

οἵτινες ἀποκλείουσι τὴν μακρόθεν διοχέτευσιν ὑδάτων, ζητοῦντες ἄλλως τὴν ἐπίλυσιν τοῦ ζητήματος, ἀνομολογοῦσιν, ὅτι μεγάλας σπινθίζουσιν ἐλπίδας εἰς τὴν παροχὴν τοῦ Ἀδριανείου, οὗτινος ὁ καθαρισμὸς ἔσται ἐν ἐκ τῶν πρώτων καὶ κυρίων μελημάτων αὐτῶν. Ἐξ οὗ καὶ καταφαίνεται, ὅτι οὐδαμῶς παραβλάπτονται τὰ συμφέροντα τῆς πόλεως ἐκ τῆς ἀναβολῆς τῆς ζητουμένης σήμερον λύσεως, ἔστω καὶ ἐπὶ ἐν ἔτος, πρὸς ἐκπόνησιν τῆς περὶ ἧς ὡς ἄνω εἰρηται μελετης. Τὸ κυριώτερον τῶν ἔργων τφόντι, οὗτινος θὰ ἐπιληφθῆ ἀμέσως πᾶσα ἐταιρία, ἥτις θ' ἀνελάμβανε σήμερον τὴν ὑδρευσιν τῆς πόλεως, ἔσται ὁ καθαρισμὸς τοῦ Ἀδριανείου· ἀλλ' αὐτὸ τοῦτο ἐπιβάλλεται καὶ εἰς τὴν πολιτείαν νὰ πράξῃ, ἵνα μὴ ἡ πόλις στερηθῆ προσεχῶς καὶ τῆς τελευταίας σταγόνος ὕδατος.

Π. Ε. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ

Η ΥΔΡΕΥΣΙΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ

ΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΑ ΥΠΟ ΤΟΝ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΝ ΤΟΥ ΛΥΚΑΒΗΤΤΟΥ ΥΠΟΤΙΘΕΜΕΝΑ ΥΔΑΤΑ

Αἱ ὑπὸ τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν ὑποβληθεῖσαι ἐσχάτως πρὸς τὴν Κυβέρνησιν προτάσεις πρὸς ὑδρευσιν τῶν πόλεων Ἀθηνῶν, Πειραιῶς καὶ τῶν δύο Φαλήρων, βασιζόνται ἐπὶ τῆς προμηθείας ὕδατος ἐκ τῆς ὑδροφόρου λεκάνης, τῆς **εὐρισκόμενης** κάτωθι τῶν στρωμάτων τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαβηττοῦ. Τὰ ὕδατα ταῦτα, λέγει ἡ Τράπεζα, **εὐρισκόμενά** εἰς βάθος 300 — 500 μέτρων καὶ χωριζόμενα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν διὰ στρώματος ἀδιαπεράστου, οὐδεμίαν ἔχουσι σχέσιν πρὸς τὰ ἥδη χρησιμοποιούμενα ὕδατα τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν, ὥστε οὐδεὶς φόβος ὑπάρχει, ὅτι, λαμβάνοντες ταῦτα, θέλομεν ἀποστραγγίσῃ τὸ λεκανοπέδιον.

Δὲν ἐπιχειροῦμεν, ἐξακολουθεῖ λέγουσα ἡ Τράπεζα, ν' ἀναπτύξωμεν τοὺς τεχνικοὺς καὶ φυσιολογικοὺς ὄρους, ἐφ' ὧν ἐστηρίξαμεν τὴν μελέτην ἡμῶν καὶ ἐπέισθημεν περὶ τῆς ἐπιτυ-

χίας τοῦ ἔργου· ἀπλῶς μόνον φέρομεν ὡς παράδειγμα τὰ τῆς Θεσσαλονικῆς ὕδατα, ἅτινα, παρ' ὄλον τὸν πόλεμον, ὄν διάσημοι Εὐρωπαῖοι μηχανικοὶ διεξήγαγον κατὰ τοῦ συστήματος τῆς ἐξευρέσεως αὐτῶν, ἐπέτυχον πληρέστατα καὶ ἔδωκαν ἄριστα ἀποτελέσματα.

Τὸ ἐπὶ οὐδενὸς ἐπιστημολογικοῦ γεγονότος σπινθίζόμενον προοίμιον τοῦτο τῶν προτάσεων τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν ἔδωκεν, ἀδίως ἴσως, ἀφορμὴν εἰς πολλοὺς, καὶ ἐξ ἐκείνων ἔτι, οἵτινες δὲν κρίνουσι τὰ πράγματα ἐκ προκαταλήψεως καὶ ἐπιπολαίως, ἀλλ' ἐπισταμένως ἐξετάζουσι πᾶσαν ἰδέαν, οἰασδύποτε προελεύσεως καὶ ἂν εἶνε αὐτῆ, νὰ ἐκλάβωσι τὰ ὑπὸ τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν προτεινόμενα ὡς ἄλλα σκοποῦντα ἢ τὴν πραγματικὴν τῶν πόλεων ὑδρευσιν, οἷαν ὑπόσχηται ἡ Τράπεζα.

Καθ' ὅσον, ὄχι μόνον τὴν γεωλογικὴν σχέσιν τοῦ ἐδάφους τῆς Θεσσαλονικῆς πρὸς τὴν τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν δὲν ἀναφέρει ἡ εἰσαγωγικὴ τῶν προτάσεων ἔκθεσις, ἀλλὰ καὶ τὰ ὑπὸ τὸν σχίστην τοῦ Λυκαβηττοῦ **ὑποτιθέμενα** μέχρι τοῦδε ὕδατα οἱ ἐξ Εὐρώπης κληθέντες ὑπὸ τῆς Τραπεζῆς μηχανικοὶ μετέτρεψαν εἰς **εὐρισκόμενα** ἐκεῖ τοιαῦτα. Διὰ τῆς μαγικῆς δὲ ταύτης μετατροπῆς τῶν ὑποτιθεμένων εἰς ὑπάρχοντα ὕδατα ἐκινδύνευσεν ἡ Τράπεζα νὰ δικαιολογήσῃ τὰς ἀβασίμους ἄλλως ὑποθέσεις τῶν πολλῶν.

Ἡμεῖς, μὴ δυνάμενοι νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὰς συνθήκας τῆς δῆθεν ἐπιτυχούς ὑδρεύσεως τῆς Θεσσαλονικῆς, ἠναγκάσθημεν νὰ ζητήσωμεν ἀπ' εὐθείας τὴν πιθανὴν τροφοδότησιν τῆς ὑδροφόρου λεκάνης, τὴν ὁποίαν ἡ Τράπεζα Ἀθηνῶν ὑποδεικνύει ὡς ὑπάρχουσαν κάτωθεν τῶν στρωμάτων τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαβηττοῦ. Δυστυχῶς ὅμως ἐν τῇ ἀναζητήσει ταύτῃ κατελήξαμεν εἰς συμπεράσματα, ἅτινα δὲν εἶνε νομίζομεν εὐνοϊκὰ διὰ τὰς περὶ ὧν πρόκειται προτάσεις.

Ὁ ὄρεινός τφόντι ὄγκος, ὅστις διὰ τῶν ἐπ' αὐτοῦ πιπτουσῶν βροχῶν τροφοδοτεῖ ὑπογείως τὸ λεκανοπέδιον τῶν Ἀθηνῶν εἶνε κυρίως ἡ Πάρνης καὶ αἱ παραφνάδες αὐτῆς.

Τὰ πετρώματα δὲ τῆς ὄροσειρῆς ταύτης καθωρίσθησαν ἀκριβῶς ὑπὸ τῶν γεωλόγων ὡς ἀνήκοντα εἰς τὴν κρητιδικὴν ἐποχὴν, τῆς ὁποίας τρεῖς κυρίως διαπλάσεις ἐπικρατοῦσιν ἐν Ἀττικῇ.

1^η). Ἡ τοῦ κατωτέρου κρητιδικοῦ τιτανολίθου, ὅστις ἀναφαίνεται ὑπὸ μορφὴν νησιδίων παρὰ τοὺς ἀνατολικοὺς καὶ βορειοδυτικοὺς

πρόποδας τοῦ Ὑμηττοῦ ἀπὸ τῆς Ἁγίας Τριάδος παρὰ τὸ Λιόπεσι μέχρι τοῦ Σταυροῦ καὶ ἐκείθεν πρὸς τὴν Καισαριανὴν καὶ Κοπάνας.

Ὁ αὐτὸς τιτανόλιθος ἀναφαίνεται καὶ ἐπὶ τῆς Λαυρεωτικῆς ὑπὸ μορφὴν καὶ πάλιν νησιδῶν μεγαλειτέρας ἐκτάσεως καὶ ἐπὶ εὐθείας γραμμῆς ἀρχομένης ἀπὸ τοῦ Δασκαλειοῦ καὶ διὰ τῶν Βιλλίων, Μπαρμπαλιάκη καὶ Ἁγίας Φωτεινῆς καταληγούσης εἰς τὸ Γαϊδουρονῆσι, οὔτινος ἢ ὅλη σχεδὸν μᾶζα ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ πετρώματος τούτου.

2^ο). Οἱ ἀμέσως ἐπὶ τοῦ κατωτέρου κρητιδικοῦ τιτανολίθου ἐπικαθήμενοι σχίσται καὶ μάργαι, οὗς ὁ Lepsius ὠνόμασε **σχίστας τῶν Ἀθηνῶν**, καθ' ὅσον χρησιμεύουσιν οὔτοι ὡς ὑποδομὴ τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν καὶ τῶν περὶ ταύτην βραχωδῶν λόφων τοῦ ἀστεροσκοπείου, τῆς Πνυκός, τῆς ἀκροπόλεως, τοῦ μνημείου τοῦ Φιλοπάππου, τοῦ Λυκαβηττοῦ καὶ ὅλης τῆς σειρᾶς τῶν Τουρκοβουνίων.

Ὁ αὐτὸς σχιστόλιθος ἀναφαίνεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας παρὰ τὰς ὑπωρείας τοῦ Αἰγάλεω, τοῦ Κορυδαλλοῦ, τοῦ Ἰκάρου, καὶ ἐπεκτείνεται πρὸς τὰς ὑπωρείας τῆς κυρίως Πάρνηθος παρὰ τὰ Ἄνω Λιόσια. Ὅπισθεν δὲ τῆς ὄροσειρᾶς ταύτης ὁ σχιστόλιθος τῶν Ἀθηνῶν καταπίπτει Δ. ΒΔ. (Lepsius σελ. 54) ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ Θριασίου πεδίου (Lepsius σελ. 26).

Εἰς τὰ μεσόγεια τῆς Ἀττικῆς τὸ αὐτὸ πέτρωμα ἀναφαίνεται ἐπὶ μεγάλων ἐκτάσεων ἀποτελοῦν τὸ πλεῖστον τῆς ἐπιφανείας τῆς Κερατέας καὶ Λαυρεωτικῆς.

3^ο). Ἐπὶ τοῦ σχίστου τούτου ἐπικάθηται τέλος ὁ νεώτερος κρητιδικὸς τιτανόλιθος, τὸν ὁποῖον ὁ Lepsius ὠνόμασε **τιτανόλιθον τοῦ Λυκαβηττοῦ**, διότι εἰς τὸ πέτρωμα τοῦτο ἀνήκουσιν αἱ βραχώδεις κορυφαὶ τοῦ Λυκαβηττοῦ καὶ τῶν Τουρκοβουνίων, ὡς καὶ οἱ περὶ τὴν πόλιν βράχοι τοῦ ἀστεροσκοπείου, τῆς Πνυκός, τῆς ἀκροπόλεως, τοῦ Ἀρδηττοῦ κ.λ.π.

Ἐξ αὐτοῦ δὲ τοῦ πετρώματος ἀποτελοῦνται καὶ οἱ τιτανόλιθοι τοῦ Αἰγάλεω καὶ τῆς Πάρνηθος, παρουσιάζοντες τοὺς αὐτοὺς πετρογραφικούς χαρακτῆρας μὲ τοὺς τιτανολίθους τοῦ Λυκαβηττοῦ (Lepsius σελ. 25).

Ἐνῶ δὲ εἰς τοὺς περὶ τὴν πόλιν λόφους, λέγει ὁ Lepsius (σελ. 26), οἱ τιτανόλιθοι οὔτοι ὑπέστησαν ἐξωτερικὰς διαβρώσεις καὶ δὲν παρουσιάζουσι μέγα πάχος, εἰς τὴν ὄροσειρὰν τοῦ Αἰγάλεω καὶ τοῦ Κορυδαλλοῦ τὴν χωρίζουσιν τὸ Ἀθηναϊκὸν ἀπὸ τοῦ Θριασίου πεδίου, φθάνει τοῦτο μέχρι 250 μέτρων, ὡς καί :

(und in den unteren schroffen abhängen des gewaltigen Parnes-Gebirgsstockes) καὶ ὀλίγον κατωτέρω:

Nach Norden gehen die Kalke dieses Bergzuges direct über in das Parnes-Gebirge, welehes wiederum auf der Nordseite der Thriasischen Ebene mit dem Kithaeron Zusammenhängt.

4^ο). Νεώτερα τῶν τιτανολίθων τοῦ Λυκαβηττοῦ κρητιδικὰ πετρώματα ἀπηντήσαμεν, ἐξακολουθεῖ ὁ Lepsius, ἐπὶ τῶν ὑψηλῶν πετρωμάτων τῆς Πάρνηθος, ἢν ἀνῆλθομεν διὰ Τατοῖου.

Ταῦτα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀργιλλώδεις μάργας καὶ σχίστας καὶ δίδουσι γένεσιν εἰς πολυαριθμούς πηγὰς.

Τῶν πετρωμάτων δὲ τούτων ἐπικάθηται νεώτερος τιτανόλιθος ἀρκούντως παχύς, τῆς κρητιδικῆς καὶ οὔτος διαπλάσεως (Lepsius σελ. 27).

Τὰ ἐπὶ τῆς ὄροσειρᾶς λοιπὸν τῆς Πάρνηθος πίπτοντα ὕδατα εἰδύουσι διὰ τῶν ρωγμῶν τῶν νεωτέρων τούτων κρητιδικῶν τιτανολίθων καὶ κατέρχονται μέχρι τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαβηττοῦ, ὅστις κεῖται ὑπὸ τοὺς τιτανολίθους τούτους.

Ἄλλ' ὁ σχίστης τοῦ Λυκαβηττοῦ, ὡς λέγει καὶ ἡ Τράπεζα, εἶνε ἔδαφος ἀδιαπέραστον. Τὰ ὑέτια ὕδατα δὲν δύνανται σύνεπῶς νὰ εἰσχωρήσωσιν ἐν αὐτῷ, ἀλλὰ ρέουσι μεταξὺ τούτου καὶ τῶν ὑπερκειμένων τιτανολίθων, ἀποτελοῦντα τὸ ὑδροφόρον στρώμα τοῦ λεκανοπεδίου, ὅπερ τροφοδοτεῖ ἐν μέρει τὸ Ἀδριάνειον ὑδραγωγεῖον καὶ πλεῖστα τῆς πεδιάδος φρέατα.

Συμπεραίνομεν ἐκ τούτου, ὅτι τὰ ὑπὸ τῆς Πάρνηθος συλλεγόμενα ὑέτια ὕδατα δὲν δύνανται νὰ εἰσχωρήσωσιν ἐν τῷ σχιστολίθῳ τοῦ Λυκαβηττοῦ, ἵνα τροφοδοτήσωσι τὴν κάτωθι τούτου εὑρισκομένην ὑδροφόρον λεκάνην τῆς Τραπεζῆς Ἀθηνῶν, καὶ πρέπει ἀλλαχοῦ νὰ ζητηθῆ ἢ τροφοδότησις τῆς λεκάνης ταύτης ἴσως ἐν τῇ Πεντέλῃ ἢ τῷ Ὑμητῷ.

Τὰ ἀποτελοῦντα τὸν πυρῆνα τῶν δύο τούτων ὄρέων πετρώματα εἶνε κυρίως τὰ κατωτέρα **μάρμαρα** (Untere Marmor). Εἶνε δὲ ταῦτα ἀρχαιότερα τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαβηττοῦ καὶ εὐρίσκονται γεωλογικῶς κάτωθι τούτου. Ὡστε τὰ ἐπ' αὐτῶν πίπτοντα καὶ διὰ τῶν ρωγμῶν τούτων εἰσδύοντα ἐν αὐτοῖς ὕδατα εἰσχωροῦσι πιθανῶς ὑπὸ τὸν σχίστην τοῦ Λυκαβηττοῦ, εἰς βάθος ὅμως οὐχὶ πλέον τῶν 300 μέχρι 500 μέτρων, ὅπου ἡ Τράπεζα εὔρε τὴν ὑδροφόρον λεκάνην, ἀλλὰ 800 περίπου τοιοῦτων. Καθ' ὅσον, ἵνα φθάσωμεν εἰς τὴν λεκάνην ταύτην, πρέπει νὰ διατρήσωμεν:

2^ο) Τὸ σχιστόλιθον τοῦ Λυκαθηττοῦ πάχους 200 περίπου μέτρων.

2^ο) Τὸν κατώτερον κρητιδικὸν τιτανόλιθον πάχους 100 περίπου μέτρων.

3^ο) τὸ ἀνώτερον μάρμαρον πάχους 250 περίπου μέτρων.

4^ο) τὸν σχίστην τῆς Καισαριανῆς πάχους 250 περίπου μέτρων.

ἤτοι ἐν ὄλφ διατρήσις βάθους 800 περίπου μέτρων.

Ἐὰν δ' ἡ Τράπεζα ἀποφασίσῃ ν' ἀναζητήσῃ εἰς τοῦτο τὸ βάθος τὸ ὕδωρ, τότε θὰ δακιμάσωμεν νὰ ὑπολογίσωμεν καὶ τὴν πιθανὴν ποσότητα τούτου, ἥτις ἐκ τῶν προτέρων δύναται νὰ καθορισθῇ ὡς ἐλαχίστη.

Ἄς ὑποθέσωμεν ἐν τούτοις, ὅτι αἱ γνώσεις ἡμῶν ἐπὶ τῆς γεωλογικῆς συστάσεως τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν, τὰς ὁποίας ἄλλως ἀνομολογοῦμεν ὡς λίαν προσφάτους καὶ περιωρισμένας, δὲν ἀρκοῦσι νὰ μᾶς ἐπιδείξωσι τὰς ὑπογείους πηγὰς, αἵτινες τροφοδοτοῦσι τὴν κάτωθι τῶν στρώματων τοῦ σχίστου τοῦ Λυκαθηττοῦ ὑδροφόρον λεκάνην. Ἡ Τράπεζα τῶν Ἀθηνῶν εἶνε πεπεισμένη περὶ τῆς ὑπάρξεως τῶν ὑδάτων τούτων καὶ προτείνει ταῦτα πρὸς ὑδρευσιν τῶν Ἀθηνῶν, τοῦ Πειραιῶς καὶ τῶν δύο Φαλήρων, ἡμεῖς δέ, πειθόμενοι εἰς τὰς διαβεβαιώσεις τῆς, ὑποθέτομεν πρὸς στιγμὴν, ὅτι ἔχει ἔτοιμα τὰ ὕδατα ταῦτα πρὸς διανομὴν εἰς τοὺς διψῶντας κατοίκους τῶν ἄνω πόλεων.

Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται τὰ ὕδατα :

Α^ο) Νὰ εἶνε εἰς ποσότητα τοιαύτην, ὥστε νὰ ἐπαρκῶσιν εἰς τὴν ὀριστικὴν τῆς πόλεως ὑδρευσιν, ὑπολογιζομένης τῆς ἡμερησίας καταλώσεως εἰς τριακοσίας λίτρας ἀνὰ κάτοικον. Καὶ

Βον). Νὰ εἶνε ταῦτα πόσιμα.

Αον) Ποσότης τῶν ἐκ τῶν ἀρτεσιανῶν ὑδάτων.

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ εἰς τὴν ποσότητα τῶν ὑδάτων τούτων, οὐδὲν θετικὸν δυνάμεθα ἐνταῦθα νὰ εἴπωμεν, ἐφ' ὅσον δὲν γνωρίζομεν τὰς πηγὰς, αἵτινες τροφοδοτοῦσι τὴν ὑδροφόρον λεκάνην, ἐξ ἧς θὰ ληφθῶσι τὰ ὕδατα ταῦτα. Γνωρίζοντες ὅμως, ὅτι «*ἡ παροχὴ τοῦ ἐκ τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων ὕδατος θεωρεῖται πάντοτε ὡς προβληματικὴ, ὄχι μόνον ὑπὸ τὴν ἔποψιν τῆς ποσότητος, ἀλλὰ καὶ τῆς ποιότητος αὐτοῦ*», (Cuillemain distri-

butions d'eau σελ. 12), δυνάμεθα γενικῶς καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀλλαχού ἐν παρομοίαις περιστάσεσιν ἐπιτευχθέντων ἀποτελεσμάτων νὰ παρατηρήσωμεν :

1) Ὅτι τὰ ὑπόγεια ὕδατα, περὶ ὧν ἀσχολούμεθα ἐνταῦθα, ὑποτίθενται, ὅτι συλλέγονται διὰ τῶν ρωγμῶν τῶν τιτανολιθικῶν πετρωμάτων, καὶ αἱ τοιαύτης προελεύσεως ὑπόγεια λεκάναι οὐδέποτε εἶνε συνεχεῖς· τοῦτο σαφῶς ἐκφράζει ὁ διάσημος γεωλόγος Daubrée¹ λέγων : «*Πολλὰ πετρώματα διαπερῶνται ὑπὸ τοῦ ὕδατος οὐχὶ ἔνεκα τῆς πορώδους αὐτῶν φύσεως, ἀλλ' ἐκ τῶν διακλάσεων καὶ λοιπῶν ρωγμῶν, τῶν ὑπαρχουσῶν ἐν αὐτοῖς. Οὕτω πολλὰ τιτανολιθικὰ πετρώματα, καίτοι ἀδιαπέραστα ὑπὸ τοῦ ὕδατος αὐτὰ καθ' ἑαυτά, ἀπορροφῶσι μετὰ μεγάλης εὐκολίας τὰ ἐπ' αὐτῶν πίπτοντα ὑέτια ὕδατα καὶ δίδουσι γένεσιν εἰς ὑπογείους λεκάνας. Ἐνῶ ὅμως αἱ λεκάναι αὗται εἶνε συνεχεῖς ὅταν τὰ πετρώματα, ἐν οἷς περισυλλέγονται, εἶνε ἀμμόδη, κροκαλοπαγῆ κλπ., τούναντίον, ὅταν εἶνε ταῦτα τιτανολιθικά, τὰ ὑπόγεια ὕδατα δὲν εἶνε συνεχῆ, ἀλλὰ περισυλλέγονται ἐντὸς ρωγμῶν καὶ κοιλοτήτων κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον μακροσυσμένων ἀλλήλων.*»

Αὐτὸ τοῦτο ἐπιβεβαιοῖ καὶ ὁ Belgrand².

Κατὰ τὴν διάτρησιν τῶν ὑπονόμων πρὸς περισυλλογὴν τῶν ὑδάτων τοῖς κοιλάδος τῆς Vanne, λέγει οὗτος, παρατηρήσαμεν πολλάκις ὅτι μεγάλαι ρωγμαὶ κρητιδικῶν πετρωμάτων, ἦσαν ἐντελῶς ἀμοιροὶ ὕδατος, ἐνῶ παραπλεύρως τούτων ὑπῆρχον ἄλλαι παρέχουσαι ἀφθόνοους πηγὰς (de la grosseur de la jambe λέγει ὁ Belgrand). Οὐδεμίαν συνελῶς ὑπάρχει συνέχεια τῶν ὑπογείων τούτων στρωμάτων ὕδατος, οἱ δὲ ὑπολογίζοντες ἐπὶ τῆς ἀφθονίας αὐτῶν, ὀρμώμενοι εἰς τοῦτο καὶ ἐκ παρακειμένων ἔτι γνωστῶν ὑδάτων, ἐκτίθενται πολλάκις εἰς σοβαρὰς ἀπογοιτεύσεις. Τὰ ἀποτελέσματα δὲ τῆς διατρήσεως φρεάτων εἰς τὰ τιτανολιθικά ταῦτα στρώματα εἶνε πολλάκις ἀρνητικά, καὶ δύναται τις νὰ διέλθῃ εἰς ἀπόστασιν ὀλίγων μόνων μέτρων ἀπὸ τῆς ὑδροφόρου ρωγμῆς, χωρὶς οὐδὲ σταγόναν ὕδατος νὰ συναντήσῃ.

Ἐπὶ τριῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων, τὰ ὁποῖα ἐγὼ αὐτὸς διέτρησα εἰς τὰ μεταξὺ τοῦ Montbard καὶ Chatillon-sur-Seine ὀλισθηκὰ πετρώματα, ἐν μόνον τὸ τῆς Vilaine-en-Duesmois ἔδωκεν ὕδωρ· τὰ δύο ἕτερα, ἐντὸς τῶν αὐτῶν

¹ Les eaux souterraines I. σ. 16—18.

² La Seine σελ. 96.

1. Lepsius Geologie von Attika, σελ. 14 καὶ 23.

πετρωμάτων διατρηθέντα, ἐλαχίστας μόνον ποσότητας ἔδωκαν, αἵτινες δὲν ἠξιώθησαν κἄν νὰ ἴδωσι τὸ φῶς).

Αὐτὸ τοῦτο συνέβη καὶ ἐν Παρισίοις, ὅπου μετὰ τὴν καταπληκτικὴν ἐπιτυχίαν τοῦ φρέατος τοῦ Passy ἠθέλησαν νὰ διατρήσωσι δύο ἕτερα φρέατα, τὰ τῆς Butte aux Cailles καὶ τῆς Chapelle. Ἀμφότερα ἀποτυχόντα ἐγκατελείφθησαν, τὸ μὲν πρῶτον μετὰ διάρρησιν 532 μέτρων βάθους, δι' ἣν ἐδαπανήθησαν 200,000 φραγ. καὶ τὸ δεύτερον εἰς βάθος 677 μέτρων, κατόπιν δαπάνης 1,600,000 φράγκων. Daubrée eaux Souterraines I. σελ. 211).

2^ο). Αἱ ὑπόγειοι λεκάναι ὅσον κολοσσιαῖαι καὶ ἂν εἶνε αὐται, δὲν εἶνε ἀνεξάντλητοι μεταξὺ πολλῶν ἀναφέρω ἐνταῦθα ἐν μόνον παράδειγμα, οὔτινος ἔχω καὶ ἀτομικὴν ἀντίληψιν. Τὰ ὕδατα τῆς ὑπογείου λίμνης τῶν κρητιδικῶν πετρωμάτων τῆς Βορείου Γαλλίας, τὴν ὁποίαν οἱ ἐκμεταλλεῦμενοι τοὺς γαιάνθρακας τῆς χώρας ἐκείνης ἀποκαλοῦσι χεῖμαρρον τοῦ Auzin, ἠλαττώθησαν οὐσιωδῶς διὰ τῶν ἐξαντλήσεων τῶν μεταλλευτῶν, ὡς εἰ ἡ τροφοδότησις τοῦ ὑπογείου τούτου χεῖμαρρου δὲν ἐξηκολούθει συνεχῶς καὶ κανονικῶς (Daubrée I. 91).

Αὐτὸ τοῦτο μαρτυρεῖ καὶ ἡ σὺν τῷ χρόνῳ ἐλάττωσις τῆς παροχῆς τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων.

Ἡ παροχὴ τοῦ φρέατος τῆς Crenelle λ. χ. ἦτο κατ' ἀρχὰς 3,000 κυβικῶν μέτρων ἀνὰ 24 ὥρας. Ἐν ἔτει δὲ 1883 εἶχε καταπέση αὕτη εἰς 346 κ. μ. μόνον.

Τὸ αὐτὸ δὲ συνέβη καὶ διὰ τὸ φρέαρ τοῦ Passy, ἂν καὶ βαθύτερον τοῦ τῆς Crenelle καὶ τρύτου ἡ παροχὴ κατέπεσεν ἀπὸ 17,000 κ. μ. εἰς 6,500 μόνον ἀνὰ 24 ὥρας.

Ἀλλὰ καὶ ἀνεξάντλητοι ἂν ἦσαν αἱ παρέχουσαι τὰ ὑπόγεια ὕδατα λεκάναι, ἡ παροχὴ ἐνὸς φρέατος εἶνε πάντοτε περιορισμένη οἰαδήποτε καὶ ἂν εἶνε ἡ ποσότης ὕδατος τῆς τροφοδοτούσης τοῦτο ὑπογείου λεκάνης.

Ἐν τῇ ὑπογείῳ αὐτῶν ῥοῇ τὰ ὕδατα ἀκολουθοῦσι τῶντι νόμους, τοὺς ὁποίους καθώρισαν ἀκριβῶς ὁ τε Darcy καὶ ὁ Dupuit καὶ τοὺς ὁποίους ἐπεβεβαίωσεν ἐντελῶς ἡ πείρα τοῦ Bechmann. 152).

Τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα τῶν Παρισίων λ. χ. ἔδωκαν πάντοτε περιορισμένην παροχὴν, καίτοι τὰ τροφοδοτοῦντα τὴν ὑπόγειον λεκάνην, ἐξ ἧς ἀνέρχεται τὸ παρεχόμενον ὑπ' αὐτῶν ὕδωρ, πετρώματα ἐκτείνονται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κυκλι-

κῶς σχεδὸν ἐπὶ μῆκους τριακοσίων χιλιάδων καὶ πλάτους μεταβαλλομένου ἀπὸ 15 μέχρι τεσσαράκοντα χιλιάδων μέτρων· εὐρίσκονται δὲ ταῦτα εἰς ὕψους ὀγδοήκοντα περίπου μέτρων ὑπὲρ τὴν ἐπιφανείαν τῶν Παρισίων. (Debaune I. 533).

Ἐνῶ ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ τῶν Ἀθηνῶν ὁ κατώτερος κρητιδικὸς τιτανόλιθος, ἐν τῷ ὁποίῳ ἡ τράπεζα ἀνεῦρε τὰ ὑπὸ τὸν σχιστόλιθον τοῦ Λυκαβηπτοῦ ὕδατα, μόλις ἀναφαίνεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας παρὰ τοὺς πρόποδας τοῦ Ὑμηττοῦ καὶ ἐπὶ ἀσημάντου ὄλως ἐκτάσεως.

3^ο). Προκειμένου δὲ νὰ μὴ ἀνέλθῃ τὸ ὕδωρ ἀφ' ἑαυτοῦ εἰς τὴν ἐπιφανείαν ἀλλὰ νὰ ὑψωθῇ μέχρις αὐτῆς διὰ μηχανημάτων ἀπὸ βάθους 160 περίπου μέτρων, ὁμολογοῦμεν τὴν ἀδυναμίαν, εἰς ἣν εὐρισκόμεθα νὰ ἐννοήσωμεν, τίνι τρόπῳ θὰ πολλαπλασιασθῶσι τὰ φρέατα, ἵνα παρέχωσιν 190 ὀκάδας ὕδατος, αἵτινες ἀναγκαιοῦσι διὰ τὴν ὕδρευσιν τῶν Ἀθηνῶν, τοῦ Πειραιῶς καὶ τῶν δύο Φαλήρων, καὶ πῶς θὰ ἐγκατασταθῶσι τὰ ἀναγκαιοῦντα μηχανήματα διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ ὕδατος ἐκ τῶν διαφόρων τούτων φρεάτων.

4^ο). Τὰ ἐκ τῆς αὐτῆς ὑπογείου λεκάνης τροφοδοτούμενα ἀρτεσιανὰ φρέατα, καὶ ἂν ἔτι εὐρίσκονται εἰς ἀπόστασιν χιλιομέτρων τινῶν ἀπ' ἀλλήλων, ἐπηρεάζονται ἀμοιβαίως ὡς πρὸς τὴν παροχὴν αὐτῶν. Τὸ τοιοῦτον ὄχι μόνον θεωρητικῶς εἶνε βέβαιον, ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς διατρήσεως τοῦ φρέατος τοῦ Passy ἐγένετο καταφανές.

Τὸ φρέαρ τοῦτο τροφοδοτεῖται τῶντι ὑπὸ τῆς αὐτῆς ὑπογείου λεκάνης, ὑφ' ἧς καὶ τὸ φρέαρ τῆς Grenelle, ὅταν δὲ περὶ τὴν μεσημβρίαν τῆς 24ης Σεπτεμβρίου 1859 ἡ ἐν Passy διάρρησις ἔφθασε μέχρι τῆς ὑδροφόρου λεκάνης, τὸ φρέαρ τῆς Grenelle παρεῖχε 907 κυβικὰ μέτρα ὕδατος ἀνὰ 24 ὥρας. Τὴν ἐπαύριον ὁμοίως περὶ τὸ μεσονύκτιον ἡ παροχὴ τούτου κατῆλθεν εἰς 806 κ. μ. τὴν βὴν πρωϊνὴν ὥραν τῆς 26ης εἰς 778 καὶ τὸ μεσονύκτιον τῆς 27ης εἰς 720.

Τὴν βὴν ἑσπερινὴν ὥραν τῆς 3ης Ὀκτωβρίου κατέπεσεν ἐκ νέου εἰς 634 κ. μ. καὶ τὴν 12ην Ὀκτωβρίου ἡ παροχὴ δὲν ἦτο πλέον εἰμὴ 605 κ. μ. (Relgrand eaux nouvelles σελ. 502).

Ἀφοῦ δὲ ἐνταῦθα τὰ ὑπὸ τὰ σχιστολιθικὰ στρώματα τοῦ Λυκαβηπτοῦ ὕδατα ὑποτίθενται εἰς τὴν στάθμην τῆς θαλάσσης ὡς καὶ ἐν Λαυρείῳ, ἀναμφισδῆτητον εἶνε, ὅτι ἡ περιέχουσα ταῦτα λεκάνη συγκοινωνεῖ μετὰ τῆς θαλάσσης· καὶ ἵνα μὴ ἐνδιατρίβω εἰς θεωρίας ἀγνώστους ἴσως εἰς τοὺς πολλοὺς, λέγω ἀπλῶς, ὅτι δι' ὅν

λόγον τὰ γειτονικά φρέατα ἐπηρεάζονται ἀμοιβαίως ὡς πρὸς τὴν παροχὴν των, δι' αὐτὸν τοῦτον, τὸ διατηρηθῆσόμενον ἐν τῷ Λυκαβηττῷ φρέαρ θάπτον ἢ βράδιον θὰ παρέχη ἡμῖν ὕδωρ ἐν πρώτοις ὑφάλυμρον, καὶ μετὰ πάροδον χρονικοῦ τινος διαστήματος ἐντελῶς θαλάσσιον. Δὲν ἐννοοῦμεν δὲ διατί οἱ ἐξ Εὐρώπης κληθέντες ὑπὸ τῆς Τραπεζῆς μηχανικοὶ ἐξέλεξαν τὴν τοποθεσίαν τοῦ φρέατος παρὰ τὸν Λυκαβηττόν. Ἴσως διὰ νὰ μᾶς δώσωσι ταχύτερον τὸ περι οὗ ἀνωτέρω θαλάσσιον ὕδωρ, πρὶν μᾶς ἀφήσωσι νὰ κακοσυνειθίσωμεν.

Βῆ) Ποιότης τῶν ἐκ τῶν ἀρτεσιανῶν ὑδάτων. Ἄς ἐξετάσωμεν ἤδη καὶ τὸ πόσιμον ἢ μὴ τοῦ ὕδατος τούτου. Ἐν τῇ περι ὑδρεύσεως τῶν Ἀθηνῶν καὶ τοῦ Πειραιῶς μελέτη μας, τῇ δημοσιευθείσῃ διὰ τοῦ «Ἄσπεως», κατελήξαμεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι μόνον τὰ βαθέως ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ῥέοντα ἢ μὴ ὕδατα, (εἰς ἃ περιλαμβάνονται καὶ τὰ προκείμενα) ἀππλλαγμένα ἐντελῶς τῶν ἐπικινδύνων ἐκείνων μικροοργανισμῶν, εἰς οὓς ἡ ἐπιστήμη ἀποδίδει σήμερον τὴν αἰτίαν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν σοβαρωτέρων ἐπιδημικῶν ἀσθενειῶν, ἰδίᾳ δὲ τοῦ τύφου καὶ τῆς χολέρας, μόνον λέγω τὰ ὕδατα ταῦτα δύνανται ἀσφαλῶς νὰ θεωρηθῶσιν ὡς πόσιμα, καὶ τοῦτο ἐφ' ὅσον δὲν ἀποκλείονται ταῦτα ὑπὸ τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως, προσθέτομεν δὲ ἐνταῦθα, καὶ τῶν λοιπῶν χαρακτηριστικῶν, ἅτινα καθιστῶσι τὸ ὕδωρ πόσιμον, δροσερὸν δηλαδὴ, διαυγές, ἄοσμον καὶ εὐγευστον.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Καὶ πρῶτον ἄς ἐξετάσωμεν τὸ δροσερὸν τοῦ ὕδατος. Ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος, λέγει ὁ μηχανικὸς **Guillemain**, εἶνε ἐν τῶν οὐδωδεστέρων προσδόντων, ἅτινα ἐπηρεάζουσιν ἐπαισθητῶς τὴν δημοσίαν ὑγείαν. Ἀπὸ τοῦ Ἱπποκράτους δέ, ὅστις ἔλεγεν «Ἄριστα δὲ ὀκόσα ἐκ μετεώρων χωρίων ῥέει, καὶ λόφων γενρῶν· αὐτὰ τε γὰρ τοῦ μὲν χειμῶνος θερμὰ γίγνεται, τοῦ δὲ θέρεος ψυχρὰ». **μέχρι τῶν διασημοτέρων τῆς ἐποχῆς μας ἰατρῶν, ὅλοι συμφωνοῦσιν, ὅτι τὸ χλιαρὸν ὕδωρ εἶνε δυσάρεστον καὶ ἀνθυγιεινόν. Δὲν καταπραῖνει τοῦτο τὴν δίψαν, ἀναγκάζει ἡμᾶς νὰ λαμβάνωμεν συχνὰ τὸ ποτήριον ἀνὰ χεῖρας καὶ ἀτονίζει ἐντελῶς τὰ ὄργανα τῆς πέψεως ἐν ὥρᾳ θέρους, ἐνεργοῦν πολυλάκις ὡς ἐμετικόν.**

Ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγιεινῶς εὐγεύστου ὕδα-

τος περιορίζεται μεταξὺ 6° καὶ 14 βαθμῶν ἴδωμεν ἤδη ἂν τὰ ὑπὸ τὸν σχίστην τοῦ Λυκαβηττοῦ ὑποτιθέμενα ὕδατα δύνανται νὰ διανεμηθῶσιν εἰς τοὺς κατοίκους τῶν Ἀθηνῶν, τοῦ Πειραιῶς καὶ τῶν δύο Φαλήρων ὑπὸ τὴν ὡς ἂν θερμοκρασίαν.

Ἡ θερμοκρασία τόπου τινὸς μεταβάλλεται οὐσιωδῶς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κατὰ τὰς διαφόρους ἐποχὰς τοῦ ἔτους· κάτωθεν ὅμως ταύτης καὶ εἰς βάθος 25 περίπου μέτρων ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν (τοῦτο ἐξηκριβώθη ἐν Παρισίαις) ἡ θερμοκρασία μένει σχεδὸν σταθερὰ καὶ ἴση μετὰ τὴν μέσην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου, ἥτις ἐν Ἀθήναις εἶνε 17°,28 (Αἰγινήτης «κλίμα Ἀθηνῶν» σελ. 61).

Ἐὰν ἐκεῖθεν προχωρήσωμεν βαθύτερον, παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ θερμοκρασία αὐξάνει ἀναλόγως τοῦ βάθους κατὰ ἓνα περίπου βαθμὸν ἀνὰ 30 μέτρα βάθους. Τοῦτο βεβαιοῦσιν οὐ μόνον αἱ βαθέως ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς ἐκτελούμεναι μεταλλευτικαὶ ἐργασίαι, ἀλλὰ καὶ τὰ ὕδατα ὄλων τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων, ὡς τὰ τοῦ

Grenelle βάθους	548 ^μ	καὶ θερμ.	27°,76
Passy	» 586	»	28.00
Moudorf	» 671	»	34.00
Rochefort	» 816	»	42.00
Louisville	» 636	»	28.06
Minden	» 696	»	33.00

Ἐνίοτε δ' ἡ αὐξησης τῆς θερμοκρασίας εἶνε πολὺν μεγαλειτέρα τοῦ ἐνὸς βαθμοῦ ἀνὰ 30 μέτρα βάθους, ὡς τοῦτο παρατηρήθη εἰς τὰ μεταλλεῖα τοῦ Monte-Massi, ὅπου ἡ θερμοκρασία αὐξάνει κατὰ ἓνα βαθμὸν ἀνὰ 13 μέτρα, ὡς καὶ εἰς τὰ ἀρτεσιανὰ τοῦ

Nauheim βάθους	80 ^μ	θερμοκρ.	40°
Brux	» 127	»	27.75
Buda-Pesth	» 970	»	74.00

ὅπερ δίδει αὐξησην θερμοκρασίας ἐνὸς βαθμοῦ ἀνὰ 12,°61 βάθους',

ἄς λάβωμεν ἐνταῦθα τὸν ἀπανταχοῦ παραδεδειγμένον μέσον ὄρον αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας ἐνὸς βαθμοῦ ἀνὰ τριάκοντα μέτρα βάθους.

Ἡ τράπεζα τῶν Ἀθηνῶν βεβαίῃ, ὅτι τὰ προσφερόμενα ὑπ' αὐτῆς ὕδατα εὐρίσκονται εἰς βάθος 300 μέχρι 500 μέτρων· ἄς λάβωμεν τὸν μέσον ὄρον, καὶ ἄς ὑποθέσωμεν, ὅτι τὰ ὕδατα ταῦτα θ' ἀνεύρη ἢ Τράπεζα εἰς βάθος 400 μόνον μέτρων, ἢ 375 κάτωθεν τοῦ σημείου, ὁπόθεν ἀρχίζει ἢ ἀνὰ τριάκοντα μέτρα βάθους αὐξησης

τῆς θερμοκρασίας κατὰ ἓνα βαθμὸν· ἐὰν διαρῆσωμεν τὸ 375 διὰ τοῦ 30, ἔχομεν ἐξαγόμενον 12.5, ἥτοι αὐξήσιν θερμοκρασίας 12°.50 βαθμῶν, ἥτις προστιθεμένη εἰς τοὺς 17°.28 βαθμοὺς τῆς μέσης θερμοκρασίας τῶν Ἀθηνῶν, μᾶς δίδει ὡς τελικὴν θερμοκρασίαν τοῦ ὕδατος, ὅπερ ἡ Τράπεζα προορίζει διὰ τὴν ὑδρευσιν τῶν κατοίκων τῶν δύο πόλεων καὶ τῶν δύο Φαλήρων, βαθμοὺς 29°,78.

Τὸ ὕδωρ τοῦτο, ἀππλλαγμένον πάσης ὀργανικῆς οὐσίας ἐπιβλαβοῦς εἰς τὴν ὑγείαν, δύναται ἀσφαλῶς νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ πολλὰς οἰκιακὰς χρήσεις, ὡς τὸ μαγεῖρευμα καὶ τὴν λοιπὴν ὑπηρεσίαν τοῦ μαγεῖριου, τὰ λουτρά, τὴν θέρμανσιν δι' ὑγρῶν calorifères κλπ. Βλέποντες δὲ τὰς εὐκολίας, ἃς παρέχει τὸ ὕδωρ τοῦτο, καὶ τὴν οἰκονομίαν, ἥτις προφανῶς συνδυάζεται μετὰ τῆς θερμοκρασίας αὐτοῦ, δὲν ἐννοοῦμεν διατί προσφέρεται ἀντὶ τῆς εὐτελοῦς τιμῆς τῶν ἐνενήκοντα δραχμῶν κατὰ δράμιον.

Ἐν συμπεράσματι μεθ' ὅλα τὰ ὡς ἄνω προσόντα τῶν, νομίζομεν ὅτι, καλῶς ἐχόντων τῶν πραγμάτων τὰ ὑπὸ τῆς Τραπέζης Ἀθηνῶν προσφερόμενα ὕδατα δὲν δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς πόσιμα, διότι πόρρω ἀπέχουσι τοῦ νὰ εἶνε δροσερά.

Τότε δὲ μόνον τὰ ὕδατα ταῦτα δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῶσι διὰ τὴν ὑδρευσιν τῶν Ἀθηνῶν, τοῦ Πειραιῶς καὶ τῶν δύο Φαλήρων, ὅταν ἡ Τράπεζα ἀναλάβῃ ἐκ τῶν προτέρων τὴν ρητὴν ὑποχρέωσιν νὰ διατηρήσῃ διοργανοῦσα μεθοδικώτερον τὸν λεγεῶνα ἐκείνων τῶν ὀσημέραι πολλαπλασιαζομένων ὑδρονομέων, οἵτινες σήμερον μεταφέρουσιν ἐν ὑδρίαις τὸ πόσιμον ὕδωρ ἐξ Ἀμαρουσίου καὶ ἀλλαχόθεν εἰς τοὺς εὐτυχεῖς τοῦ ἀστεως κατοίκους.

Ἀλλὰ θὰ μοι εἴπη τις, ἡ Τράπεζα τῶν Ἀθηνῶν εὔρε τὸ μέσον νὰ ἀποψύχῃ τὸ ὕδωρ ἐλλατοῦσα τὴν θερμοκρασίαν αὐτοῦ κατὰ 15° τοῦλάχιστον βαθμοῦς.

Μολονότι εὐρισκόμεθα εἰς τὸν αἰῶνα τῶν καταπληκτικῶν ἀνακαλύψεων, ἃς μοι ἐπιτραπῆ ν' ἀμφιβάλλω περὶ τούτου, καὶ ν' ἀπαντήσω μετὰ τοῦ Guillemain, εἰς τοὺς φρονοῦντας τὴν ὑπὸ τοιαύτην κλίμακα ψύξιν τοῦ ὕδατος κατορθωτὴν, ὅτι

«Τὴν θέρμανσιν τοῦ ὕδατος ἐν ὥρᾳ χειμῶνος δυνάμεθα πρακτικῶς νὰ ἐπιτύχωμεν διὰ μικρὰς σχετικῶς ποσότητος ὕδατος. Ἡ ψύξις ὅμως ἐν ὥρᾳ θέρους μεγάλης ποσότητος ὕδατος ἢ ἐν ταῖς δεξαμεναῖς, ἐν αἷς περιδουλλέγεται τοῦτο, ἢ ἐν τῷ δι-

κτύφ διανομῆς τῆς πόλεως, εἶνέ τι ἀπολύτως ἀδύνατον. Τοῦτο ἐπιβεβαίω καὶ ὁ Belgrand' λέγων: «Αἱ μεταβολαὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὕδατος ἐν τοῖς ὑδραγωγείοις, ταῖς δεξαμεναῖς τῶν πόλεων καὶ ἐν τοῖς ἐσωτερικοῖς τῆς πόλεως δικτύοις διανομῆς εἶνε ἐλάχισται. Τὸ ὕδωρ διανέμεται εἰς τοὺς ὑδρολήπτας κατὰ προσέγγισιν ἐνός ἢ δύο βαθμῶν μετὰ τὴν αὐτὴν θερμοκρασίαν, ἣν ἔχει καὶ εἰς τὰς πηγὰς του. Εἶνε δὲ πολὺ δύσκολον νὰ θερμάνῃ τις τὸ ὕδωρ ἐν ὥρᾳ χειμῶνος, ἵνα διανεῖμῃ τοῦτο ἀκινδύνως κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν παγετῶν, ἢ ν' ἀποψύξῃ τοῦτο ἐς ὥρᾳ θέρους, ἵνα τὸ καταστήσῃ εὐχάριστον πρὸς πόσιν».

Οὕτω λ. χ. τὰ ἐν Παριείοις διανεγόμενα ὕδατα τῶν ποταμῶν ψύχονται κατὰ τι ἐν ὥρᾳ θέρους καὶ θερμαίνονται πως ἐν ὥρᾳ χειμῶνος ἐντός τῶν σωλῆνων τοῦ δικτύου διανομῆς· οὐδέποτε ὅμως παρετηρήθη διαφορὰ θερμοκρασίας μείζων τῶν 3°,6. Τὰ ὕδατα τῆς Dhuis, ἀφου διατρέξωσιν ὀλόκληρον τὸ ὑδραγωγεῖον μήκους 130 χιλιομέτρων, διανέμονται μετὰ διαφορὰν θερμοκρασίας 2° ἐν ὥρᾳ θέρους καὶ ἐνός μόνον βαθμοῦ ἐν ὥρᾳ χειμῶνος. (Belgrand la Seine σελ. 172 καὶ 478).

Ἐν Moulhouse μετὰ ἐξωτερικὴν θερμοκρασίαν 30° τὰ ὕδατα λαμβάνονται ἐκ τοῦ φρέατος μετὰ θερμοκρασίαν 11° καὶ διανέμονται εἰς τοὺς κατοίκους μετὰ 11°,5 τοιαύτην· ὅταν δὲ ἡ ἐξωτερικὴ θερμοκρασία κατέρχεται εἰς 16° ὑπὸ τὸ μηδέν, τὰ ὕδατα λαμβάνονται καὶ πάλιν ἐκ τοῦ φρέατος μετὰ θερμοκρασίαν 11° καὶ διανέμονται εἰς τοὺς κατοίκους μετὰ 11°,5.

Ἴδωμεν ἤδη ἂν ὑπάρχη πιθανότης, ὅτι τὰ ὑπὸ τὸν Λυκαθητὸν ὕδατα τὰ προσφερόμενα ὑπὸ τῆς Τραπέζης Ἀθηνῶν θὰ εἶνε εὐγευστα. Συγκεκριμένως, δυνάμεθα περὶ τούτου νὰ κρίνωμεν ἐκ τῶν ὑδάτων τῆς Λαυρεωτικῆς καὶ τοῦ Φαλήρου, ἅτινα παρὰ πάντων ἀνομολογοῦνται ὡς ὑφάλμυρα· γενικῶς δὲ καὶ ἐκ τῶν ἀλλαχοῦ ἐξ ἀρτεσιανῶν φρεάτων προερχομένων τοιοῦτων.

Τὰ ἐξ ἀρτεσιανῶν φρεάτων προερχόμενα ὕδατα σπανίως τρόντι χρησιμοποιοῦνται πρὸς πόσιν καὶ τότε μόνον, ὅταν καθίσταται ἀπολύτως ἀδύνατος ἢ ἀλλαχόθεν προμήθεια πηγαίων ὑδάτων· παράδειγμα ἔχομεν τὸν Θεσσαλικὸν Βόλον, ὅστις κέκτῃται ὑπόγειον ἀρτεσιανὸν στρώμα πλουσιώτατον, καὶ ὅμως πάντες οἱ κάτοικοι ἀνομολογοῦσιν, ὅτι τὸ ἐξ αὐτοῦ προ-

ερχόμενον ὕδωρ δὲν εἶνε πόσιμον, δι' ὃ καὶ ἐξακολουθοῦσιν οἱ κάτοικοι τῆς πόλεως ταύτης νὰ ὑδρεύωνται διὰ τῆς μεθόδου τῆς **στάμνας**, μέχρις οὗ διοχετεύσῃσι πηγαῖα ἐκ τοῦ Πηλείου ὕδατα.

Τὸ ἐκ βαθέων ὑπογείων στρωμάτων προερχόμενον ὕδωρ δὲν ἀερίζεται· ἐκ τῆς ὑψηλῆς δ' αὐτοῦ πίεσεως καὶ θερμοκρασίας περιέχει ἐν διαλύσει πολλὰς ἀλατούχας οὐσίας καὶ λοιπὰ μεταλλικὰ ἀέρια, ἰδίᾳ δ' ἀνθρακικὸν ὀξὺ (Mondorf, Minden, Nauchheim Brūx κλπ.)¹ ἅτινα δὲν ἐπιτρέπουσι νὰ χρησιμοποιηθῇ τοῦτο πρὸς πόσιν, δι' ὃ καὶ τὸ ὕδωρ τῶν ἀρτεσιανῶν φρεάτων τῶν Παρισίων (ἅτινα **δὲν διετρούθησαν τελευταίως** ὡς ἐγράφη πρὸς, ἀλλ' ὑπάρχουσιν ἀπὸ τῆς 26 Φεβρουαρίου 1841 ὥρα 2 μ. μ.) ἀπερρίθθη πάντοτε ὄχι μόνον ὡς πόσιμον, ἀλλὰ καὶ ὡς δυνάμενον νὰ χρησιμοποιηθῇ δι' οἰανδήποτε ἄλλην οἰκιακὴν χρῆσιν, καταναλίσκεται δ' ἀπλῶς διὰ τὰς ὑπηρεσίας τῶν ὀδῶν καὶ ὑπονόμων (voirie).

Ταῦτα, νομίζομεν, ἀρκοῦσιν, ἵνα πείσωσι τοὺς ἀρμοδίους, ὅτι :

« **Τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα δὲν δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς παρέχοντα ὕδωρ ἀσφαλῶς πόσιμον** ». (Debauxe l. c. σελ. 551).

ΟΜΙΛΙΑ

ΝΙΚΟΛ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΟΥ

ΕΠΙ ΤΟΥ

ΖΗΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΓΑΡΒΙΣΕΩΣ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

Κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 10ης Ἀπριλίου 1899
τοῦ Ἑλλ. Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου

Λαμβάνων τὸν λόγον ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν δὲν εἶμαι εἰς θέσιν νὰ προσθέσω τι νεώτερον τῶν ὄσων ἐντεῦθεν ἠκούσατε παρ' ἄλλων ἀξιοτίμων συναδέλφων, οἵτινες τόσον ἐπισταμένως, ὅσον καὶ ἐμβριθῶς, ἐπραγματεύθησαν τὸ ὑπὸ συζήτησιν θέμα.

Ἐπεθύμουν ἀπλῶς νὰ ἐπιστήσω τὴν προσοχὴν ὑμῶν ἐπὶ τῆς σημασίας, ἣν ἔχει διὰ μίαν πόλιν ὁ τρόπος τῆς διανομῆς τοῦ ὕδατος, καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιρροῆς, ἣν ὁ τρόπος τῆς διανομῆς ἐξασκεῖ ἐπὶ τῆς καταναλώσεως τοῦ ὕδατος, νὰ πράξω δὲ τοῦτο, ἀφοῦ προηγουμένως ἐκθέσω ὑμῖν ἐν συμπεράσματι καὶ τὰς ἐντυπώσεις, ἃς

ἔλαβον ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἐκτεθέντων ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως.

Πάντες σχεδόν, φρονῶ, ὅτι ἐσμὲν κατὰ τοῦτο σύμφωνοι, ὅτι ἐπὶ τοῦ παρόντος μὲν ὑφίσταται ἐπείγουσα ἀνάγκη αὐξήσεως τῆς ὑπὸ τοῦ Ἀδριανείου ὑδραγωγείου παρεχομένης ποσότητος ὕδατος, διὰ δὲ τὸ ἀπώτερον μέλλον πρέπει νὰ καταβληθῇ πᾶσα προσπάθεια, ὅπως προικισθῇ ἡ πόλις τῶν Ἀθηνῶν διὰ μείζονος ποσότητος καὶ δὴ διὰ ποσότητος, ἥτις ν' ἀνταποκρίνεται οὐ μόνον εἰς τὴν ἐν προσηχεῖ μέλλοντι προσδοκωμένην αὐξησιν τοῦ πληθυσμοῦ τῆς πόλεως, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς πολλαπλᾶς ἀνάγκας, αἵτινες παρουσιάζονται εἰς πόλεις προοδεύουσας καὶ ἀναπτυσσομένας καὶ εἰς πόλεις ἀξιούσας νὰ συγκαταλέγωνται μετὰ τῶν πολιτισμένων τοιούτων. Πάντες λοιπὸν ἔχομεν τὴν ἐπιθυμίαν νὰ ἴδωμεν ὑδρευομένην τὴν πόλιν μας τὸ ταχύτερον δι' ἀφθόνου ὕδατος, καὶ τείνομεν εἰς τὴν ὀριστικὴν λύσιν ἀγόμενοι πρὸς ταύτην ὑπὸ τῆς μαστιχούσης ἡμᾶς λειψυδρίας, ἐπιθυμοῦμεν ἐν ἐνὶ λόγῳ νὰ ἴδωμεν μετὰ τῶν προσωρινῶν μέτρων συντελουμένην ταυτοχρόνως καὶ τὴν ὀριστικὴν λύσιν. Ἀλλ' ἀπὸ τοιαύτης ὀριστικῆς λύσεως σήμερον δυστυχῶς πολὺ ἀπέχομεν, ὄχι τόσον, κατὰ τὴν γνώμην μου, ἔνεκεν οἰκονομικῶν λόγων, ὅσον ἔνεκεν τῆς σημερινῆς ἡμῶν ἀδυναμίας, ὅπως ἀποφανθῶμεν καὶ πῶθεν θὰ ὑδρευθῶμεν. Εἰς τίνα τρώντι ὕδατα, θὰ ἐδίδομεν σήμερον τὴν προτίμησιν; Εἰς τὰ ὕδατα τῆς Στυμφαλίας ἢ εἰς ἐκεῖνα τῆς Βοιωτίας; Εἰς τὰς μικρὰς πηγὰς τῶν περιχώρων τῶν Ἀθηνῶν; Εἰς φράγματα, εἰς ἀρτεσιανὰ ἢ τέλος εἰς τὰ ὕδατα ἐκεῖνα, τῶν ὁποίων οὐδὲ τὴν προέλευσιν γνωρίζομεν; Ἐκ τούτων ἔν καὶ μόνον συμπέρασμα ἐξάγομεν ἀναμφισβήτητον, ὅτι σήμερον δὲν ἔχομεν μελέτην, ἵνα ἐπ' αὐτῆς στηρίξωμεν ἀπόφασιν περὶ τοῦ πρακτέου, αἱ δὲ ἐπὶ τοῦ προκειμένου διεξαγόμεναι συζητήσεις εἰς τοῦτο καὶ μόνον δύνανται νὰ καταλήξωσιν: **ὅτι ἔχομεν ἀπόλυτον καὶ κατεπείγουσαν ἀνάγκην, πραγματικῆς καὶ ὀριστικῆς μελέτης περὶ τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως.**

Κατὰ τὴν διεξαχθεῖσαν συζήτησιν παρετήρησα ὅτι ἐπεκράτησε διαφωνία τις ὡς πρὸς τὸν καθορισμὸν τοῦ ἀπαιτουμένου ποσοῦ ὕδατος κατ' ἄτομον καὶ καθ' ἡμέραν, ὑποστηριζόντων τῶν μὲν, ὅτι, συνωδὰ ταῖς συνθήκαις τῆς τελείας ὑδρεύσεως μιᾶς πόλεως, ἀπαιτεῖται ποσὸν 200—300 λίτρων κατ' ἄτομον καὶ καθ' ἡμέραν, διατεινομένων τῶν δέ, ὅτι καὶ 100 λίτραι εἰσὶν ἐπαρκεῖς.

¹ Daubrée eaux souterraines.