτουργία τῆς σημερι-

νης δεξαμενής, ήτις, ὄχι μόνον ἀποστειρωτικά μέσα ἢ χλω-
ριωτάς δέν ἔχει, ἀλλ' οὔτε κάλαθον εἰς τό στόμιον ἐξό-
δου τοῦ ὕδατος, ἄν καί λειτουργεῖ ἀπό τοῦ 1906.

ζ). Τά ὕδατα τῆς ομάδος τῶν πηγῶν Περιβολίων, εἶναι σκλη-
ρά καί ποιότητος πολὺ κατωτέρας τῶν ὑδάτων 'Αγυιάς.
Καί μόνον αὐτός ὁ λόγος θά ἤρκει, διά νά μή γίνῃ λόγος
περὶ ὑδρεύσεως ἐκ τῶν πηγῶν Περιβολίων, δεδομένων τῶν
μέχρι σήμερον ἐξηκριβωμένως κακῶν, ἐπί τῆς ὑγείας τῶν
πολιτῶν, ἀποτελεσμάτων ἐκ τῆς χρήσεως τῶν ὑδάτων τού-
των.

II.

Ἐτέρα ἐξετασθεῖσα ἄποψις. Αὕτη εἶναι ἡ ἐξῆς : 'Εξακρίβωσις τῆς δυνατότητος
δημιουργίας δεξαμενῆς ἐντός τῆς πόλεως διά τὴν χαμη-
λὴν ζώνην. Μεταφορὰ μέχρις αὐτῆς τῶν ὑδάτων 'Αγυιάς δι'
ἀγωγοῦ ἄνευ χρήσεως ἀνυψωτικῶν μηχανῶν καί διάθεσις
τῆς ὑπαρχούσης δεξαμενῆς μετὰ τῶν πηγῶν Περιβολίων,
διά τὰς ὑψηλὰς ζώνας.

Ἐπί τούτων, ἔχομεν νά παρατηρήσωμεν τὰ ἐξῆς :

α). Ἐπειδὴ διά τὴν τροφοδότησιν τῶν ὑψηλῶν σημείων τῆς πό-
λεως ὑπάρχει διαθέσιμος ἡ νῦν θερινὴ ἡμερησία παροχὴ
τῶν 800 κ.μ. ἐκ τῆς δεξαμενῆς 'Αγ. Ἰωάννου, ἦτοι ὄλο-

κλήρου του συγκροτήματος των πηγών Μπουτσουναριών, ή
θέσις της νέας δεξαμενής θά ἔδει νά ἔχη τοιοῦτον ὑ-
ψόμετρον, ὥστε τά 800 κ.μ. νά ἐπαρκοῦν διά τὰς ἀνάγκας
μετά 20 ἔτη καί διά παροχὴν $80 \frac{\lambda}{\text{κάτοικον}}$, τοῦ τμήμα-
τος τῆς πόλεως ὅπερ θά δύναται νά τροφοδοτήσῃ ἡ δε-
ξαμενὴ 'Αγ. 'Ιωάννου ἐπὶ μίαν 20ετίαν. Ἀλλά τὰ ὑψηλά
σημεῖα τῆς πόλεως, εἶναι ἀρκετά ἀπομακρυσμένα τῆς
νῦν δεξαμενῆς, μεταξύ δέ τούτων καί αὐτῆς, μεσολαβοῦν
χαμηλαί ζῶναι. Ὡστε τὸ δίκτυον ὅπερ θά ἐτροφοδοτεῖ ἡ
νέα δεξαμενὴ χαμηλῆς ζώνης, θά παρουσίαζε πολλοὺς πλο-
κάμους περιβάλλοντας ἐν κατόψει τὴν ὑψηλὴν ζώνην, συ-
νεπῶς μεγάλην ἔκτασιν σωληνώσεων, λόγῳ δέ τοῦ χαμηλοῦ
ὑψομέτρου τῆς νέας δεξαμενῆς, θ' ἀπητεῖτο δίκτυον χαμη-
λὸν μεγάλων διαμέτρων, οὗτινος ἡ ἐπί πλέον δαπάνη θά
ἰσοφάριζε τὴν παράλειψιν δεξαμενῆς χαμηλῶν ζωνῶν.

β) Ὡς πρὸς τὴν ἀποφυγὴν ἀνυψωτικῆς δυνάμεως εἰς 'Αγυιάν,
ἔχομεν νά παρατηρήσωμεν ὅτι, ὡς ἐξάγεται ἐκ τοῦ τοπο-
γραφικοῦ διαγράμματος τῆς περιοχῆς, μεταξύ Χανίων καί
πηγῶν ὑδροληψίας, παρεμβάλλεται ἔκτασις μήκους περί-
που δύο χιλιομέτρων καί ὑψομέτρου περίπου 51 μ., μὴ
δυναμένη οὔτε νά παρακαμφθῇ, οὔτε, φυσικῶς, νά ταμῇ, λό-

γραφ τῆς μεγάλης δαπάνης. Ὄστε, ἡ ἀνυψωτικὴ δύναμις εἶ-
ναι ἀναπόφευκτος.

III.

Ἐτέρα ἐξετασθεῖσα περίπτωσις, εἶναι ἡ ἐξῆς : Χρησιμοποίησις τοῦ ἐξωτερικοῦ ἄ-

γωγοῦ, ὅστις ὑποχρεωτικῶς κατὰ τὴν διαδρομὴν του τέ-
μνει τὴν πόλιν, καὶ ὡς τοσοῦτου διανομῆς. Ἡ τοιαύτη
χρησιμοποίησις, θά συνεπήγετο οἰκονομίαν, ἐφ' ὅσον θά ἦ-
το δυνατὴ ἢ σύγχρονος ἀντικατάστασις τοῦ παλαιοῦ ἐ-
σωτερικοῦ δικτύου. Ἐπειδὴ ὅμως λόγοι οἰκονομικοὶ θά
δυσχεράνουν τὴν ἄμεσον ἀντικατάστασιν ταύτην, καὶ ἐφ'
ὅσον δέν εἶναι δυνατὴ ἡ εὐρυθμος καὶ ἄνευ σπαταλῶν ὕ-
δατος ἀπ' εὐθείας τροφοδότησις τῆς πόλεως ἐκ τοῦ ἐ-
ξωτερικοῦ ἄγωγου διὰ τοῦ ὑπάρχοντος ἐλαττωματικοῦ ἀ-
κτινωτοῦ δικτύου, ὡς διαφεύγουσα παντός ὑπολογισμοῦ,
περιωρίσθημεν εἰς τὴν παραδοχὴν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἄγω-
γοῦ ὡς τροφοδοτικοῦ μόνον, τῆς κεντρικῆς δεξαμενῆς.

IV.

Λύσις Péronas.

Ταύτην ἔδωκεν ὁ Γάλλος Péronas τὸ 1918. Κατὰ ταύτην,
παρὰ τὰς πηγὰς ὑδροληψίας εἰς θέσιν " Πλάτανος " καὶ
ἐπὶ πλησίον λόφου, τοποθετεῖται ἐξισωτικὴ δεξαμενὴ,
εἰς ἣν ἀνυψοῦται τὸ ὕδωρ μηχανικῶς. Ἐκ ταύτης, διοχε-
τεύεται τὸ ὕδωρ δι' ἐλευθέρας ροῆς καὶ σωληνωτοῦ ἄγω-

γοῦ, μέχρι τῆς ὑπαρχούσης δεξαμενῆς 'Αγ. 'Ιωάννου, ἐξ
ἧς διανέμεται εἰς τὴν πόλιν. Δεδομένης τῆς μεγάλης πα-
ροχῆς τῶν πηγῶν Πλατάνου (περίπου 500 λ/δλ), ἡ λύσις
αὕτη εἶναι ἡ φυσικωτέρα καὶ ἡ μόνη ἐξασφαλίζουσα τὴν
ὑδρευσιν τῆς πόλεως διὰ δεκάδας ἐτῶν. Ἐπὶ τῆς λύσε-
ως ταύτης ἐστήριξεν ὁ κ. Μαχαίρας παρατηρήσεις τινάς
λεπτομερειακάς καὶ ἡ Μηχανικὴ Ὑπηρεσία τοῦ Δήμου
τὴν ὑποβληθεῖσαν πρὸς ἔγκρισιν μελέτην, περὶ ἧς ἀνε-
φέραμεν ἐν κεφ. Α9 καὶ περὶ ἧς ἀμέσως κατωτέρω ἀσχο-
λούμεθα. Παρεθέσαμεν ἐκεῖ καὶ τὰ συμπεράσματα τῆς με-
λέτης ταύτης.

Υ.

Ἀπόψεις τοῦ κ. Ραΐτ.

Διὰ τὰς ἀναφερομένας ἐπὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγείου,
ἔχομεν νὰ παρατηρήσωμεν τὰ κάτωθι :

- α). Ὅτι ἡ παροχὴ τῶν Πηγῶν Πλατάνου εὐρέθη, κατὰ τὰς με-
τρήσεις τοῦ Ἀρχιμηχανικοῦ τοῦ Οἴκου τοῦ προμηθεύσαν-
τος τοὺς ὑδροστροβίλους τῶν Ὑδροηλεκτρικῶν Ἔργων
Χανίων, παρούσης καὶ τοῦ Διευθυντοῦ Ἐκμεταλλεύσεως
τούτων, οὕσα 550 λ/δλ. (βλέπε τὴν πρὸς τὸν Δήμον Χα-
νίων ὑπ' ἀριθ. πρωτ. 12970 τῆς 1-12-1937 ἀναφορὰν τοῦ
ἄνω Διευθυντοῦ κ. Τσιμπλούλη). Αὕτη εἶναι πενταπλασίς

τῆς μεγίστης ἀπαιτουμένης κατά δ.λ.μετά 40 ἔτη. Ζή-
τημα, ἐπομένως, ἐπαρκείας τῶν πηγῶν Ἀγυῖας, δέν εἶ-
ναι δυνατόν νά προκύψῃ.

β). Ἡ θέσις ἣν προτείνει ὁ κ. Ράϊτ διά τήν ὑδροληψίαν
(ἔξοδος τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν στροβίλων), ἔχει ὑψόμετρον
28 μ. (βλέπε τό προηγουμένως ἐπικαλούμενον ἔγγραφον
τοῦ κ. Διευθυντοῦ Ἐκμεταλλεύσεως Ὑδρ/κῶν Ἔργων),
ἀπαιτεῖ ἐπί πλέον μῆκος σωλήνων ἐν ὀριζοντίᾳ προβο-
λῇ περίπου 670 μ., δύο ὕδατογεφύρας τῶν 3 μ. καί μίαν
τῶν 8 μ.

γ). Οἱ ὑπολογισμοί τοῦ κ. Ράϊτ στηρίζονται ἀφ' ἑνός ἐπί
ὑψομετρικῆς διαφορᾶς $6I - 3I = 30$ μ. (ἀπό τοῦ σημεί-
ου ὑδροληψίας μετά τήν ἔξοδον ἐκ τῶν στροβίλων, μέ-
χρι τοῦ στομίου ἐκροῆς ἐν τῇ δεξαμενῇ Ἀγ. Ἰωάννου),
ἐνῶ ἡ πραγματική ὑψομετρική διαφορά εἶναι $63 - 28 = 35$
μ., ἀφ' ἑτέρου δέ εἰς τήν μέσην ἡμερησίαν κατανάλωσιν
4320 κυβ. μέτρων μετά 40 ἔτη καί οὐχί εἰς τήν μεγί-
στην. Ἐπιπροσθέτως δέ, λογίζεῖ λειτουργοῦν καθ' ὄλον
τό διάστημα τῆς 40ετίας, τό ἤδη ὑπάρχον ἐξωτερικόν
ὕδραγωγεῖον, ἐνῶ ἡμεῖς τό ἀγνοοῦμεν. Ἐπί τῇ βάσει
τῶν δεδομένων τοῦ κ. Ράϊτ (ὑψομετρικῆς διαφορᾶς 30

μέτρων, μέσης ημερησίας παροχής μετά 40 έτη 4320 μ³,
 και είκοσαώρου λειτουργίας άντλιών) και διά διάμετρον
 άγωγού 250 χιλ., προκύπτουν :

1). Ταχύτης ροής έντός του άγωγού $v = \frac{Q}{F}$, ένθα :

$$Q = \frac{4320}{72000} = 0,060 \mu^3/\delta\lambda. \text{ και } F = \frac{\pi d^2}{4} = 0,0491 \mu^2, \text{ ήτοι}$$

$v = 1,22 \mu/\delta\lambda$, ήτις θεωρείται, γενικώς, μή παραδε-
 κτή, και μάλιστα διά τόσον μήκος άγωγού και τόσας
 ένώσεις.

2). Απώλεια φορτίου H₂, κατά τόν τύπον Darcy :

$$H_2 = 1,75 \left(0,01989 + \frac{0,0005078}{0,25} \right) \frac{11700}{0,25} \cdot \frac{1,22^2}{2g} = 136 \mu.$$

και οχι 108,20 ως αναφέρει.

3). Απαιτουμένη ισχύς μηχανών :

Συνολικόν άντιμετωπιζόμενον ύψος = 30 + 136 = 166 μ.

$$\text{Ισχύς } N = \frac{60 \times 166}{75} \times \frac{100}{70} = 190 \text{ ΰπων και ούχι } 94.$$

Επί τῆ βάσει τῶν πραγματικῶν δεδομένων (ύψομ. δια-

φορᾶς ³⁵ ~~40~~ μ, μεγίστης ήμερ. καταναλώσεως μετά 40 έτη

7214 μ³ και 20ώρου λειτουργίας άντλιών), προκύπτουν :

1). Διάμετρος έξωτ. άγωγού 400 χιλ., μέ ταχύτητα ροής

$$v = \frac{Q}{F}, \text{ ένθα } Q = \frac{7214}{72000} = 0,1002 \mu^3/\delta\lambda \text{ και διατο-}$$

μή $F = 0,1258 \mu^2$, ήτοι ταχύτητα $v = 0,797 \mu/\delta\lambda$.

2) Απώλεια φορτίου H_2 :

$$H_2 = 1,6 \left(0,01989 + \frac{0,0005078}{0,400} \right) \frac{11700}{0,4} \cdot \frac{0,797^2}{2g} = 32,10 \mu$$

3) Απαιτούμενη ισχύς μηχανών :

$$\text{Συνολικόν ύψος } 32,10 + 35,00 = 67,10 \mu.$$

$$\text{Ίσχύς } N = \frac{100,2 \times 67,10}{75} \times \frac{100}{70} = 128 \text{ Ίππων.}$$

Αποδεικνύεται ἄρα ὅτι, ἡ ἄνευ ἐξισωτικῆς δεξαμενῆς λύσις τοῦ προβλήματος, δέν εἶναι οἰκονομικῶς συμφέρουσα.

- xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx -

ΚΕΦ. Γ.

ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΙΣ ΤΗΣ ΥΠΟΒΛΗΘΕΙΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΥΤΗΣ. -
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Ἐξετάσαντες τήν ἄνω μελέτην, διεπιστώσαμεν λεπτομερειακάς τινας διαφοράς, ἐξ ὧν προκύπτουν οἰκονομίαι εἰς ὄφελος τοῦ Δήμου, τοῦλάχιστον ὡς πρός τό ἐξωτερικόν ὑδραγωγεῖον. Ἡ μελέτη αὕτη παρέλαβε στοιχεῖα τινά (ὑψόμετρα καί ὀριζοντιογραφίαν), ἐκ τῆς μελέτης *Péronas*. Τά στοιχεῖα ταῦτα παραδεχόμεθα καί ἡμεῖς ὡς ἀκριβῆ. Προβαίνομεν ἤδη εἰς τόν ὑπολογισμόν τοῦ ἐξωτερικοῦ ὑδραγωγείου.

Δεδομένα.

- 1). Σημερινός πληθυσμός 35000 κάτοικοι.
- 2). Χωρητικότης Δεξαμενῆς 'Αγ. Ἰωάννου $3600 \mu^3$.
- 3). Παροχή πηγῶν Περιβολίων κατά τούς ξηρούς μήνας, περίπου $800 \mu^3$ ἀνά 24ωρον.

- 4). Παροχή πηγών Πλατάνου 'Αγυιάς, περίπου $500 \lambda / \delta \lambda$.
- 5). Υψόμετρον ύδροληψίας τών άνω πηγών = 37,40 μ.
- 6). Υψόμετρον πυθμένος δεξαμενής 'Αγ. 'Ιωάννου = 60 μ.

Προϋποθέσεις.

- 1). Ποσοστόν αύξησης του πληθυσμού = 1,7% (στατιστική 'Υγειον. Κέντρου Χανίων, διά τά έτη 1929 έως 1937).
- 2). Ημερησία κατανάλωσις ανά κάτοικον = 70 λίτραι.
- 3). Διάρκεια ζωής άντλητικών μηχανών : 20 έτη.
- 4). Διάρκεια ζωής έξ. ύδραγωγείου : 40 έτη.
- 5). Ο ύπολογισμός τών διαμέτρων τών σωλήνων του έξ. ύδραγωγείου, έγένετο βάσει τών πινάκων *Kutter* διά σωλήνας έν χρήσει.
- 6). Ο ύπολογισμός τών άπωλειών φορτίου, έγένετο βάσει του τύπου του *Darcy* διά σωλήνας έν χρήσει.
- 7). Κατά τό διάστημα της ζωής τών 20 έτών του άντλιοστασίου, λαμβάνομεν ύπ' όψιν την παροχήν τών πηγών Περιβολίων, ένφ την άγνοοϋμεν κατά την 40ετή ζωήν του έξωτερικού άγωγού, έφ' όσον μετά πάροδον έτών τινων, ό ηδη έξ. άγωγός Γαρύκας - Δεξαμενής 'Αγ. 'Ιωάννου, θά έχη ανάγκην αντικαταστάσεως, άχρηστευόμενος περίπου συρόνως μέ τό άντλιοστάσιον.
- 8). Η δεξαμενή 'Αγ. 'Ιωάννου, άνταποκρίνεται προς τάς ανάγκας της θεωρητικής μέσης καταναλώσεως μετά 20 έτη. Συνεπώς, ζήτημα αύξήσεώς της, είναι άμφίβολον εάν έγερθη και μετά πάροδον 20 έτών. (Βλέπε τάς "Υδρεύσεις" τών *Gürschner* η *Benzel*).

Υπολογισμός πληθυσμού. Μετά 20 έτη = $K_1 = 35000(1,017)^{20} = 49000$ κάτοικοι.

Μετά 40 έτη = $K_2 = 35000(1,017)^{40} = 68700$,,

Υπολογισμός καταναλώσεως. Μέση ημερησία κατανάλωσις μετά 20 έτη :

$$49000 \times 70 = 3\,430\,000 \text{ λίτραι.}$$

Μεγίστη ημερησία κατανάλωσις μετά 20 έτη :

$$1,5 \times 3\,430\,000 = 5\,145\,000 \text{ λίτραι.}$$

Μέση ημερησία κατανάλωσις μετά 40 έτη :

$$68000 \times 70 = 4\,809\,000 \text{ λίτραι.}$$

Μεγίστη ημερησία κατανάλωσις μετά 40 έτη :

$$1,5 \times 4\,809\,000 = 7\,213\,500 \text{ λίτραι.}$$

Υπολογισμός εξωτερικού άγωγού, από δεξαμενής έξισώσεως μέχρι δεξαμενής

‘Αγ.’ Ιωάννου Χανίων.

‘Υψόμετρον πυθμένος δεξαμενής ‘Αγ.’ Ιωάννου = 60,00 μ.

‘Υψόμετρον στομίου έκροής έν αύτῃ = 63,00 μ.

Δεχόμεθα ότι είς τό στόμιον έκροής έντός τῆς ύπαρχούσης δεξαμενής, πρέπει νά ύπάρχη διαθέσιμον πιεζομετρικόν ύψος 3 μέτρων.

‘Οριζόντιον μήκος έξωτερικού άγωγού = 10703 μ.

‘Ο ύπολογισμός τούτου θά γίνῃ επί τῆ βάσει τῆς μέσης ημερησίας παροχῆς μετά 40 έτη, δηλ. διά 4 809 000 λίτρας.

‘Αναγκαία διά τοῦ άγωγού παροχή = $\frac{4\,809\,000}{24 \times 60 \times 60} = 55,66 \frac{\lambda}{\delta\lambda}.$

‘Εκ τῶν πινάκων *Kutter*, διά $Q = 55,66$ καί διά διάμετρον άγω-

γού 350 χιλ., προκύπτει ταχύτης ροῆς $v = 0,57 \frac{\mu}{\delta\lambda}$ καί κλι-

σις φορτίου $\frac{0,00180}{\delta\lambda} \frac{\mu}{\delta\lambda}$. ‘Οπότε, ή δλική πῶσις τοῦ φορτίου

διά τούτου είναι $H = 0,00180 \times 10703 = 19,26 \mu.$

‘Ωστε, ή ύψομετρική διαφορά μεταξύ στομίου έκροής είς δε-

μενήν ‘Αγ.’ Ιωάννου καί πυθμένος έξισωτικῆς, είναι :

$$19,26 + 3,00 = 22,26 \mu.$$

Έλεγχος κατά τον τύπον *Darcy* της άνω πτώσεως του φορ-

τίου : Κλίσις $= \frac{22,26}{10703} = 0,00208$. Έκ των πινάκων *Kutter*

διά $D = 350$ και $J = 0,00208$, προκύπτει $Q = 59,60$ λ. και

$v = 0,63 \frac{\mu}{\delta\lambda}$. Απώλεια φορτίου H_2 :

$$H_2 = 1,65 \left(0,01989 + \frac{0,0005078}{0,35} \right) \frac{10724,25}{0,35} \cdot \frac{0,63^2}{2g} = 21,78 \mu.$$

Επομένως προκύπτει ύψόμετρον πυθμένος δεξαμενής εξισώσεως $= 63,00 + 22,30 = 85,30$ μ. Δέχομαι τοῦτο 86 μ.

Υπολογισμός του αναρροφητικού άγωγού, βάσει της μεγίστης ημερησίας κατα-

ναλώσεως μετά 20 έτη. Διατομή $= \frac{Q}{v}$. Δεχόμεθα $v = 0,60 \frac{\mu}{\delta\lambda}$.

$$\text{Παροχή} = \frac{5145}{20 \times 60 \times 60} = 0,0715 \frac{\mu^3}{\delta\lambda}.$$

$$\text{Διατομή} = \frac{0,0715}{0,60} = 0,119 \mu^2. \text{ Διάμετρος} = 0,390 \mu.$$

Δεχόμεθα διάμετρον αναρροφητικού άγωγού 400 χιλ. (όποτε η ταχύτης ροής εντός αυτού είναι $0,57 \frac{\mu}{\delta\lambda}$).

Υπολογισμός του καταθλιπτικού άγωγού, (από των άντλιών μέχρι της εξισω-

τικῆς δεξαμενής), βάσει της μεγίστης ημερησίας καταναλώ-

σεως μετά 40 έτη. Διατομή $= \frac{Q}{v}$. Δεχόμεθα $v = 0,80 \frac{\mu}{\delta\lambda}$.

$$\text{Παροχή} = \frac{7213,5}{20 \times 60 \times 60} = 0,1002 \frac{\mu^3}{\delta\lambda}. \text{ Διατομή} = 0,1250 \mu^2.$$

Διάμετρος = 400 χιλ.

Υπολογισμός της ισχύος των μηχανών. Η κατωτάτη στάθμη του ύδατος εντός

του φρεατίου άντλήσεως, είναι 37,40 μ. ύψόμετρον, τό δέ

ὕψόμετρον τοῦ στομίου ἐκροῆς ἐντός τῆς δεξαμενῆς ἐξισώσεως εἶναι $86,00 + 3,50 = 89,50 \mu.$ Ἄρα γεωμετρικόν ὕψος $H_1 = 89,50 - 37,40 = 52,10 \mu.$

Ἀπώλεια φορτίου $H_2 :$

$$H_2 = 1,6 \left(0,01989 + \frac{0,0005078}{0,4} \right) \frac{380,75}{0,4} \cdot \frac{0,80^2}{2g} = 1,05 \mu. \quad 1,10.$$

Ἐπομένως, ἡ μηχανή θ' ἀντιμεταπίση ὕψος καταθλίψεως

$$52,10 + 1,10 = 53,20 \mu.$$

Λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν ἀποδόσεως ἀντλίας 70% , οἱ πραγματικοὶ ἀπαιτούμενοι ἵπποι εἶναι $N = \frac{Q \cdot h}{75} \cdot \frac{100}{70}$. Ἐνταῦθα τό Q ἀναφέρεται εἰς τὴν μεγίστην ἡμερησίαν κατανάλωσιν μετὰ 20 ἔτη, δέν ἀγνοεῖται δέ κατὰ τό διάστημα τοῦτο ἡ παροχή τῶν πηγῶν Περιβολίων. Δηλ. :

$$Q = \frac{5\,145\,000 - 800\,000}{20 \times 60 \times 60} = 60,35 \lambda / \delta\lambda., \text{ ὁπότε :}$$

$$N = \frac{60,35 \times 53,20}{75} \cdot \frac{100}{70} = 61,10 \approx 62 \text{ ἵπποι.}$$

Οἱ ὑπολογισμοὶ οὗτοι ἀφοροῦν τό ἐξωτερικόν ὑδραγωγεῖον.

Ὡς πρὸς τό ἐσωτερικόν δίκτυον, δέν ἐπιφέρομεν τροποποιήσεις, διότι σποραδικοὶ ἔλεγχοι ἐπ' αὐτοῦ, ἀπέδειξαν ὀρθοῦς τοῦς γενομένους ὑπολογισμοῦς.

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α . Τά πορίσματα τῆς μελέτης ἡμῶν, εἶναι τά ἑξῆς :

- I. Ἀνύψωσις τῶν ὑδάτων τῆς πηγῆς Πλατάνου, ὕψόμετρον 37,40 μ. εἰς δεξαμενὴν ἐξισώσεως, ὕψόμετρον πυθμένος 86 μ.

Διάμετρος καταθλιπτικοῦ ἀγωγοῦ 400 χιλ. Ἰσχύς ἀνυψωτικῶν μηχανῶν 62 ἵπποι. Λειτουργία αὐτῶν 20ωρος.

2. Κατασκευὴ δεξαμενῆς ἐξισώσεως χωρητικότητος 1000 μ³.

3. Ἐλευθέρα ροή ἐκ ταύτης πρὸς τὴν δεξαμενὴν Ἀγ. Ἰωάννου Χανίων, δι' ἀγωγῶ ἑσωτερικῆς διαμέτρου 350 χιλιοστῶν.
4. Τμηματικὴ ἀντικατάστασις τοῦ ὑπάρχοντος ἀκτινωτοῦ ἑσωτερικοῦ δικτύου διανομῆς, διὰ κυκλοφοριακοῦ τοιοῦτου, τροφοδοτουμένου ἐκ τῆς κεντρικῆς δεξαμενῆς.

Ἐκφράζομεν δέ τὴν εὐχὴν, ὅπως ὁ Δῆμος Χανίων, χωρήσῃ ἄνευ χρονοτριβῆς, εἰς τὴν ριζικὴν λύσιν τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως, ἐμπλουτίζων τὸ ὑπάρχον ἐξωτερικόν ὑδραγωγεῖον, διὰ τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῆς πηγῆς Πλατάνου Ἀγυιᾶς, ἣτις καὶ μόνη θά δυνηθῇ νὰ ἐξυπηρετήσῃ ἀπάσας τὰς ἀνάγκας τῆς πόλεως, δι' ἡμῶν καὶ πλέον αἰῶνα.

Ἐν Χανίοις τῇ 7 Δεκεμβρίου 1937.

Οἱ Μηχανικοί

Κ. Παπαδόπουλος

