

Η ΠΛΗΜΜΥΡΑ ΤΟΥ ΜΑΡΤΙΟΥ 1963

ΕΙΣ ΤΗΝ ΛΙΜΝΗΝ ΑΜΒΡΑΚΙΑΣ. ΤΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ

ΑΥΤΗΣ, ΜΕΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΓΕΩΛΟΓΙΑΝ ΚΑΙ

ΤΗΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΝ ΔΙΑΙΤΑΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ *

Υ Π Ο

Α. Μ Π Α Ρ Ο Υ Ν Η **

Σύνοψις. Εἰς τὴν λίμνην Ἀμβρακίαν ἐσημειώθησαν τὴν χειμερινὴν περίοδον 1962—63 μεγάλοι εἰσοδοὶ ὑπογείων καὶ ἐπιφανειακῶν ὑδάτων, αἵτινες τελικῶς κατέληξαν εἰς τὴν πλημμυραν τοῦ Μαρτίου 1963 ἣτις ἐξετάζεται εἰς τὴν παροῦσαν ἀνακοίνωσιν. Εἰδικώτερον ἐξετάζονται: α) ἡ γεωυδρολογία τῆς λίμνης γενικῶς, β) περιγράφεται ἡ πλημμυρα, προσδιορίζονται τὰ αἷτια αὐτῆς καὶ χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἀπόψεως συχνότητος, γ) γίνονται προβλέψεις ὡς πρὸς τὴν ἐξέλιξιν αὐτῆς, δ) ἐξετάζονται αἱ δυνατότητες ἀποχετεύσεως μέρους τῶν πλημμυρικῶν ὑδάτων δι' ἐνδεχομένως ὑπαρχουσῶν καταβοθρῶν ἐπὶ σκοπῷ προστασίας τῶν παρὰ τὴν λίμνην τεχνικῶν ἔργων.

Abstract. Ambrakia lake received during winter period of years 1962—63 great surface and underground inflows resulting in the flood of March 1963 which is described in the present communication. In this study are included: a) a general geologic and hydrologic setting of the lake, b) description of the flood is made and its causes and frequency are investigated, c) foresights are made for the future development of flood, d) the possibilities of artificial drainage of a part of flood waters are considered throw a sink-hole system probably existing in order to protect the highway and other works near the lake.

Ἡ Ἀμβρακία εἶναι μία βαθεῖα λίμνη μὲ εὐρείας διακυμάνσεις στάθμης εὐρισκομένη παρὰ τὴν Ἑθνικὴν ὁδὸν Ἀγρινίου—Ἀμφιλοχίας εἰς ἀπόστασιν 5 Km ἀπὸ τῆς δευτέρας πόλεως. Ὑπέστη κατὰ τὴν τρέχουσαν χειμερινὴν - ἐαρινὴν περίοδον ἡ λίμνη μίαν ἐξαιρετικῶς σημαντικὴν ἀνύψωσιν στάθμης τῆς τάξεως τῶν 10 περίπου μ. Συνεπεία τῆς ἀνυψώσεως αὐτῆς κατεκλύσθησαν ὅλαι αἱ χαμηλαὶ παραλίμνιαι ἐκτάσεις, ἐκ δὲ τῆς συνεχιζομένης ἀνυψώσεως τῆς στάθμης τῶν ὑδάτων ὑφίσταται κίνδυνος κατακλίσεως τμημάτων τῆς κατὰ μῆκος τῶν ἀκτῶν τῆς λίμνης διερχομένης ἑθνικῆς ὁδοῦ.

Μοῦ ἐδόθη εὐκαιρία μελέτης τῆς ἐν λόγῳ πλημμύρας τῆς λίμνης τὰ δὲ ἐξ αὐτῆς πορίσματα ἐθεώρησα σκόπιμον νὰ ἐκθέσω εἰς τὴν παροῦσαν ἀνα-

* A. N. BAROUNIS. The flood of March 1963 in Ambrakia lake.

** Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 5 - 4 - 1963.

κοίνωσιν τοσούτῳ μᾶλλον καθόσον ἐκ τῆς μελέτης μου αὐτῆς διεπίστωσα ὅτι ἡ ἐν λόγῳ λίμνη εἶναι ἐξαιρετικῶς ἐνδιαφέρουσα ἀπὸ ὑδρολογικῆς ἀπόψεως χαρακτηριζομένη ἐπὶ πλεόν ἀπὸ ἐξαιρετικῶς εὐρείας διακυμάνσεις στάθμης.

Τὰ σημεῖα εἰς τὰ ὁποῖα κυρίως στρέφεται ἡ παρούσα εἶναι : α) μία γενικὴ ἐξέτασις τῆς γεωλογίας καὶ ὑδρολογικῆς διαίτης τῆς λίμνης καὶ εἰδικώτερον τῶν συνθηκῶν ὑπὸ τὰς ὁποίας λαμβάνουν χώραν αἱ εἰσοδοὶ ὑδάτων ἐντὸς αὐτῆς, β) περιγραφὴ τῆς πλημμύρας προσδιορισμὸς τῶν αἰτίων καὶ χαρακτηρισμὸς αὐτῆς ἀπὸ ἀπόψεως συχνότητος, γ) πρόβλεψιν τῆς ἐξελίξεως τῆς πλημμύρας, δ) ἐξέτασις τῶν δυνατοτήτων φυσικῆς ἢ τεχνητῆς ἀποχετεύσεως μέρους τῶν πλημμυρικῶν ὑδάτων μέσῳ ἐνδεχομένως ὑπαρχουσῶν καταβοθρῶν ἢ ἄλλου τινὸς τρόπου, ἐπὶ σκοπῷ προστασίας τῶν περὶ τὴν λίμνην τεχνικῶν ἔργων.

Γεωμορφολογία.

Ἡ λίμνη Ἀμβρακία ἐκτάσεως 12.800 στρεμμάτων καταλαμβάνει τὸ χαμηλώτερον τμῆμα μιᾶς πανταχόθεν κλειστῆς λεκάνης ἀπορροῆς τῆς ὁποίας ὁ πυθμὴν σχηματίζεται κατὰ μῆκος μιᾶς ἐπιμήκου ρηξιγενοῦς τάφρου βορειοδυτικῆς διευθύνσεως. Ἡ λίμνη περιλαμβάνει τὸ κύριον αὐτῆς σῶμα ὀριζόμενον ἀπὸ τοῦ νοτιοανατολικοῦ ἄκρου μέχρι τῆς θέσεως Σαμάρι ἔνθα ἡ διάβασις τῆς ὁδοῦ καὶ ἡ ἐν μέρει κατακλυσθεῖσα γέφυρα, καὶ ἐπιμήκη ἀβαθῆ λωρίδα μῆκους 5—6 Km ἀπὸ τῆς γεφύρας μέχρι 5 περίπου χιλιομέτρων πρὸς τὴν ἀνατολικὴν παρυφὴν τῆς πόλεως Ἀμφιλοχίας.

Ἡ λίμνη ἔχει συνολικὸν μῆκος 12 Km, μέγιστον βάθος 20 μ. τὸ δὲ πλάτος αὐτῆς, ἀπὸ 3—5 Km μέγιστον, μειοῦται ἀποτόμως εἰς τὴν προμνησθεῖσαν θέσιν Σαμάρι ἔνθα ἡ διάβασις τῆς ὁδοῦ πλάτους 400 περίπου μ. σύγκειται ἐκ δύο προβλήτων ἐκ βραχώδους ἐπιχώσεως μετὰ λιθενδύσεως ἐκκινούντων ἐκ τῶν δύο ὄχθων καὶ συνδεομένων διὰ γεφύρας ἐκ σκυροδέματος μῆκους 10 μ. εἰς σημεῖον ἔνθα τὸ πάχος τῆς ὑδροστοιβάδος εἶναι μεγαλύτερον τῶν 10 μ. Βορειοδυτικῶς τοῦ Σαμαρίου ἡ καλουμένη οὐρὰ τῆς λίμνης ὅχι μόνον διατηρεῖ τὸ μικρὸν πλάτος τῆς διαβάσεως ἀλλὰ καθίσταται καὶ ἀβαθὴς ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ κύριον σῶμα τοῦ ὁποίου τὸ βαθύτερα σημεῖα τοῦ πυθμῆνος εὐρίσκονται 4 μ. χαμηλότερον τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης.

Ἡ Ἀμβρακία εἶναι μία τεκτονικῆς γενέσεως λίμνη τῆς ὁποίας ὁ σχηματισμὸς συνδέεται μὲ τεκτονικὴν καταβύθισιν βορειοδυτικῆς διευθύνσεως ἐπισυμβᾶσαν πρὸ τοῦ νεογενοῦς καὶ πιθανώτατα κατὰ τὴν περίοδον τῶν ἁλπικῶν πτυχώσεων. Ἐκ τῆς καταβύθισεως αὐτῆς ἐσχηματίσθη βαθεῖα ρηξιγενὴς τάφος ἐκφυλιζομένη εἰς τὰ πρὸ τῶν δυτικῶν παρυφῶν τῆς πόλεως Ἀμφιλοχίας ἀσβεστολιθικὰ ἀντερείσματα.

Ἡ βορειοδυτικὴ ἄκτὴ τοῦ κυρίου σώματος τῆς λίμνης ὡς καὶ δλόκληρος ἡ περίμετρος τῆς ἀβαθοῦς λωρίδος αὐτῆς συνίσταται ἀπὸ καλλιεργήσιμους γαίας ἀναπτυσσομένης ἐπὶ μικρᾷ κλίσεως πρᾶνῶν.

Ἀντιθέτως κατὰ τὴν νότιον καὶ ἐν μέρει τὴν δυτικὴν ἄκτὴν τοῦ κυρίου σώματος ἡ λίμνη περιορίζεται ἀπὸ βραχώδη ἰσχυρᾷ κλίσεως πρᾶνὴ καλυπτόμενα ὑπὸ ἀγρίας θαμνώδους βλαστήσεως.

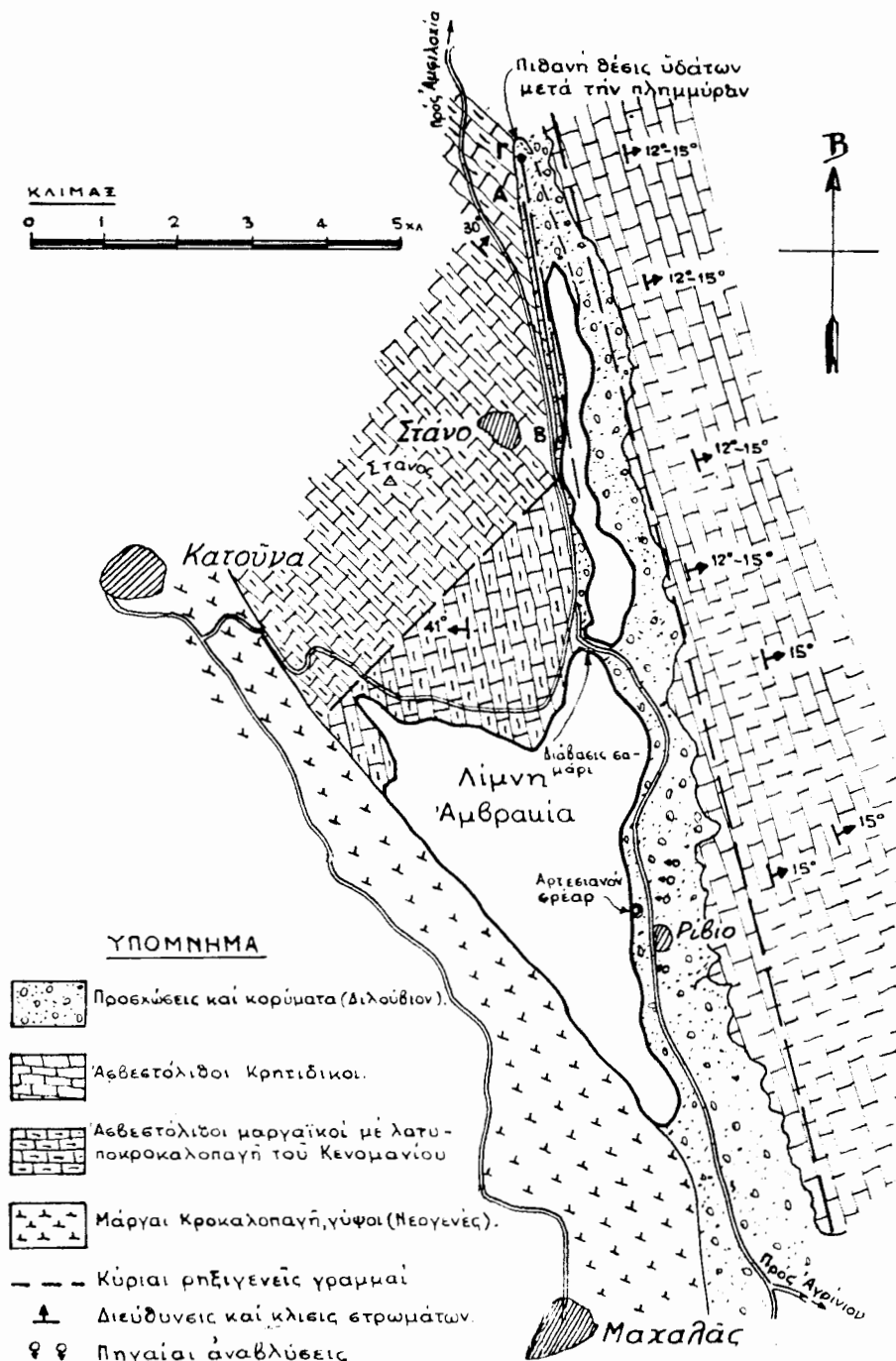
Γεωλογικὴ σύστασις.

Ἡ γεωλογικὴ σύστασις τῆς περιοχῆς λίμνης Ἀμβρακίας ἀπεικονίζεται ἐν γενικαῖς γραμμαῖς εἰς τὸ συνημμενον γεωλογικὸν σχεδιάγραμμα ὅπερ συνετάξαμεν κατόπιν ἐξετάσεως πολλῶν φυσικῶν τομῶν κατὰ τὴν διάρκειαν διημέρου ὑπαιθρίου γεωλογικῆς ἐρεῦνης. Ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχεδιάγραμμα ἡ βορειοδυτικὴ ἐπιμήκης πλευρὰ τῆς λίμνης συνίσταται ἀπὸ παχὺ σύστημα κρητιδικῶν ἀσβεστολίθων τεφρολεύκου ἕως σαροχορόου ἀποχρώσεως οἷτινες φέρουν ἀπολιθώματα ἱππουριτῶν. Κατὰ θέσεις οἱ ἀσβεστόλιθοι παρουσιάζουν μαργαϊκὴν σύστασιν ἐνῷ εἰς ἄλλας προσλαμβάνουν λατυποπαγοειδῆ ὕφην ἣ συνεμφανίζονται μετὰ λευκῶν ἀσβεστολιθικῶν κροκαλοπαγῶν τῆς ἐπικλύσεως τοῦ Κενομανίου. Οἱ ἀσβεστόλιθοι φέρουν μετρίαν τεκτονικῆς προελεύσεως διάρρηξιν εἰς ἓν ἢ δύο συστήματα ρωγμῶν, στεροῦνται ὅμως προηγμένης καρστικῆς διαβρώσεως καὶ συνεπῶς δὲν ὑπάρχει δυνατότης ἀποχετεύσεως μέρους τῶν πλημμυρικῶν ὑδάτων διὰ καταβοθρῶν. Μεταξὺ τῶν ἀσβεστολίθων αὐτῶν τῆς δυτικῆς πλευρᾶς καὶ τῆς λίμνης, παρεμβάλλονται ἐναποθέσεις πλευρικῶν κορυμάτων καὶ χειμαρρωδῶν προσχώσεων ὑπὸ μορφὴν στοιβάδων ἢ κώνων τὸ ὕλικόν τῶν ὁποίων προέρχεται ἐκ τῆς διαβρώσεως τῶν ἀνάντη ἀσβεστολιθικῶν κλιτύων. Λόγω τῆς παρεμβολῆς τῶν προσχώσεων αὐτῶν ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς περιορισμένης καρστικῆς διαβρώσεως τῶν ἀσβεστολίθων ἡ διαπερατότης αὐτῶν εἶναι μικρὰ μὲν διὰ τὴν ἀποχέτευσιν τῆς πλημμύρας ἐπαρκῆς ὅμως διὰ τὴν δι' ὑπογείων ὑδάτων τροφοδότησιν τῆς λίμνης.

Καθ' ὅλον τὸ μήκος τῆς βορειοδυτικῆς πλευρᾶς οἱ ἀσβεστόλιθοι ἀναπτύσσονται ἄνευ οὐσιωδῶν τεκτονικῶν διαταράξεων μὲ βορειοδυτικὴν κατεύθυνσιν καὶ κλίσιν 10° — 15° πρὸς βορειοανατολάς.

Ἐκ τῶν ἰδίων ἀσβεστολίθων μὲ παρεμβολὴν χειμαρρωδῶν προσχώσεων καὶ πλευρικῶν κορυμάτων συνίσταται πλὴν τῆς νοτίας πλευρᾶς τῆς οὐρᾶς καὶ ἡ δυτικὴ ἄκτὴ τοῦ κυρίου σώματος τῆς λίμνης. Ἀντιθέτως εἰς τὴν νοτίαν πλευρὰν ἀναπτύσσονται νεογενῆ στρώματα ἀμμοαργίλλων μαργῶν κροκαλοπαγῶν καὶ γύψων. Μολονότι δὲν ἠδυνήθημεν νὰ ἐξετάσωμεν λεπτομερῶς τὴν πλευρὰν αὐτὴν ἔχομεν τὴν γνώμην ὅτι αὕτη λόγῳ τῆς σχετικῶς μικρᾶς διαπερατότητος τῶν πετρωμάτων, εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον ὑδρογεωλογικῶς ἀδρανής.

Ψηφιακὴ Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.



Σχ. 1. Γεωλογικὸς χάρτης λίμνης Ἀμβρακίας.

Ύδρολογία τῆς λίμνης Ἀμβρακίας.

Ἡ λίμνη Ἀμβρακίας ἦτις ὡς καὶ ἀλλαχοῦ ἀνεφέρθη ἐσηματίσθη ἐντὸς μιᾶς πανταχόθεν κλειστῆς λεκάνης ρηξιγενοῦς γενέσεως, ἀποτελεῖ τὸν φυσικὸν ταμιευτήρα μιᾶς λεκάνης ἀπορροῆς ἐκτάσεως 120.000 στρεμμάτων. Ἡ λίμνη καλύπτει μονίμως δι' ὑδάτων μίαν ἑκτασιν περίπου 13.000 στρεμμάτων ὑψισταμένης οἷτω μεταξὺ ἐπιφανειῶν ἀπορροῆς καὶ κατακλίσεως μιᾶς σχέσεως 10 : 1. Ἡ λίμνη κατέχει τὸ ὑψομετρικῶς χαμηλότερον τμήμα τῆς ὡς ἄνω λεκάνης καὶ στερουμένη οἰουδήποτε στομίου ἐκροῆς ἀποτελεῖ ἐν ἰσοζυγίῳ μεταξὺ εἰσροῶν ἐξατμίσεων καὶ ὑπογείων διαφυγῶν. Ἡ λίμνη ὑδατικῶς τροφοδοτεῖται τόσον ἀπὸ τὰ ὄμβρια ὕδατα τὰ ἀμέσως πίπτοντα ἐπὶ τῆς ὡς ἄνω «φαινομένης» λεκάνης ἀπορροῆς τῆς, ὅσον καὶ ἀπὸ ὑπόγεια ὕδατα προερχόμενα ἐκ διηθήσεων μέσῳ ὑπογείου ἀφανοῦς ὑδρογεωλογικῆς λεκάνης ἐκτεινομένης κυρίως πρὸς βορειοδυσμὰς καὶ ἐκείθεν τοῦ εἰς τὴν πλευρὰν αὐτὴν ὑδροκρίτου τῆς φαινομένης λεκάνης ἀπορροῆς.

Ἡ συνολικὴ ποσότης ὀμβρίων ὑδάτων ἡ πίπτουσα ἐτησίως ἐπὶ τῆς λεκάνης ἀπορροῆς διὰ μέσον ἐτήσιον ὕψος βροχῶν 1,2 μ. ὑπολογιζόμενον ἐκ τῆς ὑψισταμένης διὰ τὴν περιοχὴν σχέσεως $H = 1,104 + 0,382 U$ ὅπου $U =$ μέσον ὑψόμετρον λαμβανόμενον ἴσον πρὸς 300 μ. ἐκτιμᾶται εἰς 144.000.000 μ³. Ἐὰν ἐκ τῆς ποσότητος αὐτῆς ἀφαιρεθῇ ποσοστὸν 70 % ὅσον ἐκτιμᾶται τὸ διατιθέμενον εἰς διηθήσεις, ἐξατμίσεις καὶ παντοειδεῖς ἀπωλείας ἐντὸς τῆς φαινομένης λεκάνης ἀπορροῆς, ἀπομένει ποσότης 44.000.000 μ³ ἥτις εἰσρέει εἰς τὴν λίμνην κυρίως ἀπ' εὐθείας μέσῳ ἑνὸς μεγάλου ἀριθμοῦ ρυάκων ἐκ τῶν πέραξ ὀρέων ἐν μέρει δὲ ὑπὸ μορφὴν ὑπογείου διηθήσεως μέσῳ τῶν προσχώσεων καὶ πλευρικῶν κορυμμάτων τῶν ἀκτῶν τῆς λίμνης. Πλὴν τῶν διηθήσεων αὐτῶν ἐξ ὀμβρίων ὑδάτων τῆς λεκάνης τῆς, ἡ λίμνη δέχεται καὶ διηθήσεις ἐξ ὑπογείου ἀφανοῦς ὑδρογεωλογικῆς λεκάνης εἰς ἀκαθορίστους ποσότητας.

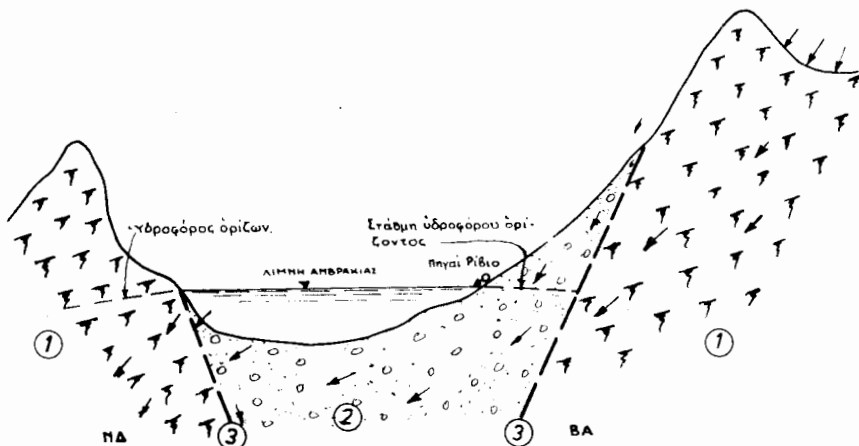
Ἐναντι τῶν εἰσροῶν αὐτῶν αἱ διαφεύγουσαι ἐκ τῆς λίμνης ποσότητες ὕδατος κατανέμονται κυρίως εἰς ἐξατμισιν καὶ ὑπογείους διαφυγὰς. Ἡ ἐξατμισις διὰ μέσον ἐτήσιον ὕψος ἐξατμίσεως 1,2 μ. ἰσχύον διὰ τὰς λίμνας Τριχωνίδα, Λυσιμαχίαν καὶ Ὀξερὸν ὑπολογίζεται εἰς $13.000.000 \times 1,2 = 16.000.000$ μ³ περίπου ἐνῶ αἱ διαφυγαὶ λόγῳ μὴ διηθήσεως μὴ δυνάμεναι νὰ ἐκτιμηθοῦν ἐν ἐλλείψει στοιχείων παραμένουν ἀκαθόριστοι.

Μὴ ὑπαρχούσης δυνατότητος συντάξεως ἔστω καὶ κατὰ προσέγγισιν ὑδρολογικοῦ ἰσοζυγίου τῆς λίμνης παρατηροῦμεν ἐν συμπεράσματι ὅτι ἡ Ἀμβρακία δεχομένη ἐξ ἐπιφανειακῶν εἰσροῶν ποσότητα 40—45.000.000 μ³ ἐτησίως πλεόν μίαν ἀκαθόριστον ἀλλὰ σημαντικὴν ποσότητα ἐξ ὑπογείων διηθήσεων τῆς φαινομένης καὶ τῆς πρὸς ΒΑ ἀφανοῦς λεκάνης ἀπορροῆς τῆς πρέπει νὰ ὑφίσταται σημαντικὰς διαφυγὰς ὕδατος ἐκ τῶν ἄλλων πλευρῶν ἐπεὶδὴ ἡ ἐξ 16.000.000 μ³ ἐξατμισις εἶναι ἀνεπαρκὴς πρὸς ἰσοβάθμισιν.

Ἐν σχέσει ἤδη πρὸς τὴν υπόγειον Ὑδρολογίαν τῆς λίμνης παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς : Ἡ λίμνη Ἀμβρακίας ἀποτελεῖ οὕτως εἰπεῖν προέκτασιν τοῦ ὑδροφόρου ὁρίζοντος τοῦ ἀναπτυσσομένου ἐκεῖθεν τῶν βορειοδυτικῶν ἀκτῶν της, τὰ ὕδατα τοῦ ὁποίου κινοῦνται πρὸς τὴν λίμνην κατὰ μῆκος τῶν κῶνων προσχώσεων τῆς Β.Δ. πλευρᾶς καὶ ἀπορρέουν ἐξ αὐτῆς μέσῳ τῶν διεργημένων ἀσβεστολίθων τῶν ἄλλων πλευρῶν. Ἡ παρουσία ἀριθμοῦ φρεάτων παρὰ τὸ χωρίον Ρίβιο τῶν ὁποίων ἡ στάθμη συμπίπτει μὲ τὴν ἐκάστοτε στάθμην τῆς λίμνης δικαιολογεῖ πλήρως τὴν ἀνωτέρω ἄποψιν. Εἰς τὴν ἰδίαν ζώνην ἐξ ἄλλου παρατηρεῖται μία σειρά πηγαίων ἀναβλύσεων αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζονται κατὰ τὰς περιόδους ὑψηλῆς στάθμης ὑδάτων τῆς λίμνης πρὸς τὴν ὁποίαν περίπου ἰσοσταθοῦν. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ περίπτωσις φρέατος ἐντὸς τοῦ χωρίου Ρίβιο τοῦ ὁποίου ἡ στάθμη πρὸ τῆς πλημμύρας ἦτο εἰς βάθος 9 μ. ἀπὸ τοῦ στομίου του δηλαδὴ περίπου συμπίπτουσα μὲ τὴν στάθμην ὑδάτων τῆς λίμνης. Ἀμα τῇ ἐνάρξει τῆς πλημμύρας ἡ στάθμη τοῦ φρέατος ἤρχισεν ἀνυψουμένη ἐν συνεχείᾳ δὲ τὸ φρέαρον ἐξελίχθη εἰς ἀρτεσιανὸν — λόγῳ αὐξήσεως τῆς διαφορᾶς ὑδραυλικοῦ ὕψους τῶν ἀλουβιακῶν κῶνων — ἐξ οὗ ἀνεπήδα στήλη ὕδατος μέχρις ἄνω τοῦ στομίου του.

Ἐν τῇ ἐξελίξει τῆς ἀνυψώσεως τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης ἡ στάθμη αὐτῶν ἤδη προσεγγίζει τὴν ὑδροστατικὴν στάθμην τοῦ ἐν λόγῳ φρέατος.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω εἶναι δυνατόν νὰ δοθῇ ἀπάντησις εἰς τὸ ἐρώτημα πῶς εἶναι δυνατόν νὰ ἀνυψωθῇ τόσον πολὺ ἡ στάθμη τῆς λίμνης ἐνῷ αἱ ἀκταὶ της συνίστανται ἀπὸ κατ' ἐξοχὴν διαπερατοὺς σχηματισμοὺς κορυμμάτων καὶ διεργημένων ἀσβεστολίθων. Οὕτω ἡ ἀνύψωσις τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης συμπίπτει μὲ γενικὴν ἀνύψωσιν τῆς στάθμης τοῦ ὑδροφόρου ὁρίζοντος τοῦ περὶ τὴν λίμνην ἐδάφους καὶ εἰδικῶς τῆς Β.Δ. πλευρᾶς.



Σχ. 2. Εἰκασμὸς σχηματικῆ γεωλογικῆ τομῇ δεικνύουσα τὴν υπόγειον ὑδρολογίαν τῆς λίμνης Ἀμβρακίας. Διευθύνσεις ΝΔ - ΒΑ.

Διακυμάνσεις στάθμης και πλημμύραι παρελθόντος.

Ἐπειδὴ ἡ λίμνη Ἀμβρακίας ἀποτελεῖ ἐν μέρει μίαν, οὕτως εἰπεῖν συνέχειαν τοῦ ὑπογείου ὕδροφόρου ὁρίζοντος τῆς Β.Α. πλευρᾶς τῶν ἀκτῶν της, ὥς προκύπτει ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι κατὰ καιροὺς ἡ στάθμη της συμπίπτει μὲ τὴν στάθμην φρεάτων ἢ πηγῶν τῆς περιοχῆς αὐτῆς, ἐπειδὴ δὲ προσέτι εὐρίσκεται εἰς τὴν βᾶσιν κλειστῆς πανταχόθεν λεκάνης, παρουσιάζει εὐρείας διακυμάνσεις στάθμης αἱ ὁποῖαι ἐν τελευταίᾳ ἀναλύσει ἀντιστοιχοῦν εἰς τὰς διακυμάνσεις τῶν βροχοπτώσεων τῆς περιοχῆς.

Κατὰ τὴν διάρκειαν περιόδων ὑψηλῆς στάθμης ἡ λίμνη κατακλύζει τὰς περὶ αὐτὴν καλλιεργουμένας γαῖας ἐνῶ ἀντιθέτως εἰς περιόδους ξηρασίας τὰ ὕδατα ἀποσύρονται τελείως καὶ μέχρι πλήρους ἀποξηράνσεως ἀβαθῶν τμημάτων τῆς λίμνης.

Αἱ σπουδαιότεραι πλημμύραι τῆς λίμνης Ἀμβρακίας κατὰ τὸ παρελθὸν ἐσημειώθησαν κατὰ τὰ ἔτη 1900 καὶ 1938. Διὰ τὴν πρώτην πλήμμυραν δὲν διαθέτομεν στοιχεῖα ὑποθέτομεν ὅμως ὅτι ἦτο ἐφάμιλλος τῆς σημερινῆς διὰ τὴν ὁποίαν ἔχομεν στοιχεῖα νὰ πιστεύωμεν ὅτι εἶναι πλήμμυρα συχνότητος ἐμφανίσεως 50ετίας καὶ ἄνω.

Κατὰ τὴν δευτέραν πλήμμυραν τοῦ 1938 ἥτις ἐσημειώθη κατὰ τὴν διάρκειαν χειμερινῆς περιόδου κατόπιν βαρέων βροχοπτώσεων, ἡ στάθμη τῆς λίμνης ἀνῆλθε κατὰ 1,82 μ. μεταξὺ 22 Δεκεμβρίου καὶ 12 Ἰανουαρίου 1938 καὶ τὰ ὕδατα ὑπερέβησαν τὴν κατ' ἐκείνην τὴν περίοδον στάθμην τῆς ὁδοῦ. Ἐπὶ τῇ βᾶσει τῆς πείρας ἐκ τῆς πλημμύρας αὐτῆς ἡ στάθμη τῆς ὁδοῦ ἀνυψώθη βραδύτερον, ὥς μᾶς ἐπληροφόρησαν, κατὰ δύο περίπου μέτρα ὑψόμετρον εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται σήμερον καὶ εἰς τὸ ὁποῖον τείνει νὰ φθάσῃ ἡ συνεχῶς ἀνυψουμένη στάθμη τῆς λίμνης.

Πλὴν τῶν ἀνυψώσεων αὐτῶν ἔχουν σημειωθῇ εἰς τὸ παρελθὸν πλεῖσται καταπτώσεις τῆς στάθμης τῆς λίμνης συνοδευόμεναι ἀπὸ ἀποξηράνσεις ἀβαθῶν τμημάτων αὐτῆς. Οὕτω προκειμένου περὶ τῆς ἐπιμήκους λωρίδος (οὐρᾶς) τῆς λίμνης πρὸς Ἀμφιλοχίαν αὕτη ἀπέξηράνθη τελείως κατὰ τὸ θέρος τῶν ἐτῶν 1912, 1913, 1914, 1925, 1926 καὶ 1934. Κατὰ τὸ θέρος τοῦ τελευταίου αὐτοῦ ἔτους ἡ πτώσις ἦτο τόσο σημαντικὴ ὥστε νὰ ὑποχωρήσουν τὰ ὕδατα κατὰ 400 περίπου μ. κατάντη τοῦ Σαμαρίου. Σημειούμεν τέλος ὅτι ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν διακυμάνσεων στάθμης τῆς Ἀμβρακίας μετὰ διαγραμμάτων ἀνῆλθουσας στάθμης ἄλλων λιμνῶν τῆς Ἑλλάδος καὶ τοῦ ἐξωτερικοῦ εὕρομεν αὐτὰς ἐξαιρετικῶς εὐρείας. Διακυμάνσεις στάθμης τῆς τάξεως αὐτῆς δηλ. 10—12 μ. ἀπαιτοῦν δι' ἐπανεμφάνισιν περιόδων 50—100 ἢ καὶ περισσοτέρων ἐτῶν.

**Ἡ πλήμμυρα τοῦ Μαρτίου 1963.
Ἐνδείξεις αἰτία καὶ ἐξέλιξις αὐτῆς.**

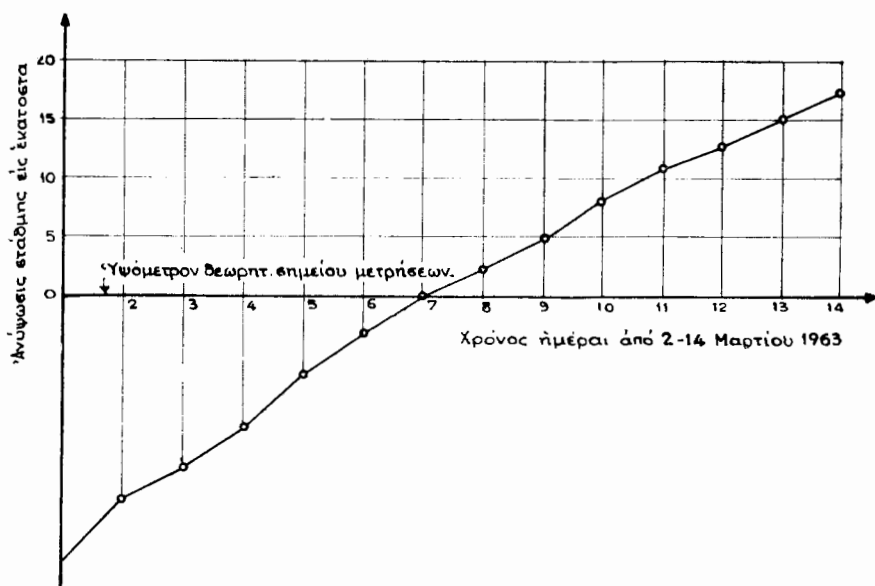
Κατὰ πληροφορίας ἀρμοδίως παρασχεθείσας ἡ στάθμη τῆς λίμνης μετὰ τὴν συνεχιζομένην πλημμύραν εὐρίσκεται εἰς ὑψόμ. 28 μ. Εἶναι δηλαδή κατὰ 12 μ. ὑψηλότερα τῆς στάθμης τῶν 16 μ. τὴν ὁποίαν εἶχεν ἡ λίμνη τὸ 1939. Συνεπεία τῆς σημερινῆς ἀνυψώσεως ἤρχισε κατακλυζομένη ἡ γέφυρα τῆς διαβάσεως Σαμαρίου ἀπὸ τοῦ ἐσωτερικοῦ ἐρείσματος αὐτῆς καὶ ἀπομένει ἀκόμη ὕψος 40—50 ἐκ. προκειμένου νὰ ἀρχίσῃ κατακλυζομένη κατὰ τὸ πλεῖστον τοῦ μήκους τῆς ἡ ὁδός. Πρὸς τὸ παρὸν εἰς ἀριθμὸν τμημάτων τῆς ὁδοῦ πρὸ καὶ μετὰ τὴν διάβασιν τὰ ὕδατα τῆς λίμνης διήλθον, διὰ τῶν ὑπαρχόντων Τεχνικῶν ἀλλὰ καὶ λόγῳ γενικῆς διηθήσεως, μέσῳ τῶν ἐπιχωμάτων, ἐκεῖθεν τῆς ὁδοῦ ἥτις οὔτω περιβάλλεται ἀμφοτέρωθεν ὑπὸ λιμναίων ὑδάτων, εὐρισκομένη ὅμως ἄνωθεν τῆς στάθμης αὐτῶν.

Εἰς τὰ τμήματα αὐτὰ καὶ εἰς ἕτερα σημεῖα τῆς ὁδοῦ κυρίως κατὰ μῆκος τῆς διαβάσεως, λόγῳ κυματισμοῦ τοῦ ὕδατος προκαλεῖται διάβρωσις τοῦ ἀναχώματος κατὰ τὰ ἐρείσματα ἢ καὶ κάτωθεν τοῦ ἀσφαλτικοῦ τάπητος ὅστις εἰς θέσεις τινὰς ὑπέστη καθιζήσεις.

Ἡ συνολικὴ ἀνύψωσις στάθμης τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης κατὰ τὴν τρέχουσαν περίοδον ἀνέρχεται εἰς πλεόν τῶν 10 μ. Ἡ ἀνύψωσις αὕτη ἐσημειώθη κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν βαρέων βροχοπτώσεων τῆς ἐφετεινῆς χειμερινῆς περιόδου συνεχίζεται δὲ εἰσέτι καὶ σήμερον λόγῳ αὐξήσεως τῶν εἰσροῶν ὑπογείου ὕδατος εἰς τὴν λίμνην καὶ τῆς ἀνυψώσεως τῆς στάθμης τοῦ ὑπογείου ὕδατος. Ὡς βάσις ἐκτελέσεως τῶν τελευταίων μετρήσεων ἀνυψώσεως στάθμης ἐλήφθη θεωρητικὸν σημεῖον ὀριζόμενον ἐπὶ τῆς προεκτάσεως τοῦ ἐπικλινούς καταστρώματος τῆς γεφύρας. Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν μετρήσεων μεταξὺ 2 καὶ 14 Μαρτίου ἡ καμπύλη ἀνυψώσεως μὲ τετμημένας τὸν χρόνον καὶ τεταγμένας τὰς διαφορὰς στάθμης μεταξὺ ὕδατος καὶ θεωρητικοῦ σημείου παρουσιάζει τὴν εἰς τὸ σχέδιον ἀριθμ. 3 μορφήν. Δεδομένου ὅτι μετὰ τὴν πλημμύραν τοῦ 1939 ἡ στάθμη τῆς ὁδοῦ ὑπερυψώθη κατὰ 2 περίπου μ. ἡ σημερινὴ πλήμμυρα ἀνεβίβασε τὴν στάθμην τῶν ὑδάτων τοῦλάχιστον 2 μ. ὑψηλότερον. Συμφώνως πρὸς τὸ στοιχεῖον αὐτὸ καὶ ἐπὶ τῇ βάσει μελέτης διαγραμμάτων διακυμάνσεως στάθμης πολλῶν λιμνῶν καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ παροῦσα πλήμμυρα εἶναι συχνότητος 100ετίας ἢ καὶ περισσότερον.

Τὰ αἰτία τῆς πλημμύρας συνδέονται μὲ τὴν συνδυασμένην ἐπίδρασιν ἀριθμοῦ ὑδρολογικῶν καὶ ὑδρογεωλογικῶν συνθηκῶν αἵτινες ἐπεκράτησαν εἰς τὴν περιοχὴν κατὰ τὴν ἐφετεινὴν χειμερινὴν περίοδον. Αἱ συνθῆκαι αὗται ἦσαν κυρίως μακρᾶς διαρκείας καὶ μεγάλου ὕψους βροχοπτώσεις, χιονοκαλύψεις τῶν πρὸς βορειοδυμὰς ἀσβεστολιθικῶν ἀντρείσμάτων, αὖξισις τῶν ὑπογείων εἰσροῶν εἰς τὴν λίμνην καὶ αἱ ἐπικρατήσασαι κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν βροχοπτώσεων θερμοκρασίαι. Αἱ ἐκ τῆς πλημμύρας κατακλυσθεῖ-

σαι νέαι ἑκτάσεις εἶναι σχετικῶς μικραὶ καὶ αἱ ἐξ αὐτῶν πρόσθετοι ἑξατμίσεις δὲν δύνανται νὰ ἀναμένωνται σημαντικά, ἐπειδὴ κατὰ τὴν δυτικὴν καὶ νοτίαν πλευρὰν τοῦ κυρίου σώματος τῆς λίμνης τὰ πρηνῆ εἶναι ἰσχυρῶς



Σχ. 3. Καμπύλη ἀνύψωσης στάθμης λίμνης Ἀμβρακίας ἀπὸ 2—14 Μαρτίου 1963.

κεκλιμένα. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ ἐπάνοδος τῆς λίμνης εἰς τὴν προτέραν τῆς στάθμην θεωρεῖται ἀμφίβολος, ἡ δὲ πτώσις ἥτις θὰ ἀρχίσῃ προσεχῶς θὰ ἐξελίσσεται μὲ σχετικῶς βραδὺν ρυθμὸν.

Δυνατότητες ἀποχετεύσεως.

Ἀνεφέρθη ἤδη ὅτι ἡ συνεχιζομένη ἀνύψωσις τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης μετὰ τὴν πάροδον τῆς περιόδου τῶν βαρέων βροχοπτώσεων δφεύεται εἰς εἰσοδὰς ὑπογείων ὑδάτων ἐν αὐτῇ ἐξ ὑπαρχούσης ἀφανοῦς ὑπογείου ὑδρογεωλογικῆς λεκάνης. Ἐπειδὴ ἡ ἐκτροπὴ τῶν ὑδάτων αὐτῶν ἀπὸ τοῦ νὰ εἰσρεύουν εἰς τὴν λίμνην εἶναι πρακτικῶς ἀδύνατος καθίσταται προφανὲς ὅτι διὰ τὴν ἀνακοπὴν περαιτέρω ἀνύψωσης τῆς στάθμης ἀπαιτεῖται ἀποχέτευσις τῆς πλημμύρας εἴτε διὰ φυσικῆς ὁδοῦ εἴτε διὰ τεχνικοῦ τινὸς ἔργου.

Διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῶν δυνατοτήτων φυσικῆς ἀποχετεύσεως τῆς πλημμύρας δυναμένης νὰ ἐπιτευχθῇ ἐν ἑλλείψει οἰοῦνδήποτε φυσικοῦ ὑπερχείλιστοῦ μόνον διὰ καταβόθρας, ἐμελετήσαμεν ἐπισταμένως τὴν καρστικότητα τῶν ἀσβεστολίθων τῶν δυτικῶν παρυφῶν τῆς οὐρᾶς τῆς λίμνης ὡς καὶ ὕλων

τῶν ἄλλων θέσεων εἰς ἃς οἱ ἀσβεστόλιθοι εὐρίσκονται ἐν ἐπαφῇ ἢ ὀλίγον μακρὰν τῶν ὑδάτων.

Ἐκ τῆς γενομένης ἐρεῦνης διεπιστώθη ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι τῶν ἀκτῶν τῆς λίμνης εὐρίσκονται εἰς λίαν καθυστερημένον στάδιον καρστικῆς διαβρώσεως ἥτις τὴν τρέχουσαν γεωλογικὴν περίοδον συνίσταται ἐξ ἀπλοῦ ἢ διπλοῦ συστήματος ρωγμῶν μικρᾶς ἢ ἐλαχίστης καρστικῆς διευρύνσεως καὶ κατ' ἀντιστοιχίαν μικρᾶς ἀποχετευτικῆς ἱκανότητος. Συμβαίνει συνήθως εἰς τὰς ἀσβεστολιθικὰς περιοχάς, ὅτι ἡ παρουσία καταβοθρῶν ὑποδεικνύει τὸ τελικὸν στάδιον τῆς ἀποκαρστώσεως καὶ χαρακτηρίζει καρστικὰ τοπία πλήρους φυσιογραφικῆς ὀρυμνότητος. Αἱ συνθῆκαι αὐταὶ ἐλλείπουν ἀπὸ τοὺς ἀσβεστολίθους τῶν ἀκτῶν τῆς Ἀμβρακίας καὶ συνεπῶς οἰαδήποτε προσπάθεια ἀνευρέσεως καταβοθρῶν δι' ἀποχέτευσιν τῆς πλημμύρας θέλει ἀποβῇ ματαία. Τὴν μὴ ὑπαρξίν προηγμένης καρστικῆς διαβρώσεως εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους αὐτοὺς, δεδομένου ὅτι ἡ κρητιδικὴ ἡλικία των θὰ ἀπετέλει εὐνοϊκὸν πρὸς τοῦτο στοιχεῖον, ἀποδίδομεν εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι κατὰ θέσεις μαργαίκοι.

Ὅσον ἀφορᾷ ἤδη τὴν δευτέραν λύσιν τῆς διὰ τεχνικοῦ τινὸς ἔργου ἀποχετεύσεως μέρους τῶν πλημμυρικῶν ὑδάτων ἥτις εἶναι προφανῶς ἐφαρμοσῖμος παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς :

Κατ' ἀρχὰς οἰαδήποτε τεχνικὴ ἐργασία πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν θὰ ἔχη τὸν χαρακτῆρα μερικῆς ἀποχετεύσεως πλημμυρικῶν ὑδάτων ἐκτὸς ἐὰν εἶναι σήραγξ διατομῆς ὑπολογιζομένης βάσει ὑδρολογικῶν στοιχείων καὶ κατασκευαζομένη εἰς κατάλληλον ὑψόμετρον. Ἐπειδὴ σκοπὸς τοῦ ἔργου αὐτοῦ θὰ εἶναι ἡ προστασία ἔναντι πλημμύρας ὥς ἡ σημερινή, συχνότητος 100ετίας, εἶναι προφανές ὅτι τὸ ἔργον αὐτὸ θὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς τὸ μέλλον μετὰ πάροδον ἀγνώστου ἀριθμοῦ δεκαετιῶν καὶ ὅθεν δὲν παρουσιάζει ἐπείγοντα χαρακτῆρα.

Ἡ ἀπλουστέρα λύσις ἀποχετεύσεως ποσότητος τινὸς πλημμυρικῶν ὑδάτων μέσῳ ἀσβεστολίθων συνίσταται εἰς διάνοξιν ἐπιμήκους ὀρύγματος ἢ περισσοτέρων τοιούτων ἐντὸς τῶν ἀσβεστολιθικῶν πρᾶνῶν τῆς λίμνης διὰ τῶν ρωγμῶν τῶν ὁποίων θὰ ἡδύνατο νὰ γίνῃ ἀποχέτευσις παροχῆς τινὸς δυναμένης καταλλήλως νὰ ὑπολογισθῇ.

Ἄλλαι τεχνικαὶ λύσεις συνεπαγόμεναι κατασκευὴν ὑπερχειλιστοῦ ἐν σήραγγι ἢ καθ' οἷονδήποτε ἄλλον τρόπον, συνδέονται μὲ τὸ πρόβλημα τῆς μερικῆς ἢ ὀλικῆς ἀποξηράνσεως τῆς λίμνης ἥτις φαίνεται κατ' ἀρχὴν οἰκονομοτεχνικῶς ἐφικτή. Μὴ δυναμένων νὰ ἐφαρμοσθοῦν τῶν ἀνωτέρω λύσεων εἶναι ἀναγκαῖον ὅπως ἡ στάθμη τῆς ὁδοῦ καὶ τῶν ἄλλων περὶ τὴν λίμνην τεχνικῶν ἔργων ἀνυψωθῇ διὰ λόγους ἀσφαλείας κατὰ δύο τοὺλάχιστον μέτρα.

Τέλος ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἐξέλιξιν τῆς πλημμύρας ἔχομεν τὴν γνώμην ὅτι αὕτη εἶναι ἀπίθανον νὰ ἐπιφέρῃ περαιτέρω ἀνύψωσιν στάθμης ὑδάτων μεγαλειτέραν τῶν 30—40 ἐκ.

Κατὰ τὴν περίοδον τῆς μελέτης (13—16 Μαρτίου) ὁ ρυθμὸς ἀνυψώσεως ἦτο δύο ἑκατοστὰ ἡμερησίως μὲ γενικὴν τάσιν περαιτέρω μειώσεως ἢ δὲ σχετικὴ καμπύλη παρουσίαζεν ἐνδείξεις ὀριζοντιώσεως.

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α Τ Α

Διὰ τῆς παρούσης ἐργασίας ἐπεδιώχθη, βάσει γεωλογικῶν στοιχείων καὶ ἐνδείξεων προσδιορισθειῶν ἐν ὑπαίθρῳ, ἐκτίμησις τῶν γεωλογικῶν καὶ ὑδρολογικῶν χαρακτήρων τῆς λίμνης, αἰτιολόγησις καὶ χαρακτηρισμὸς τῆς πλημμύρας, πρόβλεψις τῆς ἐξελίξεως αὐτῆς καὶ ὑποδείξεις προστασίας τῶν παρακειμένων ἔργων. Ἀνδάνονται οὕτω αἱ γνώσεις μας περὶ τῆς ὑδρογεωλογίας τῆς λίμνης συμφώνως πρὸς τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα τῆς παρούσης :

1. Ἡ Ἀμβρακία εἶναι μία λίμνη ἥτις ἐσχηματίσθη ἐντὸς μιᾶς πανταχόθεν κλειστῆς λεκάνης ἀπορροῆς τεκτονικῆς γενέσεως. Τὰ περιβάλλοντα τὴν λίμνην πετρώματα εἶναι κρητιδικοὶ ἀσβεστόλιθοι καὶ νεογενῆ. Ἡ λίμνη στερεῖται οἰουδήποτε φυσικοῦ ἐκχειλιστοῦ.

2. Τροφοδοτεῖται ὕδατικῶς ἡ λίμνη πλὴν ἀπὸ φαινομένην λεκάνην ἀπορροῆς ἐκτάσεως 120.000 στρεμμάτων καὶ ἀπὸ ὑπογείαν ἀφανῆ ὑδρογεωλογικὴν λεκάνην ἐξικνουμένην πέραν τοῦ ὑδροκρίτου τῆς Β.Δ. πλευρᾶς τῆς λίμνης. Ἀποτελεῖ ὅθεν ἡ λίμνη ἐν ἰσοζύγιον μεταξὺ ἐπιφανειακῶν καὶ ὑπογείων εἰσροῶν, ἐξατμίσεων καὶ ὑπογείων διαφυγῶν.

3. Ἡ λίμνη ἀποτελεῖ μίαν οὕτως εἰπεῖν προέκτασιν τοῦ ὑδροφόρου ὀριζοντος τῶν Β.Δ. ἀκτῶν της ὡς προκύπτει ἀπὸ τὴν σύμπτωσιν τῆς ἐκάστοτε στάθμης μετὰ τῆς στάθμης φρεάτων καὶ πηγαίων ἀναβλύσεων τῆς Β.Δ. πλευρᾶς.

4. Ἐπειδὴ ἡ λίμνη ὕδατικῶς τροφοδοτεῖται καὶ ἐξ ὑπογείου ἀφανοῦς ὑδρογεωλογικῆς λεκάνης ἐπηρεάζεται σημαντικῶς ἀπὸ τὰς διακυμάνσεις τῶν βροχοπτώσεων μιᾶς περιοχῆς εὐρυτέρας τῆς φαινομένης λεκάνης ἀπορροῆς της τῆς ὁποίας ἀντικατοπτρίζει τὰς διακυμάνσεις στάθμης τοῦ ὑδροφόρου ὀριζοντος. Αὐτὸς εἶναι ὁ σπουδαιότερος λόγος τῶν εὐρέων διακυμάνσεων στάθμης τῆς λίμνης αἱ ὁποῖαι ἐν τελευταίᾳ ἀναλύσει συνδέονται μὲ τὰς διακυμάνσεις βροχοπτώσεων τῆς περιοχῆς.

5. Ἐπειδὴ τὰ πρᾶν ἡ τῆς λίμνης εἶναι κατὰ ἓνα μεγάλο ποσοστὸν ἰσχυρῶς κεκλιμένα δὲν παρέχεται δυνατότης μεγάλης ἐπεκτάσεως τῆς ἐπιφανείας τῆς λίμνης εἰς περιόδους πλημμύρας καὶ συνεπῶς δὲν παρέχεται δυνατότης μεγάλης αὐξήσεως τῶν ἐξατμίσεων. Τὸ ὕψος ἐξατμίσεων διὰ τὰς λίμνας Λυσιμαχίαν, Ὁξερὸν καὶ Τριχωνίδα ὑπολογισθὲν εἰς 1.20 μ. δύναται νὰ θεωρηθῇ ἰσχύον καὶ διὰ τὴν λίμνην Ἀμβρακίαν.

6. Ἐκ τῶν συλλεγέντων ὑδρολογικῶν στοιχείων καὶ ἐκ τῆς μελέτης τοῦ διαγράμματος αὐξομειώσεων στάθμης τῆς λίμνης προκύπτει ὅτι ἡ πλημμύρα τοῦ Μαρτίου 1963 ἦτο συχνότητος 50ετίας ἕως 100ετίας. Ἐφάμιλλος πρὸς



Εἰκ. 1. Λίμνη Ἀμβρακίας. Κατὰ διεύ-
θυνσιν ἀποψὲς τῶν ἀσβεστολίθων τῆς
βορειοδυτικῆς πλευρᾶς τῆς λίμνης.



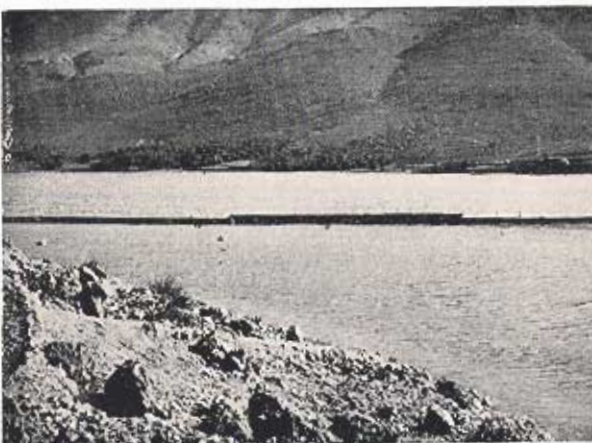
Εἰκ. 2. Λίμνη Ἀμβρακίας νοτιὰ πλευρά.



Εἰκ. 3. Λίμνη Ἀμβρακίας. Φρέαρ χωρίου Ρίβιο
ὑπερχειλίζον ἀρτεσιανόν.



Εἰκ. 5. Λίμνη Ἀμβρακίας. Διαβρώσεις
τῶν ἐρεισμάτων τῆς οὐδοῦ.



Εἰκ. 4. Λίμνη Ἀμβρακίας. Ἀποψὲς τῆς διαβάσεως
Ζαφείρου κατὰ τὴν περὶ τὴν πλήμμυρα.

τὴν πλημμύραν αὐτὴν ἀλλὰ πάντως μικροτέρα ἢτο ἢ πλήμμυρα τοῦ 1900 ἐνῶ ἐκείνη τοῦ 1939 σημαντικῶς μικροτέρα.

7. Μὴ ὑπαρχουσῶν δυνατοτήτων φυσικῆς ἀποχετεύσεως πλημμυρικῶν ὑδάτων λόγῳ ἐλλείψεως καταβοθρῶν εἰς τὰ ἀσβεστολιθικά πρηνῇ τῆς λίμνης αἱ δυνάμειν νὰ ἐφαρμοσθοῦν λύσεις διὰ τὴν προστασίαν τῶν περὶ αὐτὴν τεχνικῶν ἔργων εἶναι α) μερικὴ ἢ ὀλικὴ ἀποστράγγις τῆς λίμνης διὰ κατασκευῆς τεχνητοῦ ἐν σήραγγι ὑπερχειλιστοῦ, β) ἀνύψωσις τῆς στάθμης τῆς ὁδοῦ τοῦλάχιστον κατὰ δύο μέτρα.

8. Ὑφίστανται δυνατότητες ὑδατικῆς ἐκμεταλλεύσεως τῆς λίμνης Ἀμβρακίας ἐξ ἧς εἶναι σκόπιμον νὰ γίνῃ ὑδροληψία δι' ἀρδευτικούς σκοπούς. Οἶτω πλὴν τοῦ ὅτι θὰ ἐπιτευχθῇ ἔλεγχος τῆς στάθμης τῆς λίμνης θὰ ἀντιμετωπισθῇ καὶ τὸ ζήτημα τῆς ἀντιπλημμυρικῆς προστασίας τῶν περὶ αὐτὴν ἔργων.

Περαιτωθείσης τῆς ἀνακοινώσεως ὑποβάλλονται αἱ κάτωθι ἐρωτήσεις :

Γ. ΑΡΩΝΗΣ : Αἱ παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τῆς στάθμης φρέατος ἀνορυχθέντος εἰς τὴν ἀνατολικὴν παρόχθιον περιοχὴν τῆς Ἀμβρακίας καὶ ἐντὸς χαλικομυγῶν προσχώσεων, ἐν συνδυασμῷ πρὸς σημειωθεῖσαν πλημμύραν τῆς λίμνης εἶναι ἀρκετὰ διὰ νὰ ὑποστηριχθῇ ὅτι τὸ εἰσρεῦσαν ἐντὸς τῆς λίμνης Ἀμβρακίας ὕδωρ ἦτο καρστικῆς προελεύσεως, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς χαμηλῆς πιεζομετρικῆς στάθμης τοῦ καρστικοῦ ὀρίζοντος ὕδατος εἰς τὴν αὐτὴν περιοχὴν : Ὑπάρχουν ἀρκετὰ δεδομένα ὥστε ν' ἀποκλεισθῇ τὸ ἐνδεχόμενον τῆς αὐξήσεως τῆς στάθμης φρέατος ἀπὸ τὸ ὕδωρ τὸ ὁποῖον κατεΐσδυσεν ἐντὸς τῶν κορημάτων τῶν κλιτύων ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὰς ἀφθόνους βροχοπτώσεις τῆς ἐποχῆς ἐκείνης, ὥστε νὰ ἀποδοθῇ ἡ αὐξήσις αὐτῇ εἰς τὴν ἀπότομον ἀνύψωσιν τοῦ καρστικοῦ ὀρίζοντος ὕδατος : Ποία εἶναι ἡ ἐπιφανειακὴ ἀπορροή κατὰ τὴν περίοδον τῶν παρατηρήσεων ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἐντόνους καὶ πλουσίας βροχοπτώσεις :

Δ. ΚΙΣΚΥΡΑΣ : Ἐρωτᾷ τὸν ἀνακοινούντα, πόθεν συμπεραίνει, ὅτι στὴν προκειμένη περίπτωσι προέκειται γιὰ πλήμμυρα ἐκατονταετίας. Ἐπίσης, ἂν οἱ πλημμύρες ποῦ ἀνέφερε, ἔχουν καμμιά σχέση μὲ περιοδικὰ μετεωρολογικὰ φαινόμενα, π. χ. μὲ περίοδο 33 χρόνων περίπου, μὴ καὶ ἀπὸ τὸ 1900 μέχρι σήμερα ἀνέφερε τρεῖς μεγάλες πλημμύρες στὴν περιοχὴ αὐτή.

Ο κ. ΜΠΑΡΟΥΝΗΣ ἀπήντησεν ὡς ἀκολούθως :

Ἐπὶ τῶν ἐρωτήσεων τοῦ κ. ΑΡΩΝΗ : Κατ' ἀρχὴν δὲν ὑπεστηρίχθη ὅτι τὸ εἰσρεῦσαν εἰς τὴν λίμνην Ἀμβρακίας ὕδωρ ἦτο καρστικόν ἀλλὰ ὅτι ἡ λίμνη δέχεται ὑπογείας εἰσροὰς αἱ ὁποῖαι ὡς γνωστὸν δὲν εἶναι συλλήβδην καρστικαί.

Ἀπεναντίας ἀναφέρεται ὅτι ἡ λίμνη τροφοδοτεῖται ἀπὸ τὸν ὑδροφόρον ὀρίζοντα τῶν τεταρτογενῶν προσχώσεων τῆς ΒΔ ἀκτῆς ὅστις δέχεται πλευρικήν τροφοδότησιν ἀπὸ καρστικὰ ὕδατα κυκλοφοροῦντα ἐντὸς τῶν ἐν ἐπαφῇ ἀσβεστολιθικῶν μαζῶν. Μέρος τῶν ὑδάτων αὐτῶν πρὶν φθάσουν τὸν καρστικὸν ὑδροφόρον ὀρίζοντα διὰ τὸν ὁποῖον ὁμιλεῖ ὁ κ. Ἀρώνης διηθοῦνται ἐντὸς τῶν προσχώσεων τὸν ὀρίζοντα τῶν ὁποίων ἐμπλουτίζουν σταθερῶς.

Συμφωνοῦμεν ἀπολύτως μὲ τὸν κ. Ἀρῶνη ὅτι ὁ καρστικὸς ὑδροφόρος ὀρίζων εὐρίσκεται βαθύτερον, διότι ἄλλωστε παρατηρήσαμεν ἰδίους ὄμμασι ὕδατα τῆς λίμνης νὰ διαρέουν ἐκ τῆς ἀντιθέτου ΝΔ πλευρᾶς καὶ νὰ χάνωνται

έντός ασβεστολίθων, εις σημεία όπου ἐγένετο προσπάθεια τεχνητῆς ἀποχετεύσεως πλημμυρικῶν ὑδάτων. Ὑφίσταται ὅμως ἰσχυρὸς ὑδροφόρος ὀρίζων ἐντὸς τῶν τεταρτογενῶν, προσχώσεων, αἵτινες εὐρίσκονται ὑπὸ μορφὴν ἀλουβιακῶν κώνων.

Ὡς πρὸς τὸ ποσοστὸν τῆς ἐπιφανειακῆς ἀποροῆς εἶναι γνωστὸν πόσον δυσχερεῖς καὶ μακροχρονίους παρατηρήσεις ἀπαιτεῖ ὁ ἀκριβὴς προσδιορισμὸς τοῦ ὥστε νὰ μὴ δυνάμεθα νὰ προσθέσωμεν τίποτε τῶν ὧσων εἰς τὸ κείμενον ἀναφέρονται.

Ἐπὶ τῶν ἐρωτήσεων τοῦ κ. ΚΙΣΚΥΡΑ : Τὸ πρῶτον ἐρώτημα τοῦ κ. Κισκύρα νομίζω ὅτι δὲν ἔπρεπε νὰ τεθῇ εἰμὴ μόνον ὡς ἀμφισβήτησις τῶν ὧσων ἐν προκειμένῳ ἀναφέρονται εἰς τὸ κείμενον, ἀλλὰ τοιαύτη ἀμφισβήτησις δὲν διατυπώταται. Ἐπαναλαμβάνομεν ἐν πάσῃ περιπτώσει ὅτι ἡ πλημμυρὰ χαρακτηρίζεται ὡς συχνότητος ἑκατονταετίας διότι α) ἦτο μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν γνωστὴν μεγίστην τοῦ παρελθόντος ἐπισυμβᾶσαν τὸ 1900, πρὸ 63 δηλαδὴ ἐτῶν, ὡς προκαλέσασα μεγαλειτέραν ἀνύψωσιν στάθμης ἀπὸ ἐκείνην. Συνεπῶς εἶναι συχνότητος ἀνωτέρας τῶν 63 ἐτῶν, β) ἐκ τῆς μελέτης διαγραμμάτων διακυμάνσεως στάθμης φυσικῶν λίμνῶν προκύπτει ὅτι διακυμάνσεις τῆς τάξεως τῶν 12 μ. ἀπαιτοῦν δι' ἐπανεμφάνισιν χρόνον τῆς τάξεως τῶν 100 ἐτῶν.

Ὡς πρὸς τὴν δευτέραν ἐρώτησιν. Ἐὰν ὑφίσταται σχέσις τις μεταξὺ Μετεωρολογικῶν φαινομένων καὶ Γεωλογίας ἔτι δὲ περισσότερο Ὑδρογεωλογίας, αὕτη ἐν τελευταίᾳ ἀναλύσει ἔγκειται εἰς τὰς βροχοπτώσεις. Αἱ βροχοπτώσεις τῶν ὁποίων τὰ ὕψη καὶ τὰς συνολικὰς παροχὰς διὰ τὴν λεκάνην τῆς Ἀμβρακίας ἐδόσαμεν, συνδέονται προφανῶς μὲ τὴν πλημμυρὰν, ἡ ὁποία δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο ἀπὸ μίαν ἠϋξημένην παροχὴν ὕδατος ἐκφραζομένην εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἀνυψώσεως στάθμης εἴτε ὑπὸ μορφὴν κινουμένης ροῆς.

Συνεπῶς δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ ἢ καὶ νὰ μὴν ὑπάρχῃ σύμπτωσις μεταξὺ τῶν βροχοπτώσεων εἰς τὰς περιόδους τῶν πλημμυρῶν τῆς λίμνης καὶ περιοδικῶν μετεωρολογικῶν φαινομένων. Ἐξ ἄλλου ἡ λίμνη δέχεται καὶ μεγάλας ὑπογείους παροχὰς, ὥστε τὸ μέγιστον τῆς πλημμύρας νὰ μὴν συμπίπτῃ χρονικῶς πάντοτε μὲ τὸ μέγιστον τῶν βροχοπτώσεων.

S U M M A R Y

Ambrakia lake covering an area of 12.800 acres occupies the lower part of a structural basin of tertiary age. The lake consists of its main body and of an elongated shallow water zone 5—6 km. long. The total length of the lake is 12 km., its width 3—5 km., and the maximum depth of water is 20 m.

The geology of the basin includes cretaceous limestones along the western coast of the lake separated from the water body by an elongated zone of pervious recent talus formations. Of the same cretaceous limestones with an intermediate zone of recent formations are made up also the other coasts of the lake except the south western one which is covered with neogene formations of sand clays, marls, conglomerates and gypsum.

The apparent catchment area of the lake is 120,000 acres, the

relation between catchment and water areas being 10:1. The lake receives inflows from either surface or ground waters. The latter are due to an invisible underground water basin not coinciding with the catchment area. On the basis of data on rainfall and evaporation heights an approximate hydrological inventory of the lake is prepared. From this inventory it results that the lake receives subsurface inflows from the western coast which partly discharges to south-east. The level of the lake coincides with the water table of the recent formations of the western coast which receives underground supply from subterranean streams circulating through the karstic masses of the higher limestone mountains. In certain places the recent formations of the western coast contain confined aquifers as results from a flowing artesian well of the village Rivio. The piezometric elevation of the water in this well always coincided with the rising level of the lake.

Another indication characteristic of the hydrology of the lake was the fact that its level, which constantly rises during the flood, coincides closely with the level of free water wells of the western coast.

The fluctuations of the water level of the lake which are closely related to its hydrologic supply are considerable, about 10—12 m. After considering the data on level fluctuations and comparison with the fluctuation curves of a number of other lakes we conclude that the flood of March 1963 was of the frequency of a hundred years. This conclusion is also supported by information regarding past floods of the lake.

In the last paragraphs of this communication is described in detail the flood of March 1963 and foresight is made in relation to the lowering of the water level. Doubt is expressed regarding the return of the level to the elevation before the flood.

Finally an investigation is made of the karst phenomena of the surrounding limestone and is noted lack of sink-holes of a size capable to drain part of the flood water in order to protect the engineering projects near the lake.