



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ



ΕΤΟΣ ΙΖ΄.



ΑΘΗΝΑΙ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1916



ΑΡΙΘ. 1.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περί τῆς ἀποξηράνσεως καὶ καλλιέργιας τῆς λίμνης Κωπαΐδος, Α. Γκίνη.

Περί Μεταλλαξωτιδίων μετὰ προσισαγωγῆς περιέκρηκτικῶν ὑλῶν, Στ. Π. Ἐμ. Γιαννοπούλου.

## ΠΕΡΙ

### ΤΗΣ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΕΩΣ ΚΑΙ ΚΑΛΙΕΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΩΠΑΪΔΟΣ

Ἐπὶ τῇ εὐκαιρίᾳ τῆς ἐπιστημονικῆς μελῶν τινῶν τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου «Ἀρχιμήδης» ἐκδρομῆς εἰς Κωπαΐδα κατὰ τὴν 17 Μαΐου 1915 καὶ τῇ προτροπῇ τοῦ Πρέδρου τοῦ Συλλόγου κ. Φ. Νέγγη, θέλομεν προσπαθῆσθαι νὰ περιγράψωμεν ἐν τοῖς ἐπομένοις τὰ ἐκτελεσθέντα ἔργα ἀποξηράνσεως τῆς λίμνης Κωπαΐδος ἀπὸ τεχνικῆς καὶ γεωργικῆς ἀπόψεως. Τὰ πρὸς τοῦτο στοιχεῖα ἠρῴσθημεν ἐξ ἐκθέσεως τοῦ Γάλλου ἀρχιμηχανικοῦ Α. Durand-Claye, ἐπισκεφθέντος τὰ ἔργα κατὰ Σεπτέμβριον τοῦ 1886, ἐκ τοῦ πρωτοκόλλου παραλαβῆς τῶν ἔργων τῆς 21 Σεπτεμβρίου 1892 καὶ ἐκ τῶν νεωτέρων πληροφοριῶν, ἃς ἡ σημερινὴ Διεύθυνσις τῶν ἔργων καὶ τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῆς Κωπαΐδος, πάνυ εὐγενῶς καὶ προθύμως, μετέδωκεν ἡμῖν.

Τὴν παρούσαν περιγραφὴν διαιροῦμεν εἰς τέσσαρα μέρη.

1. Γενικά δεδομένα, ἥτοι τοπογραφικαί, γεω-

λογικαί, μετεωρολογικαί καὶ γεωργικαί συνθήκαι.

2. Ἱστορία τῶν Μελετῶν.

3. Γενικὴ περιγραφή τῶν ἐκτελεσθέντων ἔργων.

4. Ἐπιτευχθέντα ἀποτελέσματα.

## 1. ΓΕΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

**Τοπογραφικαὶ συνθήκαι.** Ἡ Κωπαΐς εὐρίσκεται ἐν τῇ ἐπαρχίᾳ Λεβαδείας, ἀρκτικῶν τμημάτων τοῦ Νομοῦ Ἀττικῆς καὶ Βοιωτίας. Ἀφίσταται τῶν μὲν Θηβῶν 10 χιλιόμετρα, τοῦ δ' Εὐβοϊκοῦ κόλπου 6 μέχρι 15 χιλιόμετρων. Ὁ ἔφ' οὗ εὐρίσκεται Μεσημβρινὸς διέρχεται αἰσθητῶς διὰ τοῦ ἀρκτικοῦ Ἀκρωτηρίου τῆς Εὐβοίας καὶ τοῦ ἄκρου τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου.

Ἡ Κωπαΐς καταλαμβάνει τὸ βάθος λεκάνης τελείως ἀποκεκλεισμένης ὑπὸ ὀρέων μεταβλητοῦ ὕψους, μηδεμίαν μετὰ τῆς θαλάσσης ἐχούσης ἑδαφικὴν συγκοινωνίαν. Πρὸς Δ. καὶ ΝΔ. ἡ λεκάνη αὕτη περιορίζεται ὑπὸ τοῦ Παρνασσοῦ, τοῦ ὁποίου ἡ ὑψηλότερα κορυφὴ εὐρίσκεται 2459 μέτρα ὑπὲρ τὴν θάλασσαν. Πρὸς βορρᾶν ὑψοῦται ἡ ὄροσειρὰ τῆς Οἴτης, ἡ ὁποία ἀναχωροῦσα ἀπὸ τοῦ ὑψομέτρου 1564 κατέρχεται εἰς τὸ ὑψόμετρον 1000 περίπου παρὰ τὸν Εὐβοϊκὸν κόλπον. Πρὸς ἀνατολὰς ἡ κορυφὴ Ἁγίου Ἡλίας καὶ τὰ γειτονικά ὑψόμετρα εὐρίσκονται μετὰ τῶν ὑψομέτρων 1035 καὶ 638. Τέλος πρὸς νότον ἡ λεκάνη ἀποκλείεται ὑπὸ λοφοσειρᾶς, τῆς ὁποίας τὸ μεγαλύτερον ὕψος εὐρίσκεται μετὰ τῶν ὑψομέτρων 567 καὶ 896 (ὄρη Φαγὸς καὶ Ἱεροβοῦνι) ἡ συνεχομένη πεδιάς τῶν Θηβῶν χωρίζεται τῆς θαλάσσης καὶ τῆς πεδιάδος τῆς Ἀττικῆς διὰ τοῦ Κιθαιρώνος (1411 μ.) καὶ τῆς Πάρνηθος

(1418 μ.). Οἱ περὶ τὴν Κωπαΐδα ὄχθοι εἰσὶ πρὸς βορρᾶν μὲν ἀπόκρημνοι καὶ κατακόρυφοι, πρὸς ἀνατολὰς δὲ μορφοῦνται ἐν εἶδει διαζώματος βραχώδους καὶ πρὸς νότον καὶ δυσμὰς εἰσὶ σχετικῶς ἐπίπεδοι ἢ ἔχουσιν ἐλαφρὰν ἀνωφέρειαν.

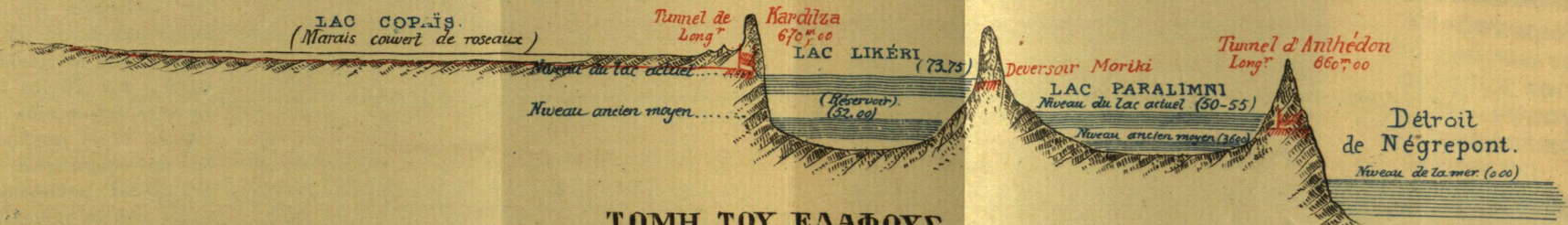
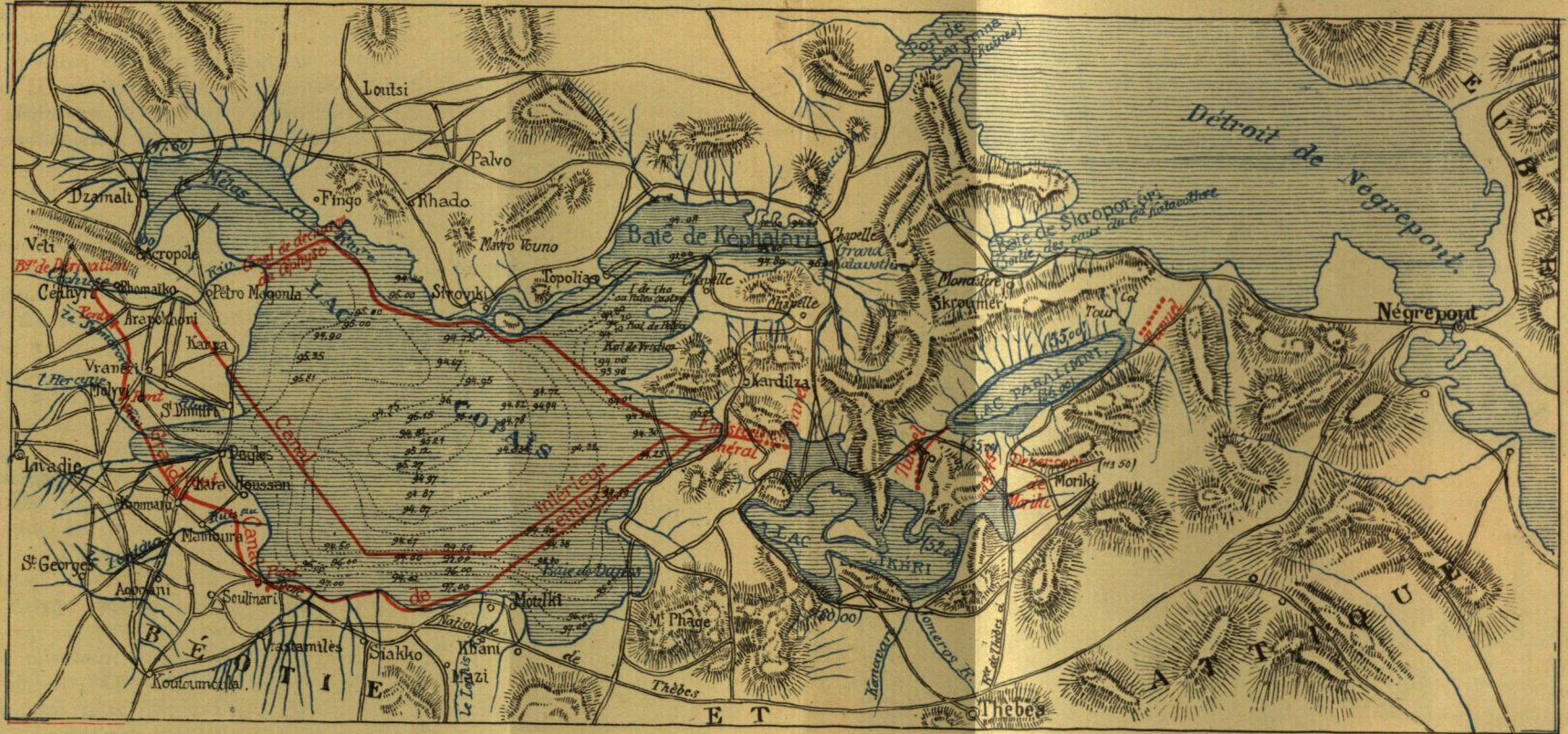
Ἡ τροφοδοτοῦσα τὴν ἄλλοτε λίμνην τῆς Κωπαΐδος ἐπιφάνεια, περιοριζομένη ὑπὸ τῶν κορυφογραμμῶν, ὡς περιεγράψαμεν ἄνωτέρω, εἶναι ἐκτάσεως 2,000,000 τουλάχιστον στρεμμάτων. Ἡ ὑδρολογικὴ αὐτῆ ἐπιφάνεια περιλαμβάνει τὴν ἐπιμήκη κοιλάδα τοῦ Κηφισσοῦ, ἢ ὁποῖα κατέρχεται ἐκ τῆς δευραδος, τῆς ἐνούσης τὸν Παρνασσὸν μετὰ τῆς Οἴτης, τὴν πεδιάδα τῆς Χαιρωνείας καὶ τὴν τῆς Λεβαδείας. Ἡ τοῦ Κηφισσοῦ κοιλάς εἶναι ἀραιῶς κατοικημένη καὶ καλλιεργείται μετριῶς. Ἡ τῆς Χαιρωνείας πεδιάς χωρίζεται ἀπὸ τῆς ὑψηλοτέρας τοῦ Κηφισσοῦ κοιλάδος ὑπὸ βραχώδους ἀντηρίδος, ἐφ' ἧς εὐρίσκεται τὸ νέον χωρίον Σκριποῦ καὶ τὰ ἔρειπια τῶν ἀρχαίων Ὀρχομενῶν διὰ μέσου τῆς πεδιάδος ταύτης, προϊόντος ἐκτεταμένων προσχώσεων, ἔχουσι διανοίξει τὰς ἐαυτῶν κοίτας αἱ δύο κλάδοι τοῦ Κηφισσοῦ, τῶν ὁποίων αἱ ὄχθαι εἰσὶν ἀπότομοι καὶ ἀργιλώδεις. Ὁ ἐκ τῆς ὑψηλοτέρας κοιλάδος κατερχόμενος κύριος κλάδος συχνὰ ξηραίνεται, ἀντιθέτως ὁ δεύτερος διοχετεύει σχεδὸν ἀδιακόπως ὕδατα ἐκ τοῦ Παρνασσοῦ. Ἡ τῆς Χαιρωνείας πεδιάς εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν ὑψομέτρων 105 καὶ 110. Ἐπὶ τῆς πεδιάδος ταύτης πολλὰ εἰσὶ τὰ κατεσπαρμένα χωρία, οἱ ἀκότιοι τῶν ὁποίων καλλιεργούσι τὰς μέχρι τῆς τῆς λίμνης ἐκτεταμένας γαίας· ἔνεκα τῆς ἐλαφροῦς τοῦ ἐδάφους κλίσεως συχνὰ εἰσὶν αἱ πλημμύραι κατὰ τὸν χειμῶνα. Ἡ τῆς Λεβαδείας πεδιάς, στενὴ καὶ ἐπιμήκης, ἐκτείνεται νοτιώτερον τῆς προηγούμενης καὶ ἀποτελεῖται ἐπίσης ἐκ παχέων προσχώσεων, ὡς διασχίζει ἡ Ἐρκύνη καὶ ἄλλοι χεῖμαροι, προβάλλοντες ἐκ τῶν ἀνατολικῶν κλιτύων τοῦ Παρνασσοῦ· ἡ πεδιάς φέρει τ' ὄνομα τῆς πόλεως τῆς Λεβαδείας, εὐρισκομένης ἐν τῇ εἰσόδῳ τῶν στενῶν, τὰ ὁποῖα περιορίζουσι τὴν ὑψηλὴν κοιλάδα τῆς Ἐρκύνης· πολλὰ εἰσὶ τὰ ἐν τῇ πεδιάδι ταύτῃ χωρία, ἢ γῆ ἐν αὐτῇ εἶναι μεγάλης γονιμότητος καὶ χάρις εἰς τὰς ἀφθόνας ἀρδεύσεις ἢ βαμβακοφυτεία εὐρίσκεται ἐν μεγάλῃ ἀναπτύξει. Οἱ χεῖμαρροι, ξηροὶ κατὰ τὸ θέρος, πλημμυροῦσι κατὰ τὸν χειμῶνα, προκαλοῦντες ἐπὶ τῶν χθαμαλῶν μερῶν, πραγματικῶν κῶνων ἐβρασμάτων, συχνοτάτους κατακλυσμούς. Ἡ τῆς Λεβαδείας πεδιάς χωρίζεται τῆς τῶν Θηβῶν ὑπὸ λοφοσειρᾶς ὕψους 20 μ., ἀποτελούσης τὴν πρὸς τὸ μέρος ἐκεῖνο κορυφογραμμὴν τῆς Κωπαΐδος, ἀποσπῶσης δὲ

ταύτης τὰς πεδιάδας τῶν Θηβῶν καὶ τοῦ Μορικίου.

Ἡ Κωπαΐς καταλαμβάνει τὸ βάθος τῆς κοιλότητος πρὸς ἣν κατέρχονται αἱ ἀντίρρηδες τῆς Οἴτης καὶ αἱ πεδιάδες, ὡς περιεγράψαμεν ἄνωτέρω (Πίναξ I). Σχηματίζει αὐτῆ ἐπίπεδον, ἀβαθῆ λεκάνην διατηρουμένην περὶ τὸ ὑψόμετρον 94,30 μ. μέχρι 95 μ. πλὴν τοῦ πρὸς δυσμὰς καὶ νότον μέρους, τὸ ὁποῖον ὑψοῦται ἀρκετὰ ἀποτόμως καὶ φθάνει τὰ ὑψόμετρα 96 καὶ 97. Ἡ πρὸ τῶν ἀποξηραντικῶν ἔργων κατακλυζομένη ὑπὸ τῶν ὑδάτων ἐπιφάνεια ἀνήρχετο εἰς 250000 περίπου στρέμματα, περιοριζέτο δὲ κατὰ τὰ ξηρὰ ἔτη εἰς 150000 στρέμματα. Ἡ Κωπαΐς σχηματίζει εἰς τὰ ΒΔ καὶ ΒΑ ἄκρα αὐτῆς δύο κόλπους. Ὁ πρῶτος εὐρίσκεται πρὸς βορρᾶν τῆς ἀντιρρήδος τῆς Σκριποῦς καὶ περιβάλλεται ὑπὸ ἀφθόνων πηγῶν, ἀφ' ὧν πηγάζει ὁ Μέλας ποταμός· ὁ δεύτερος προσεγγίζει τὸν Εὐβοϊκὸν κόλπον, τοῦ ὁποῖου ἡ ἀκτὴ, ὑπολογιζομένη ἀπὸ τῶν μυθῶν τῶν ὄρων Λαρίμνης καὶ Σκροπονέρι, δὲν ἀφίσταται ἢ 6 περίπου χιλιόμετρα. Μεταξὺ Λαρίμνης καὶ τῆς λίμνης εὐρίσκεται ὁ λόφος Κεφαλάρι, πλάτους 3 περίπου χιλιόμετρον, μέγιστον δὲ ὕψους 148 μέτρον. Ὑπάρχει καὶ τρίτος κόλπος πρὸς τὸ κέντρον τῆς ἀνατολικῆς ὄχθης τῆς λίμνης, καταλήγων οὐχὶ μακρὰν τοῦ χωρίου Καρδίτσα. Τοῦ κόλπου τούτου ἔπεται χθαμαλὴ (ὑψομ. 118 μ.) στενὴ (πλ: 10-30 μ.) δευράς, ἐκτεινομένη μέχρι τῆς γειτονικῆς λίμνης Ὑλίκης μετὰ παρειῶν βραχωδῶν. Τέλος πρὸς νότον τῆς Καρδίτσης ἐκτείνεται ἕτερος κόλπος ὀλιγώτερον βαθὺς μέχρι τοῦ χωρίου Μούλι. Πρὸς νότον τοῦ κόλπου τούτου εὐρίσκεται ἡ ἐνώουσα τὰς πεδιάδας Λεβαδείας καὶ Θηβῶν δευράς. Μικραὶ τινὲς νῆσοι, ὧν αἱ κυριώτεραι ἦσαν ἢ τοῦ Παλαιοκάστρου καὶ ἢ τοῦ Στροβικίου, εὐρίσκοντο ἰδίως εἰς τὸ ἀρκτικὸν τῆς λίμνης μέρος. Ὁ πυθμὴν τῆς λίμνης προσεχόνετο καὶ ὑψοῦτο συνεχῶς ὑπὸ τῶν φερτῶν ὑλῶν, τὰς ὁποίας ἐξέβραζον οἱ εἰς τὴν λίμνην ἐκβάλλοντες ὄρυακες καὶ ποταμοί· εἶναι βεβαιωμένη ἢ ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων σημαντικὴ ἀνύψωσις, προκαλέσασα προουδετικὴν ἐπέκτασιν τῆς ἐπιφανείας τῆς λίμνης.

Μεταξὺ τῆς Κωπαΐδος καὶ τοῦ Εὐβοϊκοῦ κόλπου νοτιῶς καὶ νοτιοδυτικῶς τοῦ κόλπου Κεφαλάρι, εὐρίσκονται δύο ἄλλαι λίμναι, χαρακτῆρος ἀπολύτως διαφορετικοῦ, ἢ Ὑλίκη ἢ Λικέρη καὶ ἡ Παραλίμνη. Αἱ λίμναι αὗται ἀποτελοῦσι βαθεῖας χοάνας μετὰ ὄχθων ἀποκρήμων, πεπληρωμένας δὲ πάντοτε ὕδατος βάθους 7, 8 καὶ 10 μέτρον. Ἡ πρώτη ἔχει ἐπιφάνειαν 10000 μέχρι 12000 στρεμμάτων.

ΓΕΝΙΚΟΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΝ ΣΧΕΔΙΟΝ



ΤΟΜΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ  
 μεταξύ τῆς λίμνης Κωπαίδος καὶ τῆς θαλάσσης κατὰ μῆκος  
 τῆς γραμμῆς τῶν διοχευτήρων.

Οἱ ὄχθοι αὐτῆς βορειοδυτικῶς, ταπεινούνται ὀλίγον σχηματίζουσαι τὴν μικρὰν πεδιάδα τῆς Σέγγενας, ἐκτάσεως 1500 στρεμμάτων, ἐκτυλισσομένων εἰς τὸν πόδα τοῦ λόφου τῆς Καρδίτης. Ἐφ' ὅλης τῆς λοιπῆς περιμέτρου, οἱ ὄχθοι λίαν χαλαρῶδεις ἐκχύνουσι ταχέως εἰς τὴν λίμνην τὰ ὕδατα τῶν βροχῶν τοῦ χειμῶνος καὶ τῶν καταιγίδων. Οὕτως ἡ λίμνη ὑπόκειται εἰς πλημμύρας 4-7 μέτρων. Ἡ κανονικὴ στάθμη τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης εὐρίσκεται εἰς τὸ ὑψόμετρον 52. Ἡ λίμνη τροφοδοτεῖται ὑπὸ δύο μικρῶν χειμάρρων τοῦ Καναβοῦρι καὶ τοῦ Ἰωμενοῦ, οἱ ὅποιοι κατέρχονται ἐκ τῆς πεδιάδος τῶν Θηβῶν διὰ μέσου βραχῶδους χαράδρας, εὐρισκομένης εἰς τὸ ὑψόμετρον 100. Οἱ μικροὶ οὗτοι χεῖμαρροι συχνὰ ξηραίνονται τὸ θέρος, ἀβλακοῦσι δὲ τὴν πεδιάδα, τὴν δεσποζομένην ὑπὸ τῶν λοφίσκων, ἐφ' ὧν ὑποῦνται αἱ Θῆβαι. Ἐν καιρῷ χειμῶνος προκαλοῦσιν οἱ χεῖμαρροι οὗτοι συχνὰς πλημμύρας.

Πρὸς ἀνατολὰς τῶν ἰδίων χειμάρρων ἡ πεδιάς τῶν Θηβῶν ἐπιμηκύνεται, φθάνουσα μέχρι τῆς Παραλίμνης. Ἡ λίμνη αὕτη, μήκους 8 χιλιομέτρων καὶ πλάτους 1, ὑπόκειται εἰς πλημμύρας ἰσχυροτέρας τῶν τῆς λίμνης Ὑλίκης. Τὰ ὕδατα τῶν πλημμυρῶν τούτων φθάνουσι τὰ 11 καὶ πλέον μέτρα ὑπὲρ τὴν κανονικὴν στάθμην. Ἡ διαχωρίζουσα τὰς δύο λίμνας, Παραλίμνην καὶ Ὑλίκτην λοφοσειρὰ παρουσιάζει δύο δειράδας, τὴν τῆς Οὐγγάρας καὶ τὴν τοῦ Μορικίου τῆς τελευταίας ταύτης τὸ ὑψόμετρον κατέρχεται εἰς τὰ 84,50 μ. Πρὸς τὴν θάλασσαν προβάλλει καὶ τρίτη δειράς, ἡ τῆς Ἀνθηδόνας, ἥς τὸ ὑψηλότερον σημεῖον εὐρίσκεται εἰς τὸ ὑψόμετρον 87.

Ἐν περιλήψει ἡ Κωπαΐς προβάλλει, ἀπὸ τοπογραφικῆς ἀπόψεως, ὡς ἐκτεταμένη ὁμαλὴ καὶ ἀβαθῆς λεκάνη, τῆς ὁποίας τὰ ὕδατα ἔφθανον εἰς τὸ ὑψόμετρον 96 καὶ 97, καὶ ἡ ὁποία χωρίζεται τοῦ Εὐβοϊκοῦ κόλπου διὰ λοφοσειρᾶς, ἥς τὸ πλάτος περιορίζεται εἰς 6 χιλιόμετρα μεταξὺ τοῦ κόλπου Κεφαλαρίου καὶ τῶν κόλπων Λαρίμνης ἢ Σκροπονέρι. Ἐν τῷ διαστήματι τούτῳ παρεμβάλλονται αἱ δύο λίμναι Ὑλίκη καὶ Παραλίμνη, διατεταγμέναι κλιμακῶδον εἰς τὰ ὑψόμετρα 52 καὶ 36.

**Γεωλογικὴ σύστασις.** Ἡ γεωλογικὴ σύστασις τῶν περικυκλούντων τὴν Κωπαΐδα ἐδαφῶν δικαιολογεῖ τὴν τοπογραφικὴν τῶν διατάξιν καὶ ταυτοχρόνως ἐπιτρέπει τὴν κατανόησιν τῆς ἰδιαζούσης τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης διαίτης. Τὴν σύστασιν ταύτην ἐμελέτησε καὶ περιέγραψεν ὁ μεταλλειολόγος μηχανικὸς M. Sauvage κατὰ τὸ 1845. Τὰ περικυκλοῦντα τὴν Κωπαΐδα ἐδάφη ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον

ἐκ συμπαγοῦς τιτανολίθου, ποῦ μὲν διερωγῶτος καὶ διαπερατοῦ, ὡς ἐν τῇ κοιλάδι τοῦ Κηφισοῦ, ποῦ δὲ συμπαγοῦς καὶ ἀδιαβρόχου, ὡς ἐν τῇ κοιλάδι τῆς Ἐρκύνης. Ὁ τιτανόλιθος οὗτος παρουσιάζει μέγα ῥῆγμα κατὰ τὴν διεύθυνσιν Δ-ΝΔ πρὸς Α-ΒΑ, καὶ ἀνήκει κατὰ τὸν ἀρκτικὸν τῆς λίμνης ὄχθον εἰς τὰ δευτερογενῆ ἐδάφη, ἀποτελούμενος οὐσιωδῶς ἐκ Γιουραδικοῦ τιτανολίθου, φαιοῦ, συμπαγοῦς μετὰ σχιστῶν τινῶν ἐρυθρῶν καὶ πρασίνων. Πρὸς ἀνατολὰς, παρὰ τὴν Καρδίτσαν καὶ ἐν τῷ ὄρει Πτώφ, τὰ στρώματα ἔχουσι πτυχωθῆ καὶ ὀρθωθῆ διὰ διαφορῶν ἐξάρσεων καὶ παρουσιάζονται κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν διερωγῶτα καὶ συντετριμμένα. Πρὸς νότον τὰ στρώματα ἀνήκουσιν εἰς τὰ τριτογενῆ ἐδάφη ἐν μὲν τῇ βάσει εὐρίσκομεν συμφοῦματα πρασίνων χαλίκων, συγκρίματα (poudingas) καὶ ἀσβεστολιθικά συντρίμματα, ὑψηλότερα δὲ μαλακούς ἀσβεστολίθους καὶ μάργας, προχωροῦντας πρὸς τὴν πεδιάδα τῶν Θηβῶν καὶ στηριζομένους ἐπὶ συμπαγῶν ἀσβεστολίθων, φαιῶν, ροδίμων ἢ λευκῶν μετὰ σακχαρωδῶν κόκκων. Ὅσον ἀφορᾷ τὸν πυθμένα τῆς τέως λίμνης, οὗτος, ἐπικαθήμενος πλαστικῆς ἀργίλλου, ἀποτελεῖται ἐκ στρώματος συμπαγοῦς πηλοῦ, πάχους 2-4 μέτρων, σχηματισθέντος ἐκ τῆς μεταφερθείσης ὑπὸ τῶν χειμάρρων ἰλύος καὶ τῶν φυτικῶν λειψάνων, τῶν σεσημμένων κατὰ τὰς διαδοχικὰς ὑγρασίας καὶ ξηρασίας τῆς λίμνης. Ὁ πηλὸς οὗτος εἶναι, ὡς εὐνόητον, πλούσιος εἰς ὀργανικὰς οὐσίας.

Ἡ ὀργανωτῶδης σύστασις τῶν περιοριζόντων ἀνατολικῶς τὴν Κωπαΐδα ἀσβεστολίθων ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς γένεσιν γεωλογικοῦ καὶ ὑδρολογικοῦ φαινομένου ἐκ τῶν περιεργωτέρων, τοῦ τῶν Καταβόθρων.

Αἱ Καταβόθραι αὗται εἰσὶ σχισμάδες καὶ σπήλαια, ἐντὸς τῶν ὁποίων καταβυθίζομενα τὰ ὕδατα διωχετεύοντο ὑπογείως καὶ ἡ ἐξηφανίζοντο εἰς βαθύτερα στρώματα, ἢ ἀνεφαίνοντο εἰς χαμηλότερα σημεῖα τοῦ ἐδάφους, σχηματίζοντα ἀφθόλους κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥτιον πηγὰς. Αἱ καταβόθραι αὗται ὑπῆρξαν τὸ μόνον μέσον φυσικῆς τῶν ὑδάτων τῆς Κωπαΐδος ἀποχετεύσεως· εὐρίσκονται ἰδίως ἐπὶ τοῦ ἀνατολικοῦ ὄχθου τῆς τέως λίμνης, μεταξὺ Τοπολίων καὶ Μουλκίου, ἔνθα ὁ ἀσβεστολίθος ἀναφαίνεται λίαν διερωγῶς. Ἡ διεύθυνσις τῶν προσαρμύζεται τελείως πρὸς τὰς γραμμὰς τῶν διαστρώσεων καὶ ῥηγμάτων τῶν ἀσβεστολιθικῶν ὄγκων καὶ οὐχὶ πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν τοῦ ἐδάφους σχηματογραφίαν· οὕτω συμβαίνει ὥστε νὰ ὑπάρχῃ μεταξὺ τῆς Κωπαΐδος καὶ τῆς Ὑλίκης σημαντικὴ Καταβόθρα, ἡ ὁποία ἀπέδιδε

μίας πηγῆν πρὸς τὸ μέρος τῆς Ὑλίκης ὁ προσανατολισμὸς τῆς Καταβόθρας ταύτης εἶναι ὁ τοῦ γενικοῦ ῥήγματος τῶν στρωμάτων καὶ οὐχὶ ὁ τῆς δευτέρας, ἡ ὁποία ἐνώνει τὰς δύο λεκάνας. Ἡ ὕψις τῶν Καταβοθρῶν εἶναι πανταχοῦ περίπου ἡ αὐτὴ· τὰ στόμιά των ἔχουσι σχῆμα σπηλαίου κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦττον προεγγύλιου, στενουμένου ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἔν' ἀπολήξει εἰς μίαν ἢ περισσότεράς σχισμάδας, ἐν αἷς ἐξαφανίζονται τὰ ὕδατα. Τὰ στόμια ταῦτα εἰσὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἦττον πεφραγμένα ὑπὸ λίθων καὶ καταπτώσεων. Τὸ ὕδωρ, διὰ τῆς ταχύτητός του καὶ τῆς τριβῆς τῆς παρασυρομένης ἄμμου, διατηρεῖ σταθερὰν τὴν δίοδον. Αἱ δύο σημαντικώτεραι Καταβόθραι εὐρίσκονται ἐν τῷ ἀρκτικῷ κόλπῳ τῆς Κωπαίδος, ἀπερρόφων δ' ἄλλοτε τὰ ὕδατα ὀλοκλήρου ποταμοῦ, τοῦ Μέλανος, τοῦ ὁποίου ἡ παροχὴ ἔχει ἐκτιμηθῆ εἰς 3-12 κ. μ. ἀνὰ 1''. Αἱ ἄλλαι Καταβόθραι εἰσὶ διατεταγμέναι κλιμακῆδον ἐπὶ τοῦ ἀνατολικοῦ ὄχθου καὶ ἰδίᾳ κατὰ μῆκος καὶ πρὸ τοῦ ἀκρωτηρίου τῆς Καρδίτης. Ἐν ταῖς ἐξόδοις, αἱ καταβόθραι αὗται παρουσιάζουσι διαφόρους διατάξεις· αἱ μεγάλαι τοῦ ἀρκτικοῦ κόλλου ἀπέδιδον, ἐκεῖθεν τῆς δευτέρας Κεφαλαρίου, πηγὴν ἐκβάλλουσαν εἰς τὸ ὑψόμετρον 45 καὶ τροφοδοτοῦσαν τὸν ρύακα τῆς χαράδρας τῆς Λαρίμνης. Πρὸς τὸν κόλπον τοῦ Σκροπονερίου, αἱ πηγαὶ ἀνέδυσον τοῦ ἐδάφους εἰς τὸ ὕψος περίπου τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, μετὰ ὑπόγειον διαδρομὴν 6 χιλιομέτρων καὶ πτώσιν 90 μ. ὑπὸ τὰ στόμια τῶν ἀντιστοιχῶν καταβοθρῶν.

Ἄλλαι Καταβόθραι συγκοινωνοῦσι μετὰ τῆς Ὑλίκης, ἐκβάλλουσαι ἐπὶ τῆς ὄχθης ἢ ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης ταύτης. Αὗται αὗται αἱ λίμναι Ὑλίκη καὶ Παραλίμνη παρουσιάζουσι Καταβόθρας, διατηρούσας τὴν μεταξὺ τῶν λιμνῶν τούτων καὶ τῆς θαλάσσης συγκοινωνίαν. Τὸ σύνολον πασῶν τῶν ὑπογείων τούτων συγκοινωνιῶν ἀπεκαθίστα ἐκτεταμένον ρεῦμα ἀπὸ τῆς λίμνης Κωπαίδος πρὸς τὴν θάλασσαν. Οὕτως αἱ Καταβόθραι αὗται παρουσιάζουσιν, ἐν μεγάλῃ κλίμακι καὶ κατὰ τρόπον ἐκπληκτικόν, τὸν χαρακτῆρα τῶν διερωγῶτων ἀσβεστολίθων, οὓς συναντᾷ τις καὶ εἰς ἄλλα μέρη τῆς Ἑλλάδος, ὡς εἰς τοὺς πρόποδας τῆς Ὀσσης, ἐξ ὧν ἐκβάλλουσιν αἱ θαυμασταὶ καὶ ἄφθονοι πηγαὶ τῆς κοιλάδος τῶν Τεμπῶν καὶ εἰς τὰ περὶ τὸ κέντρον τῆς Πελοποννήσου κοιλάματα τοῦ Φενεοῦ, Στυμφαλίας Τεγέας κ. λ. <sup>1)</sup>.

**Μετωρολογικαὶ συνθήκαι.** Αἱ λεκάναι, τῶν ὁποίων περιεγράψαμεν τὴν τοπογραφικὴν διάταξιν καὶ γεωλογικὴν σύστασιν, τροφοδοτοῦνται ὑπὸ ὕμβριον ὑδάτων, ἀρκετὰ ἀφθόνων διὰ τὴν Ἑλλάδα. Ὅντως ἡ ὄροσειρὰ τοῦ Παρνασσοῦ καὶ τῆς Οἴτης ἀποτελοῦσιν ὑψηλὸν φραγμὸν, εὐνοϊκὸν διὰ τὴν συμπύκνωσιν τῶν μετεωρολογικῶν ὑδάτων. Ὑπολογίζουσι δὲ μὲν τὸν Παρνασσὸν ἐτήσιον ὕψος χιόνων πλάτους 2 μ., διὰ δὲ τὴν πεδιάδα τῆς Χαιρωνείας καὶ τὴν λεκάνην τῆς Κωπαίδος ἐτήσιον ὕψος βροχῆς 0,90 μ., ἐνῶ ἐν τῇ πεδιάδι τῶν Θηβῶν τὸ ὕψος τοῦτο φαίνεται νὰ μὴ ὑπερβαίῃ τὰ 0,50 μ. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡμερῶν βροχῆς ἐντὸς τοῦ ἔτους εἶναι 95 μέχρι 100. Αἱ ὄργαλαι βροχαὶ εἰσὶ συνήθως παρατεταμέναι καὶ διαρκοῦσι μέχρι 48 ὥρων, ἐνῶ ἐν Ἀθήναις εἰσὶν αὗται σχεδὸν πάντοτε βραχείας διαρκείας.

Ἡ ἐξάμισις τυγχάνει ἐξαιρετικῶς ἰσχυρὰ δύναται τις νὰ τὴν ἐκτιμῆσιν κατ' ἐλάχιστον ἴσην πρὸς 1,50 μέχρι 2,0 μ. ὕψους ἐξαμιζομένου ὕδατος ἐτησίως, προκειμένου περὶ ὑδατίνης ἐπιφανείας. Εὐνοεῖται αὕτη ὑπὸ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τοῦ θέρους καὶ ὑπὸ ἰσχυρῶν ἀνέμων. Κατὰ τὸ θέρος, ἀπὸ τοῦ μηνὸς Μαΐου μέχρι Σεπτεμβρίου ἡ μέση θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξὺ 21° καὶ 28°. Δὲν εἶναι σπάνια θερμοκρασία 35° ἐν σκιᾷ. Ἀντιθέτως κατὰ τὸν χειμῶνα, ἀρκετὰ συχνοὶ εἰσὶν οἱ παγετοί, καὶ οἱ ἀνεμοὶ, οἱ πνεόντες ἐκ Βορρᾶ διὰ μέσου τῶν ὄροσειρῶν τῆς Οἴτης καὶ τοῦ Ἑλικῶνος, εἰσὶ ζωηροὶ καὶ δριμεῖς.

**Ὑδρογραφικὴ δίατα.** Αἱ κοιλάδες καὶ πεδιάδες, αἱ ἀποτελοῦσαι τὴν λεκάνην τῆς Κωπαίδος ἀδλακοῦνται ὑπὸ ρευμάτων, τροφοδοτουμένων ὑπὸ τῶν βροχῶν τῆς ὑγρᾶς τοῦ ἔτους ἐποχῆς. Τὰ ρεῦματα ταῦτα, ἀναχωροῦντα ἀπὸ ἀρκτικῆς κλιτύος, εἰσὶν:

1ον. Ὁ Μέλας ποταμὸς, πηγάζων ἐν αὐτῇ τῇ περιφερείᾳ τῆς τῆς λίμνης, ἐν τῷ πρὸς βορρᾶν τοῦ ἀκρωτηρίου τῆς Σκριποῦς κόλπῳ· αἱ πηγαὶ του εὐρίσκονται ἐπ' αὐτῆς τῆς ὄχθης, ἐκκυκλοφόρου οὗτος διὰ μέσου τῶν καλαμώνων, οἱ ὁποῖοι ἐστολίζον τ' ἀβαθῆ τῆς λίμνης μέρη· τὰ, μὴδὲ κατὰ τὸ θέρος, στερευόμενα ὕδατά του εἰσὶ διαυγῆ καὶ καθαρὰ. Κατὰ τὰς συνήθεις πλημμύρας ἡ παροχὴ του φθάνει τὰ 5 κ.μ. ἔρρει οὗτος κατὰ μῆκος τῆς ἀρκτικῆς ὄχθης τῆς Κωπαίδος καὶ ἐκύνετο ἐν τῇ μεγάλῃ Καταβόθρῃ τοῦ κόλλου τοῦ Κεφαλαρίου.

χει VII (ἀριθ. 63 καὶ 64 τῶν μηνῶν Μαρτίου καὶ Ἰουνίου 1911) τοῦ περιοδικοῦ Spelungen, Bulletin & Memoires de la Societé de Spéléologie, φιλοπονηθείσαν ὑπὸ τοῦ ἀειμνήστου νομομηχανικοῦ Ν. Σιδερίδη.

<sup>1)</sup> Ἐκτενῆ περιγραφὴν τῶν Καταβοθρῶν τῆς Κωπαίδος καὶ τῆς Πελοποννήσου εὐρίσκωμεν ἐν τῷ τεύ-

2ον. Ὁ μέγας Κηφισὸς ἢ Μαυροπόταμος, αὐλακῶναι ἀπὸ δυσμῶν πρὸς ἀνατολάς, ἐπὶ 60 περίπου χιλιόμετρα τὴν μεταξὺ τοῦ Παρνασοῦ καὶ τῆς Οὔτης ἐπιμήκη κοιλάδα. Τὰ λίαν διερωγῶτα τιτανώδη πετρώματα, τὰ περιορίζοντα τὴν λεκάνην του, τῷ προμηθεύουσι τὰ ὕλικά, τὰ ὅποια παρέσυρε μέχρι τῆς λίμνης, ἔνθα ἐσχημάτιζε πραγματικῶν κῶνον ἐκβρασμάτων εἰς τὸν πόδα τοῦ ἀκρωτηρίου τῆς Σκριποῦς. Ἔχει χαρακτῆρα χειμαρρῶδη, ξηρὸς σχεδὸν κατὰ τὸ θέρος, ἐνῶ κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς διαλύσεως τῶν πάγων τοῦ Παρνασοῦ ἢ καὶ ἐν καιρῷ καταιγίδος κυλίνει ἀφθονα ὕδατα. Ὁ μικρὸς Κηφισὸς ἐκβάλλει εἰς τὸν προηγούμενον πρὸς τ' ἀνάντη τῆς πεδιάδος τῆς Χαϊρωνείας, ἔχει δίαίταν σταθεροτέραν, διατηρεῖται ὑγρὸς κατὰ τὸ θέρος, ὅποτε διοχετεύει σχεδὸν μόνος ὅλα τὰ ὕδατα τὰ διὰ τοῦ μεγάλου Κηφισοῦ μέχρι τῆς λίμνης καταφθάνοντα. Ἐξ ἕως ἐπτά χιλιόμετρα πρὸς τ' ἀνάντη τῶν ἐκβολῶν, ὁ μέγας Κηφισὸς διασχιζει ἐλώδη ἐδάφη, ἐξ ὧν πηγάζει ποταμῖσκος, τὸ Σύνορον, ἐκβάλλων ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν λίμνην ἐν τῇ θέσει Ἁγίου Δημήτριος.

Ἡ κοιλάς τοῦ Κηφισοῦ ἀνέρχεται εἰς 1150000 στρέμματα ἢ παροχὴ του εἶναι 2,5 κ. μ. εἰς τὰς ἐκβολάς, φθάνει αὕτη τὰ 100 κ. μ. κατὰ τὰς συνήθεις πλημμύρας καὶ τὰ 154 κ. μ. κατὰ τὰς ἐκτάκτους.

3ον. Ἡ Ἐρκίνη εἶναι ὁ ἐκ τῆς Λεβαδείας κατερχόμενος χειμαρρὸς, ὅστις ἐξεχύνετο εἰς τὴν λίμνην παρὰ τὸ Δεγλές ἢ ὑψηλὴ αὐτοῦ κοιλάς περιορίζεται ὑπὸ ἀποκρήμων κλιτύων, ἀσβεστολιθικῶν, πολὺ στερεῶν καὶ μικρῶν διερωγῶτων, κατὰ συνέπειαν ἀδιαπεράστων. Ἡ σύστασις αὕτη προσδίδει τῇ Ἐρκύνῃ χαρακτῆρα ἐξαιρετικῶς χειμαρρῶδη μετὰ σημαντικῶν καὶ ταχειῶν πλημμυρῶν. Κάτωθεν τῆς Λεβαδείας ὁ κῶνος τῶν ἐκβρασμάτων τῆς Ἐρκύνης ἐνοῦται μετὰ τοῦ τῶν ἐκβρασμάτων τοῦ Κηφισοῦ, ἀποτελούντων τὸ σύνολον τῶν χθαμαλῶν καὶ γονίμων γαιῶν, αἱ ὅποια περιώριζον τὴν λίμνην πρὸς τὸ μέρος ἐκεῖνο. Ἡ ὑδρολογικὴ λεκάνη τῆς Ἐρκύνης εἶναι ἐκτάσεως 314000 περίπου στρεμμάτων. Κατὰ τὰ ταπεινὰ ὕδατα, ἢ παροχὴ τῆς μόλις φθάνει τὸ κυβικὸν μέτρον, ἀνέρχεται ὁμως αὕτη εἰς 25 κ. μ. κατὰ τὰς συνήθεις καὶ τὰ 70 κ. μ. κατὰ τὰς ἐκτάκτους πλημμύρας.

4ον. Ὁ Κοράλιος ἢ Πόντιος ἐκβάλλει οὐ μακρὰν τῆς Ἐρκύνης παρουσιάζει οὗτος ὄχθας δριμύδεις καὶ ὀλίγον διαπερατάς ἢ ὑδρολογικὴ του λεκάνη εἶναι μικρᾶς ἐκτάσεως, περιλαμβάνουσα 80000 περίπου στρέμματα. Κατὰ τὸ θέρος ὁ Πόντιος εἶναι ξηρὸς, κατὰ δὲ τὰς

συνήθεις πλημμύρας ἢ παροχὴ του φθάνει τὰ 16 κ. μ. καὶ κατὰ τὰς ἐκτάκτους τὰ 25 κ. μ.

5ον. Ἐντελῶς πρὸς νότον τῆς τέως λίμνης συναντῶμεν τὸν Λόφιν, εὐρισκόμενον ὑπὸ τὰς αὐτὰς τοῦ Πόντιος συνθήκας μετὰ ὑδρολογικῆς λεκάνης ἐκτάσεως 80000 περίπου στρεμμάτων καὶ παροχῆς μόλις 0,25 κ. μ. κατὰ τὰ ταπεινὰ ὕδατα, 15 κ. μ. κατὰ τὰς συνήθεις πλημμύρας καὶ 40 κ. μ. κατὰ τὰς ἐκτάκτους.

6ον. Μέγας εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐκ τῶν κλιτύων τῶν ἐπέριξ ὀρέων κατερχομένων μικρῶν χειμάρρων καὶ ὀνύκων, οἱ ὅποιοι τὸν μὲν χειμῶνα ῥέουσιν ἀφθόνως, τὸ δὲ θέρος εἰσι τελείως ξηροὶ καὶ ἡ παροχὴ των ἐν συνόλῳ δὲν ὑπερβαίνει τὰ 0,25 κ. μ. κατὰ τὰ ταπεινὰ ὕδατα.

Πάντα τὰ ρεύματα ταῦτα ἐτροφοδοτοῦν τὴν τέως λίμνην διὰ ποσότητος ὕδατος ὑπερμέτρως, κατὰ τὰς ἐποχάς, μεταβλητῆς ἐν θέσει τὸ σύνολον τῆς παροχῆς δὲν ὑπερβαίνει τὰ 4 κ. μ. Κατὰ τὰς συνήθεις πλημμύρας, τὰ κυριώτερα ρεύματα, μὴ ὑπολογιζομένων τῶν δευτερευόντων χειμάρρων, ἀποδίδουσι 156 κ. μ., κατὰ δὲ τὰς μεγάλας πλημμύρας ἢ ὕδατοπαροχὴ των αὕτη φθάνει τὰ 270 κ. μ. Ἐξ ἄλλου αἱ Καταβόθραι ἀπερρόφων σημαντικᾶς ποσότητος κατὰ τὸ θέρος καὶ ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν τῶν μετρίως ἰσχυρῶν ἀνέμων ἢ ἐξάτμισις ἔδρα ἐντόμως, ἢ ὅποια ὁμως ἐμετριάζετο ἐν μέρει ὑπὸ τῶν βροχῶν, τῶν πιπτουσῶν ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν 250000 στρεμμάτων τῆς λίμνης. Ἐκ τῶν διαφορῶν τούτων ἐπιρροῶν ἐξηρᾶτο ἡ δίαίτα τῆς λίμνης τῆς Κωπαίδος.

Κατὰ τὸ πλεῖστον τῆς θερινῆς ἐποχῆς ἢ Κωπαῖς εἶχε τὴν ὕψιν ἐκτεταμένου τέλματος κεκαλυμμένου ὑπὸ πελωρίων καλαμώνων. Τὰ ὕδατα κατήρχοντο μέχρι τῆς ταπεινοτέρας στάθμης κατὰ Ὀκτώβριον καὶ ἡ στάθμη αὕτη ἐφθανε τὸ ὑψόμετρον 94,40 μ. μέχρι 94,8 μ. Αἱ πλημμύραι ἤρχιζον τὸν Νοέμβριον καὶ ἐφθανον τὴν ὑψηλοτέραν στάθμην κατὰ Μάρτιον ἢ Ἀπρίλιον ἢ στάθμη αὕτη ἐκυμαίνετο μεταξὺ τῶν ὑψομέτρων 95 καὶ 97 μ. (95,35 μ. κατὰ τὸ 1885 καὶ 96,92 μ. κατὰ τὸ 1886) μὲ βάθος ὕδατος 2,50 μ. μέχρι 3,0 μ. κατὰ μέγιστον ὄρον. Ἐπὶ τῶν ὄχθων διακρίνονται ἴχνη ὄλων ἐκτάκτων πλημμυρῶν, αἱ ὅποια ἐφθανον ἐν τῇ ἀρκτικῇ ὄχθῃ ὕψη 6,0 μέτρων ὑπὲρ τὴν κοίτην τοῦ Μέλανος ποταμοῦ. Οἱ κάτοικοι διατροῦσι τὴν ἀνάμνησιν τῶν πλημμυρῶν τοῦ 1852 καὶ 1864, αἱ ὅποια εἶχον κατακλύσει 20000 στρέμματα τῆς πεδιάδος τῆς Λεβαδείας. Ἀντιθέτως ἐν ἔτει 1856 ἢ ξηρασία ὑπῆρξε τόσον ὑπερβολικὴ, ὥστε ἡ λίμνη ἀπέμεινε ἐπὶ πολλὰς ἐβδομάδας σχεδὸν

• δλόκληρος ξηρά, τουθόπερ επέτρεψε νά εξακριβωθῆ ὅτι ἐπὶ τοῦ ἐκτεταμένου, ἐκ μελανῶν γαιῶν ἀποτελουμένου, πυθμένος οὐδεμία ὑπῆρχε πηγὴ καὶ κατὰ συνέπειαν ὅτι ἡ λίμνη ἐτροφοδοτεῖτο ἀποκλειστικῶς ἐκ τῶν πέραξ χειμάρρων καὶ ῥυάκων.

Αἱ ἐναλλαγὴ ξηρασίας καὶ ὑγρασίας καὶ ἡ αἰσθητῶς μεταβλητὴ στάθμη τῶν ὑδάτων τῆς λίμνης δὲν ἐπέτρεπον τὴν ἀσφαλῆ καλλιέργειαν τῶν ἀμέσως τῇ λίμνῃ προσκειμένων γονίμων γαιῶν. Αἱ μόναι φυτεῖαι, αἱ ἐπὶ τῶν ὄχθων καὶ τῶν ἐτησίως ξηρανομένων μερῶν ἀναπτυσσόμεναι ἦσαν πελώριοι καλαμῶνες. Οἱ καλαμῶνες οὗτοι καθίστων ἔτι δυσχερεστέραν τὴν ῥοὴν τῶν ὑδάτων καὶ προὔκालον τὸν ἐλώδη χαρακτῆρα τῆς λίμνης. Ἐντεῦθεν τὸ ἐξαιρετικῶς νοσῶδες ὀλοκλήρου τῆς περιοχῆς. Ἀπὸ τοῦ Ἰουλίου μέχρις Σεπτεμβρίου οἱ πυρετοὶ ἐπεξετείνοντο ἐπὶ ἀκτίνος 25 μέχρι 30 χιλιομέτρων περὶ τὴν λίμνην, θανατηφόροι, κατὰ τὸ πλεῖστον, διὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν, προαγωγοὶ δὲ μεγάλης ἀναιμίας διὰ τοὺς ἐφήβους.

Οὕτως αἱ δυσάρεστοι συνέπειαι τῆς ὑδρολογικῆς διατιῆς τῆς λίμνης τῆς Κωπαΐδος ἦσαν ἡ ἀπώλεια γονίμων γαιῶν εὐρυτάτης ἐκτάσεως καὶ ἡ νοσηρότης τοῦ τόπου.

**Γεωργικὴ τοῦ τόπου κατάστασις.** Τὰ περὶ τὴν Κωπαΐδα ἐδάφη ἀποτελοῦσιν, ἀπὸ γεωργικῆς ἀπόψεως, περιοχὴν ἐκ τῶν καλλιτέρων τῆς παλαιᾶς Ἑλλάδος.

Αἱ περὶ τὴν τέως λίμνην γαῖαι ἀρδεύονται ἀνέκαθεν ἀρκετὰ κανονικῶς, ἰδίως αἱ τῶν πεδιάδων τῆς Λεβαδείας καὶ Χαϊρωνείας· περισσότερα τῶν 60000 στρεμμάτων ἔχουσιν ἀφιερωθῆ εἰς τὴν καλλιέργειαν τοῦ βάμβακος, τοῦ ἀραβοσίτου καὶ ἄλλων δημητριακῶν. Εἰς τὴν πεδιάδα τῶν Θηβῶν αἱ ποτιστικαὶ γαῖαι περιορίζονται ἐν τῇ γειτονίᾳ τῆς πόλεως· τὸ λοιπὸν ἔδαφος, ἀφιερωμένον εἰς τὰ δημητριακά, καλλιεργεῖται ὑπὸ τῶν κατοίκων τῶν Θηβῶν, εἰς οὓς κοὶ ἀνήκει· ἐντεῦθεν ἡ ἔλλειψις χωρίων ἐν τῇ πεδιάδι ταύτῃ. Αἱ ποτιστικαὶ γαῖαι μισθοῦνται πρὸς 50 καὶ 60 δραχμὰς ἀνὰ στρέμμα, ἐνῶ τῶν μὴ ἀρδευομένων (τῶν ξερικῶν) γαιῶν τὸ μίσθωμα περιορίζεται εἰς 8 καὶ 10 δραχμὰς. Πρὸς τὸ ἀνατολικὸν μέρος τῆς τέως λίμνης, ἡ ὀρεινὴ φύσις τοῦ ἐδάφους, περιορίσασα τὰς πεδιάδας, δὲν ἐπιτρέπει γεωργικὴν ἀνάπτυξιν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῆς μεσημβρινῆς καὶ δυτικῆς ὄχθης· ἡ μικρὰ πεδιάς τῆς Σέγγενας, ἡ πρὸς τὴν Ὑλίκην κατερχομένη, δὲν ὑπερβαίνει τὰ 1500 στρέμματα καὶ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς καλλιέργειας τῆς πεδιάδος ταύτης εἶναι μέτριον· ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθή-

κας εὐρίσκεται καὶ ἡ μικρὰ πεδιάς τῆς Οὐγγάρας. Ἐπὶ δὲ τῶν ἀκτῶν τοῦ Εὐβοϊκοῦ κόλπου ἡ γεωργία εὐρίσκεται ἐν στοιχειώδει καταστάσει ὁ πληθυσμὸς ἀμελεῖ τοῦ ἐδάφους, μολονότι δάση, ἐξ εὐρώτων ἀγριελαιοδένδρων, προδίδουσιν ὅτι πολλὰ ἠδύνατο ν' ἀποδώσῃ τὸ ἔδαφος τοῦτο, καταλλήλως ἀρδευόμενον καὶ καλλιεργούμενον.

Ἡ ἀπόδοσις τοῦ θαυμασιῶς εἰς τὰς παρὰ τὰς ὄχθας τῆς τέως λίμνης πλουσίας γαίας φεομένου ἀραβοσίτου εἶναι μεταβλητὴ, κυμαινόμενη ἀπὸ 160 ὀκάδας μέχρι 550 ὀκάδων ἀνὰ στρέμμα. Τὸ τελευταῖον πραγματοποιεῖται ἰδίως εἰς τὰς βορειοδυτικῶς τῆς λίμνης εὐρισκομένης γαίας, πρὸς τὸ Τζάμαλι· εἰς τινὰ μάλιστα σημεία ἡ ἀπόδοσις ἐφθασε τὰς 780 ὀκάδας. Τὰ στελέχη ὑψοῦνται μέχρι τοῦ ὕψους ἑπτάσους, ὑπολογίζουσι δὲ 4-5 στάχεις ἀνὰ στέλεχος.

Ὁ βάμβαξ ἀρέσκειται ἐπίσης εἰς πολὺ πλουσίας γαίας, αἱ ἀρδεύσεις ὁμως εἰσὶ παρ' αὐτῷ ἀναπόφεικτοι, ἐκτὸς ὅταν πρόκειται περὶ ἐδάφους πολὺ ὑγροῦ, ὡς τὸ περὶ τὸ Τζάμαλι. Ἐν τῇ πεδιάδι τῆς Λεβαδείας ἡ ἀπόδοσις εἶναι 100 ὀκάδες εἰς γαίας μὴ ἀρδευόμενας καὶ 160 ὀκάδες εἰς γαίας ποτιστικῆς. Εἰς τὸ Τζάμαλι ἡ ἀπόδοσις φθάνει τὰς 200 καὶ 240 ὀκάδας.

Ὁ σίτος προσαρμόζεται εἰς ἐδάφη μὴ ποτιστικά καὶ μερικῶς ἐξηντημένα ὑπὸ φυτείας πλεόν ἀπομυζητικῆς, ὡς εἶναι ὁ ἀραβόσιτος. Ἐν τῇ πεδιάδι ἡ ἀπόδοσις εἶναι 10 πρὸς 1, ἥτοι 220 ὀκάδες περίπου, ἐνῶ εἰς τ' ἄκρα τῆς τέως λίμνης ἐφθασε καὶ τὰ 15/1, ἥτοι 375 ὀκάδες. Τὸ πότισμα αὐξάνει τὴν ἀπόδοσιν ἀπὸ 10/1 εἰς 14/1 ἀκόμη δὲ καὶ μέχρι 18/1.

Ἡ ἄμπελος ἔχει προσλάβει ἀπὸ ἐποχῆς, οὐχὶ πολὺ μεμακρυσμένης (1870), ἀξιοπαρατήρητον ἀνάπτυξιν. Ὁ παραγόμενος οἶνος εἶναι μετρίας ποιότητος. Αἱ ἄμπελοι τοῦ Μοναστηρίου τῆς Σκριποῦς ἀποδίδουσιν 850, ἀκόμη δὲ καὶ 1000 ὀκάδας οἴνου ἀνὰ στρέμμα. Ὀλόκληρος σχεδὸν ἡ παραγωγή καταναλίσκεται ἐν τῷ τόπῳ, συντείνουσα εἰς τὸν ἕν τινα μέτρον μετριασμὸν τῶν ὀλεθρίων ἀποτελεσμάτων τῶν ἐλωδῶν πυρετῶν.

Ἡ ὄρυζα ἔχει δοκιμασθῆ εἰς γαίας σχετικῶς ὀλιγώτερον πλουσίας καὶ ἐξηντημένας, αἱ ὁποῖαι ὁμως ἔχουσιν ἀνάγκην ἀφθόνου ἀρδεύσεως. Τ' ἀποτελέσματα δὲν ὑπῆρξαν πολὺ κανονικά, ὅτε μὲν σχεδὸν μηδαμνὰ, ὅτε δ' ἐξαίρετα, ἀποδόσαντα εἰς τινὰ σημεῖα καθαρὸν εἰσόδημα περὶ τὰς 200 δραχμὰς ἀνὰ στρέμμα. Ἐπίσης ἐπέτυχον καλνοφυτεῖαι τινές· ταῦτο δύναται νὰ λεχθῆ καὶ διὰ τὰς τευτλίδας, τὸν κἀναβιν, τὸν φασίολον καὶ τὰ διάφορα λαχα-

νικά. Ἡ φήμη τῶν πεπόνων τοῦ Μουλκίου ἔχει φθάσει μέχρι τῆς ἀγορᾶς τῶν Ἀθηνῶν.

Ἐν ἀνακεφαλαίωσει, ἡ Λεβαδεία καὶ τὰ περιχώρα αὐτῆς ἀποτελοῦσιν ἀξιοσημείωτον ἐν τῇ παλαιᾷ Ἑλλάδι γεωργικὸν σύνολον, πλούσιον εἰς κατοίκους (25000), παράγον ἐτησίως καὶ κατὰ μέσον ὄρον 1300000 ὀκάδας ἐκκοκισμένου βάμβακος, παραγωγὴν φθάνουσα καθ' ὄρισμένα ἔτη μέχρι 3000000 ὀκάδων. Ἡ προσθήκη ὅθεν τῶν 250000 στρεμμάτων τῆς Κωπαίδος ἀποτελεῖ ἐξαιρετικὸν συμπλήρωμα τοῦ δημοσίου πλούτου.

Τό γε νῦν ἔχον, (1914) ἐκ τῆς ὅλης ἀποξηρανθείσης ἐπιφανείας τῆς Κωπαίδος χρησιμοποιεῖται τὸ ἥμισυ περίπου εἰς καλλιέργειαν παντὸς εἶδους δημητριακῶν, μεταξύ τῶν ὁποίων κυριαρχεῖ ὁ σίτος (32000 στρέμματα) ἡ κριθὴ (26000 στρ.) ὁ ἀραβόσιτος (30000 στρ.) ὁ σανὸς (10000 στρ.) ἡ βρώμη (7500 στρ.) ὁ βάμβαξ (6500 στρ.) καὶ τὰ διάφορα ὄσπρια (6600 στρ.).

Ἡ ἀνά στρέμμα ἀπόδοσις ἔφθασε κατὰ μέσον ὄρον τῶν ἐτῶν 1912, 1913, καὶ 1914 τοὺς ἀκολούθους ἀριθμούς:

Διὰ τὸν σίτον	300	ὀκάδας
» » κριθὴν	525	»
» » ἀραβόσιτον	470	»
» » σανὸν	600	»
» » βάμβακα	120	» μετ' ἀρδεύσεων
» » »	60	» ἄνευ »

Ἡ τοῦ 1914 ἀπόδοσις πρῶτον καλλιεργείων ὑπῆρξε κατωτέρα τοῦ μέσου ὄρου, ὡς ἐκ τῆς ἀνομβρίας τοῦ ἔτους ἐκείνου, ἦν ἀνομβρίαν ἐπηρεολούθησαν ἰσχυροὶ παγετοὶ κατὰ Μάϊον.

Ἡ ποιότης τοῦ σίτου καὶ τῶν ἄλλων δημητριακῶν προϊόντων τῆς Κωπαίδος εἶναι ἐξαιρετική. Αἱ ἐπίσημοι χημικαὶ ἀναλύσεις ἐπιβεβαιοῦσι τὴν ὑπὲρ τὸν συνήθη μέσον ὄρον ὑπεροχὴν τῆς εἰς ἀζωτούχους οὐσίας (πρωτεΐνην) περιεκτικότητος τῶν προϊόντων τούτων.

A. ΓΚΙΝΗΣ

(Ἔπεται συνέχεια)

## ΠΕΡΙ ΜΕΤΑΛΛΑΖΩΤΙΔΙΩΝ ΙΔΙΑ ΔΕ ΠΕΡΙ ΜΟΛΥΒΔΑΖΩΤΙΔΙΟΥ ΜΕΤΑ ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΕΡΙ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ.

Πρὸς πληρεστέραν ἐπεξήγησιν τῶν κατωτέρω ἐκτιθεμένων περὶ *μεταλλαζωτιδίων*, τινὰ τῶν ὁποίων εἶναι λίαν ἐκρηκτικὰ σώματα καὶ ὡς

ἐκ τούτου χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἔναυσιν ἢ ἐμπυρνεύματισιν ἄλλων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, θεωρῶ σκόπιμον νὰ προτάξω ὀλίγα τινὰ περὶ ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ τῆς ἀποσυνθέσεως καὶ δράσεως ἢ δυνάμεως τούτων, ὡς καὶ γενικὰ τινὰ περὶ ἐναυσμάτων ἢ ἐμπυρνεύματων αὐτῶν.

### Α'. ΠΡΟΕΙΣΑΓΩΓΗ.

#### ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ.

Αἱ *Ἐκρηκτικαὶ ὕλαι* εἶναι, ὡς γνωστόν, χημικὰ ἐνιαῖα σώματα (οἶον ἡ νιτρογλυκερίνη) ἢ μίγματα ἑτεροειδῶν σωμάτων (οἶον ἡ μέλαινα πυρῖτις), ἅτινα ὑφ' ὄρισμένας περιστάσεις (ιδίᾳ δι' ἐναυσμάτων) ὑφίστανται καθ' ὅλην τὴν μᾶζαν τῶν ἀπότομον καὶ οἶονεῖ ἀκαριαίαν ἀποσύνθεσιν, ὁπότε μεθίστανται, καθ' ὀλοκληρίαν ἢ ἐν μέρει, πρὸς ἀερίωδην ἢ ἀτμώδη προϊόντα καὶ συναποβάλλουσι τὴν ἐν αὐτοῖς ἐν λανθανούσῃ καταστάσει ἐναποταμιευμένην χημικὴν ἐνέργειαν ὡς θερμαντικὴν ἐνέργειαν.

Τὰ σώματα δηλαδὴ ταῦτα, ὄντα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον στερεὰ ἢ ὑγρά, κατὰ τὴν αἰφνιδίαν καὶ ταχίστην χημικὴν ἀποσύνθεσιν τῶν ἢ τὴν διάσπασίν τῶν εἰς τὰ στοιχειώδη συστατικά τῶν, παράγουσιν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἀφ' ἑνὸς μὲν μέγαν ὄγκον ἀερίων ἢ ἀτμῶν, ἐπιφερόντων τοῖς πέριξ οὐ μικρὰν πίεσιν, καὶ ἀφ' ἑτέρου μέγιστον ποσὸν θερμότητος, ἥτις, ἐπαυξάνουσα τὴν θερμοκρασίαν τῶν προκυπτόντων ἀεριωδῶν ἢ ἀτμωδῶν προϊόντων, τείνει νὰ διαστείλῃ ταῦτα καὶ ἐπομένως ἐπαυξάνεται οὕτω συνεχούσης καὶ τῆς ταχύτητος ἀποσυνθέσεως, ἐπὶ μᾶλλον ἢ ὑπ' αὐτῶν ἐπιφερομένη τοῖς πέριξ πίεσις. Οὕτω δὲ τὰ αἶρια ταῦτα ἀποκτώσι παμμεγίστην (διάφορον κατὰ τὰς περιστάσεις καὶ τὴν φύσιν τῆς ἐκρηκτικῆς ὕλης) ἐνέργειαν καὶ δύναμιν, μάλιστα δὲ ἐὰν ἡ αἰφνιδία αὕτη μετάστασις τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν συμβῇ ἐν βραχυτάτῳ σχετικῶς χρόνῳ, καὶ δὴ ἐν κλειστῷ χώρῳ, οἶον ἐν τῇ θαλάμῃ τοῦ τυφεκίου ἢ τηλεβόλου, ὁπότε ἔχομεν ἐκσφενδόνησιν τῆς βολίδος ἢ τοῦ βλήματος (βλητικὸν ἀποτέλεσμα), εἴτε ἐν τῇ ὑπὸνόμῳ, ἢ τῇ τορπίλλῃ, ἢ τῇ ὀβίδι τηλεβόλου, ὁπότε ἔχομεν διάρρηξιν τῶν περικλειόντων τὰ αἶρια περιβλημάτων (διαρρηκτικὸν ἀποτέλεσμα).

Ἐκρηκτικαὶ ὕλαι εἶναι γνωσταὶ καὶ ἐν ἀερίῳ μορφῇ, οἶον τὸ κροτοῦν ἀέριον, τὸ ἀέριον τῶν βόθρων (grisou), καὶ ἄλλα μίγματα ἀερίων καὶ ἀτμῶν καυσίμων σωμάτων. Ἄλλ' αἱ ὕλαι αὗται, ἐν στενοτέρῳ ἔννοιᾳ, δὲν δύνανται νὰ