



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

## ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΟΥ ΜΗΝΟΣ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Έργαδιαί Συλλόγων.

Ήλεκτρική Διάτρησις Υπογείων Στοιών υπό Γ. Π. Βουγιούκα.

Αί πλημμύραι τής Ἀττικῆς. Διάλεξις γενομένη ἐν τῷ Πολ. Συλλόγῳ κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 12 Νοεμβρίου ἐ. ε. ὑπὸ Α. Κ. Μάτσα.

Ποικίλα.

Εἰδοποιήσις.

τῷ λεκνοπεδίῳ τῶν Ἀθηνῶν καὶ περὶ τῶν ἀναγκαιούτων ἔργων διὰ τὴν πρόληψιν τούτων

(Ἡ διάλεξις τοῦ κ. Μάτσα δημοσιεύεται κατωτέρω ἐν τῷ περιοδικῷ).

### Συνεδρία τῆς 3ης Δεκεμβρίου. 1899

Καὶ κατὰ τὴν συνεδρίαν ταύτην ἐξηκολούθησεν ἡ περὶ τῶν πλημμυρῶν τοῦ λεκνοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν συζήτησις, ὡμίλησε δὲ ὁ κ. Γ. Σέκκερης.

(Ἡ Διάλεξις τοῦ κ. Σέκκερη δημοσιευθήσεται εἰς τὸ προσεχές τεύχος).

### Συνέλευσις τῆς 19ης Δεβρίου 1899.

Συμφώνως πρὸς τὰ ἄρθρα 18, 19 καὶ 21 τοῦ καταστατικοῦ ἐγένετο ἡ τακτικὴ συνέλευσις τοῦ Δεκεμβρίου ὑπὸ τὴν τακτικὴν προεδρίαν τοῦ κ. Α. Κορδέλλα, καθ' ἣν ἐξελέγη τριμελής ἐξελεγκτικὴ ἐπιτροπὴ ἐκ τῶν κκ. Π. Σκουζέ, Σ. Πάλλη καὶ Ν. Κανελλοπούλου, ὅπως προβῆ εἰς τὴν ἐξέλεξιν τῆς διαχειρίσεως τοῦ λήξαντος ἔτους, εἶτα δ' ἐψηφίσθη ὁ προϋπολογισμὸς τοῦ 1900 ἔχων ὡς ἐξῆς :

### ΕΡΓΑΣΙΑΙ

### ΤΟΥ ΕΛΛΗΝ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

#### Συνεδρία τῆς 12ης Νοεμβρίου 1899.

Κατὰ τὴν συνεδρίαν ταύτην ὁ κ. Ἄντ. Κ. Μάτσα ὡμίλησε περὶ τῶν αἰτίων τῶν προκαλούντων τὰς πλημμύρας ἐν

| Κεφάλαιον | ἄρθρον                               | Εἰσπράξεις  |                | Κεφάλαιον                     | ἄρθρον                      | Δαπάναι     |                |
|-----------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------|
|           |                                      | Κατ' ἄρθρον | Κατὰ κεφάλαιον |                               |                             | Κατ' ἄρθρον | Κατὰ κεφάλαιον |
| Α         | Δικαιώματα ἐγγραφῆς                  |             |                | Α                             | Δαπάναι ἐγκαταστάσεως       |             |                |
|           | 1 Καθυστερούμενα                     | 667.50      |                |                               | 1 Προμήθ. ἐπίπλ. σκευῶν κλ. | 200         |                |
|           | Νέων μελῶν                           | 500.00      | 1167.50        |                               | 2 » βιβλίων χαρτῶν κλ.      | 400         | 600.00         |
|           |                                      |             |                |                               |                             |             |                |
| Β         | Μηνιαῖαι συνδρομαὶ                   |             |                | Β                             | Δαπάναι τρεχ. ὑπηρεσίας     |             |                |
|           | 1 Καθυστερούμεναι 98 κ.99            | 313         |                |                               | 1 Ἐνοίκιον οἰκῆματις        | 1800        |                |
|           | 2 Ἐν Ἀθῆναις καὶ Πειραιεῖ μελῶν 1900 | 4800        |                |                               | 2 Φωτισμὸς καὶ θέρμανσις    | 300         |                |
|           | 3 Ἐν ταῖς ἐπαρχίαις μελῶν            | 240         |                |                               | 3 Μισθ. γραμμ. καὶ κλητῆρ   | 1920        |                |
|           | 4 Νέων μελῶν                         | 600         | 5953.00        | 4 Γραφ. ὕλη, ἐπιτυπαταχ. δετ. | 400                         |             |                |
| Γ         | Περιοδικὸν Ἀρχιμῆδης                 |             |                | 5 Ποσοστὰ εἰσπράκτορος        | 250                         |             |                |
|           | 1 Καθυστερ. συνδρομαὶ 99             | 288         |                | 6 Προμ. ξένων περιοδικῶν      | 500                         |             |                |
|           | 2 Συνδρομαὶ 1900                     | 1500        |                | 7 Συντήρ. ἐπίπλων, σκευῶν     | 50                          |             |                |
|           | 3 Εἰσπράξ. γνωστοποιήσεων            | 800         | 2588.00        | 8 Διάφορα                     | 180                         | 5.400.0     |                |
| Δ         | Μετρητὰ ἐν τῷ ταμείῳ Ἀθροισμα        |             | 1200.00        | Γ                             | Περιοδικὸν Ἀρχιμῆδης        |             | 2000.00        |
|           |                                      |             | 10908.50       |                               | 1 Χάρτης, ἐκτύπωσις κλ.     |             | 8000.00        |
|           |                                      |             |                |                               | Ἄθροισμα δαπανῶν            |             | 2908.50        |
|           |                                      |             |                |                               | Ἄποθέματικῶν                |             |                |
|           |                                      |             |                |                               | Ἄθροισμα                    |             | 10908.50       |



Συνεδρία της 29ης Δεκεμβρίου 1899.

Κατά την συνεδρίαν τούτην ώμιλησεν ο κ. Ήλιος Άγγελόπουλος περί υδρεύσεως των Άθηνων διά των υδάτων του Μέλανος ποταμού και περί της εν Άνθηδόνι πτώσεως.

(Η διάλεξις αυτή του κ. Άγγελοπούλου δημοσιευθήσεται εις προσεχές φυλλάδιον του περιοδικού).

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΙΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΣΤΟΩΝ**

Υπό Γ. Π. ΒΟΥΓΓΙΟΥΚΑ

Εάν το ηλεκτρικόν ρεύμα, χρησιμοποιούμενον προς φωτισμόν, προσφέρη μεγάλα πλεονεκτήματα ένεκεν της εύκολιας της μεταβιάσεώς του, τα πλεονεκτήματα ταύτα είνε έτι μείζονα όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθῆ ως δύναμις κινητήριος διαφόρων οργάνων, έγκατεστημένων σχεδόν πάντοτε εις μεγάλας αποστάσεις, από της κυρίας της ισχύος πηγῆς. Ο τοιοῦτος τρόπος μεταβιάσεως κινητηρίου δυνάμεως εις αποστάσεις μεγάλας, υπερέχει πάντων των μέχρι τούδε εξευρεθέντων, και ως προς την έποψιν ταύτην τείνει το ηλεκτρικόν ρεύμα να αντικαταστήσῃ γενικῶς άτμόν και πεπιεσμένον αέρα.

Τελευταίως επεχείρησαν να χρησιμοποιήσωσι το ηλεκτρικόν ρεύμα και διά την κίνησιν των τροπάνων (perforatrice) εκείνων, ὧν χρῆσιν ποιούμεθα διά την διάτρησιν σφραγγων ἢ εν γένει στοών υπογείων. Εἰδῶ ὅμως προσέκρουσαν πρὸς της δυσκολίας, τοῦ να δώσωσι κίνησιν εὐθύγραμμον και παλινδρομικὴν εις τὸ έμβολον μιᾶς τοιαύτης μηχανῆς διατρητικῆς, κίνησιν άλλως τε εύκολώτατα επιτυγχανομένην δι' άπλου συστήματος διανομῆς, της κινητηρίου δυνάμεως υποτιθεμένης ἢ άτμοῦ ἢ αέρος πεπιεσμένου. Κατά τὸ 1879 ὁ Werner von Siemens εφεῦρε μηχανισμόν δίδοντα την κίνησιν ταύτην τῷ έμβόλῳ, ἢ εφεύρεσις δ' αὐτῆ ετελειοποιήθη ὕστερον ὑπὸ τοῦ Van Depoele. Συγχρόνως ὁ Marzin κατεσκεύαζε μηχανὴν διατρητικὴν ηλεκτρομαγνητικὴν στηριζομένην ἐπὶ ἀρχῶν ὄλως διαφόρων. Ἀλλά πᾶσαι αἱ μηχαναὶ αὗται δὲν εξετέλεσαν τὸν σκοπὸν των καλῶς, καθότι ἡ κινητήριος δύναμις ἐχρησιμοποιεῖτο με τρόπον ὄλως άτελῆ. Ἄλλως τε ἀπεροφῶν ποσότητα σημαντικὴν έργου, τοῦθ' ὅπερ ἀπῆται ἀγωγούς ισχυροτάτους και δαπανηρούς.

Τέλος, τὸ κατάστημα των Siemens και Halske εν Βερολίῳ, κατόπιν πολλῶν ἐτῶν ἀναζητήσεων, κατόρθωσεν ὄχι μόνον να ἐφαρμοσῇ

ἀπ' εὐθείας και διὰ τρόπου τελειοτάτου τὴν παλινδρομικὴν κίνησιν εις τὸν κοινὸν ηλεκτρικὸν κινητήρα, ἀλλ' ἀκόμη να ἐκμυδενίσῃ τὴν ἐπίρρειαν τοῦ βάρους της κινητηρίου μηχανῆς εις τὸ παραγόμενον ὠφέλιμον ἔργον.

Τοιαῦται ἰκριβῶς μηχαναί, ἀπὸ έτους σχεδόν λειτουργοῦσιν εν ταῖς στοαῖς της εταιρείας «Δάρδεζα» εν Λαυρείῳ, ὧν μίαν λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν, θέλομεν ἐκθέσει τὸν τρόπον της ἐνεργείας της.

Ὅπως μία τοιούτου εἴδους μηχανὴ ἐργασθῆ, χρειάζεται κυρίως μία οἰαδήποτε πηγὴ ρεύματος ηλεκτρικοῦ, εἴτα δὲ ἀγωγοὶ φορεῖς τοῦ ρεύματος μέχρι τοῦ τόπου της ἐργασίας, ὠρισμένον κιβώτιον καλούμενον κινητήριον (caisse motrice), και ἄξων καμπτὸς μεταδίδων κίνησιν κυκλικὴν τῇ διατρητικῇ μηχανῇ (perforatrice).

Τὰ διάφορα ταῦτα ὄργανα θέλουσι περιγραφῆ ὡς ἀπαντῶνται παρὰ τῇ ῥηθείσῃ εταιρείᾳ.

**I Πηγὴ ρεύματος**

Ἡ πηγὴ αὕτη εἶνε μία κοινὴ ηλεκτροδυναμικὴ μηχανὴ συστήματος Siemens, ἔχουσα μόνον δύο πόλους, ἢς τὸ τύμπανον ἐκτελοῦν 1300 στροφᾶς τὸ 1', παράγει ρεύμα συνεχές 6600 watts, ἐντάσεως 20 Amperes. Ὅθεν παράγει ἔργον 9 ἵππων περίπου, και ἐπειδὴ πρὸς λειτουργίαν μιᾶς διατρητικῆς μηχανῆς χρειάζεται 1 ἵπ. ἐπεται ὅτι δύναται να τροφοδοτήσῃ οὕτως εἰπεῖν 8—9 τοιαύτας. Τὸ ρεύμα της μηχανῆς τηρεῖται σταθερῶς εις διαφορὰν ηλεκτροδυναμικοῦ, πλησίον των πόλων της, 330 Βολτίων τῇ συνδρομῇ κιβώτιου ἀντιστάσεων, λειτουργοῦντος αὐτομάτως δι' εὐφυστάτου ῥυθμιστοῦ, και μεταδίδεται ἔως 700 μ. ἀπὸ της μηχανῆς διὰ παχέων καλωδίων, ὑφ' ὧν διὰ διακλαδώσεων (derivation) μεταδίδεται εἴτε εις τὰς διατρητικὰς μηχανὰς, εἴτε εις λύχνους Edison πρὸς φωτισμόν. Οἱ τελευταῖοι οὔτοι, ἔχοντες διαφορὰν ηλεκτροδυναμικοῦ 110 volts εις φωτιστικὴν έντασιν 15 κηρίων Siemens (περίπου 2 Carcels), τίθενται ἀνὰ 3 εις ἐκάστην διακλάδωσιν.

**II Κινητήριον κιβώτιον**

Τὸ κιβώτιον τοῦτο κατεσκευασμένον ἐκ χαλύβδινων φύλλων ἔχει διαστάσεις 0,72 μῆκος, 0,37 πλάτος και ὕψος 0,32. Κάλυμμα ἐπίσης χαλύβδινον προφυλάσσει τὸ περιεχόμενον μηχανήμα, εν ᾧ σύστημα μεταλλικῶν ῥάβδων ἐπιτρέπει τὴν ὑπὸ δύο ἐργατῶν εύκολον αὐτοῦ μεταφορὰν. Τὸ κιβώτιον τοῦτο περικλείει μικρὰν ἡλε-

κτροδυναμικὴν μηχανὴν, εις ἣν τὸ ρεῦμα ἀπολῆγον εις τὰς ψήκτρας αὐτῆς, ἀφ' οὔ ἐνεργήσῃ ἐπὶ των ηλεκτρομαγνητῶν, γίνεται πρόξενον της περιστροφῆς τοῦ δακτυλίου της. Ἐπὶ των στενωδων αὐτοῦ παρεῖων φέρει δύο κυκλικὰς ὀπάς, ἐξ ὧν ἡ μὲν χρησιμεῖται πρὸς λῆψιν τοῦ ρεύματος, ἡ δὲ ὅπως διέλθῃ δι' αὐτῆς τὸ εν ἄκρον τοῦ ἀμέσως κατωτέρω περιγραφομένου ἄξονος καμπτοῦ (flexible).

**III Καμπτὸς ἄξων**

Λάβωμεν σύρμα χαλύβδινον κοινὸν διαμέτρου 0,0005 και μήκους περὶ τὰ 2'. Τείνωμεν τὸ σύρμα και τυλίξωμεν περὶ αὐτὸ ἐλικοειδῶς ταινίαν ἀποτελουμένην ἀπὸ 6 σύρματα παραπλεύρως τεθειμένα, ὧν ἡ διάμετρος υπερβαίνει τὰ 0,0005. Περαιθθέντος τούτου, λάβωμεν δευτέραν ταινίαν ὁμοίως ἀποτελουμένην ἀπὸ 6 σύρματα διαμέτρου ἐτι μείζονος της των προηγουμένων συρμάτων, και περιτυλίξωμεν και ταύτην πέριξ της πρώτης προσέχοντες, ἐάν ταύτη ἐδώκαμεν φορὰν δεξιόστροφον, να δώσωμεν ἐκείνη ἀριστερόστροφον. Οὕτως ἐξακολουθήσωμεν τυλίσσοντες 6 εν ὄλῳ ταινίας, ὧν ἡ φορὰ της στροφῆς θὰ ἀλλάσῃ διαδοχικῶς, και αἰτινες θὰ ἀποτελῶνται ἐξ 6 συρμάτων, ὧν ἡ διάμετρος βαίνει αὐξάνουσα ἐκ των ἔσω πρὸς τὰ ἔξω, καταλήγουσα εις 0,003 διὰ τὴν ἔκτην. Τούτων συντελεσθέντων εις τὸ εν ἄκρον τοῦ οὔτω προκύπτοντος ἄξονος ἀβγδ, (Σχ. 1) θέσωμεν κύλινδρον κενὸν Σ σιδηροῦν ισχυρῶς συσφίγγοντα τὰ πέρατα ὄλων των συρμάτων αὐτοῦ, φέροντα εις τὸ εν ἄκρον του ἐξοχῆν εε, ἢς τὸ μέρος εε, εἶνε τομῆς ἡμικυκλικῆς και προῶρισται να εισέρχηται εν ἀναλόγῳ ὀπῇ ἠνεωγμένη εις τὸ κέντρον κυλινδρικοῦ τροχοῦ εν τῷ κινητηρίῳ κιβωτίῳ ὑπάρχοντος και λαμβάνοντος τὴν κίνησιν ἐξ ἑτέρου ὁμοίου ἐσφηνωμένου εις τὸν ἄξονα της μηχανῆς, ἣν τὸ μνημονευθὲν κιβώτιον περιέχει. Εἰς τὸ ἕτερον ἄκρον του ὁ ἄξων φέρει ὅμοιον κύλινδρον με τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ ἐξοχὴ εε, οὔσα τομῆς κυκλικῆς καθ' ὄλον της τὸ μῆκος, φέρει εις τὸ ἄκρον ε, σύστημα 4 ὀδόντων προῶρισμένων να συμπλέκονται μετ' άλλων ὁμοίων της διατρητικῆς μηχανῆς ὅπως τῇ μεταδίδωσι τὴν κίνησιν.

Λάβωμεν εἴτα ἔλασμα σιδηροῦν πάχους 0,006 και πλάτους 0,008 και τυλίξωμεν αὐτὸ πέριξ τοῦ ὡς ἔως τανῦν ἔχοντος ἄξονος ἀλλὰ εις τὸν ὡστε να ἀφεθῆ ἐλεύθερόν τι διάστημα, ἐπιτρέπον τὴν ἐλευθέρην περιστροφὴν της ψυχῆς ἀβγδ ἐντὸς τοῦ σωλῆνος νννν, ὧν τὸ κάλυμμα

τοῦτο ἠθελε σχηματίσει. Τέλος περικαλύψωμεν τὸ ὄλον διὰ δερματος ἄλλῳ, ισχυρῶς ἐρραμμένου κατὰ μίαν των γεννετειρῶν τοῦ ἄξονος, και ἔχομεν αὐτὸν ἔτοιμον, ὀλικοῦ μήκους 2,25 και διαμέτρου 0,06.

Θέσωμεν νῦν εις περιστροφικὴν κίνησιν τὸ ἄκρον ε, ε πέριξ τοῦ ἄξονός του Α. Θὰ ἔχωμεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν περιστροφὴν ὄλης της ψυχῆς ἀβγδ, ἀρα και τοῦ εις τὸ ἕτερον ἄκρον Σ, ἐνῶ τὰ δύο τελευταῖα περικαλύμματα νν και λλ ἀκίνητοῦσιν. Ὅπως δῆποτε δὲ και ἂν καμθῆ ὁ ἄξων αὐτός, τὸ ἀποτέλεσμα δὲν ἀλλάσσει. Ἐάν π. χ. τῷ δώσωμεν τὸ σχῆμα 2 και περιστρέψωμεν τὸ Σ, ὁ ἄξων δὲν θὰ περιστραφῆ περὶ τὴν ΣΑΒΣ, διαγράφων καμπύλην ἐπιφάνειαν, ἀλλὰ θέλει μείνει ἀκίνητος, της ψυχῆς μόνον περιστρεφομένης και διδούσης τὴν κίνησιν εις Σ, ὅπερ Σ, θέλει καταλλήλως συνδεθῆ μετὰ της διατρητικῆς μηχανῆς, ὅπως τῇ μεταδῶσῃ τὴν κίνησιν.

Τὸ τοιοῦτον δὲ εἶνε πλεονέκτημα μέγιστον, διότι εἴμεθα ἐλεύθεροι να μετακινήσωμεν τὴν μηχανὴν μας, και εν ᾧ μάλιστα ἐργάζεται, ὅπως θέλομεν, ὀπότε ὁ ἄξων δύναται να λάβῃ ὄιον δῆποτε σχῆμα τῷ ἀρέσκει, ὄντες βέβαιοι ὅτι τὸ τέλειον της μεταδόσεως της κινήσεως οὐδὲ ὄλως θέλει ἐπιρρασθῆ.

**IV Διατρητικὴ μηχανὴ**

Της μηχανῆς ταύτης τὸ έμβολον ἐκτελεῖ δύο κινήσεις διακεκομμένας. Μίαν εὐθύγραμμον παλινδρομικὴν και μίαν περιστροφικὴν πέριξ τοῦ μαθηματικοῦ του ἄξονος, ὡς, διὰ λόγους γνωστούς, γίνεται εις ὄλας τὰς του τοιοῦτου εἴδους μηχανὰς. Λεπτομερῶς θέλομεν ἐξετάσει πῶς αἱ δύο αὗται κινήσεις επιτυγχάνονται, καθὼς και πῶς κατορθοῦται ἡ πρὸς τὰ πρόσω τοῦ έμβόλου βαθμιαία πρόοδος.

**1) Εὐθύγραμμος παλινδρομικὴ κίνησις**

Ἐξετάσωμεν πρῶτον τὸ μηχανήμα ἐξωτερικῶς, και κυρίως τὰ ὄργανα της λήψεως της κινήσεως. Τὸ μηχανήμα ἔχει σχῆμα κυτίου ἐπιμήκους πλάτους 0,15 και 0,80 μήκους. Παρατηρήσωμεν αὐτὸ ἐκ των ἄνω και παραστήσωμεν διὰ τοῦ Σχ. 3 τὸ κάλυμμα αὐτοῦ. Ὡς ἐνθυμούμεθα, τὸ εν ἄκρον τοῦ καμπτοῦ ἄξονος φέρει κύλινδρον Σ (σχ. 1) οὔτινος ἡ ἐξοχὴ ἐφθοδιάζεται με σύστημα 4 ὀδόντων. Οἱ ὀδόντες οὔτοι συμπλέκονται μετ' ἀνολόγων τοιοῦτων εις α εύρισκομένων (Σχ. 3). Ὁ μικρὸς ἄξων ἀβ ἀποτελεῖ εν σῶμα μετὰ τοῦ κωνικοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ γδ. Ἡ χοάνη ε, κωνικὴ οὔσα, προ-



ώριστα όπως δεχθή τον  $\pi\theta$  (Σχ. 4) επίσης τροχόν κωνικόν οδοντωτόν. Ἐπὶ τοῦ τροχοῦ τούτου κοχλιοῦται ἰσχυρῶς τὸ ἐν ἄκρον τοῦ ἄξονος A, οὗ τὸ ἕτερον ἔχει ἀκριβῶς τὸ σχῆμα ὃ τὸ σχ. 4 δείκνυσιν. Ἐπὶ τοῦ  $\pi\theta$  πρόσαρμόζεται εὐκόλως καὶ ὁ σφονδυλίσκος ΣΣ διαμέτρου 0,18 καὶ πάχους 0,04. Τούτων οὕτως ἐχόντων μόλις ὁ αβ ἀρχίσῃ τὴν κυκλικὴν του κίνησιν ὁ A ἐπίσης θέλει κινήθῃ, ἢ δὲ ἐξοχή Π θέλει διαγράψῃ περιφέρειαν κύκλου, οὗ τὸ κέντρον ἔστω τὸ K.

Ἦδη ἐγείρωμεν τὸ ὑπὸ τοῦ σχ. 3 παρουσιασθὲν κάλυμμα τῆς μηχανῆς, ὃ κοχλιοῦται ἐπὶ τῶν καθέτων πλευρῶν διὰ μικρῶν ἴλων κοχλιοφόρων, καὶ ἴδωμεν τί θέλει μᾶς παρουσιασθῆ (Σχ. 5).

Τὸ μέρος ABΓΔ εἶνε σύστημα δυνάμενον ἐλευθέρως νὰ διαδράμῃ ἐν τῷ κιβωτίῳ ἀπὸ B<sub>1</sub> ἕως B<sub>2</sub> διάστημα ὅσον 0,04 περίπου. Εἶνε τὸ ὅλον σιδηροῦν συνιστάμενον ἀπὸ τὴν πλάκα ABΔΓ<sub>1</sub>, ἥτις μετὰ τοῦ τεμαχίου αβγδ εὐρίσκεται ἀποτελοῦσα ἐν σώμα. Ἐν τῷ αβγδ εἶνε ἐσκαμμένη κοιλότης τομῆς ὀρθογωνικῆς βάθους 0,02 καὶ πλάτους 0,025, ἐν ἣ ἐλευθέρως ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἕως τὸ ἕτερον ἄκρον της δύναται νὰ διαδράμῃ τὸ ὀρειχάλκινον κυβικὸν τεμάχιον γδπε. ὅπερ ἐν τῷ μέσῳ φέρει ὀπὴν ο, ἐν ἣ εἰσέρχεται μετ' ἐλευθέρου τινὸς διαστήματος, κατὰ τὴν περιφέρειαν, ἢ ἐξοχή Π τοῦ μικροῦ ἄξονος A (Σχ. 4). Τεθείσθω νῦν ὅτι ἐδόθη ἡ κίνησις τῷ α (Σχ. 4), ὅποτε τὸ Π θέλει κινεῖσθαι τὴν ὀρισμένην αὐτῷ κυκλικὴν κίνησιν περὶ τὸ K, κίνησιν, ἥτις θὰ μεταδοθῇ τῷ γδπε (Σχ. 5) θὰ τεῖνῃ λοιπὸν τότε τὸ γδπε, ὑπεῖκον εἰς τὴν ὄθησιν τῆς ἐξοχῆς Π (Σχ. 4), νὰ διαγράψῃ κύκλου περιφέρειαν μὲ κέντρον τὸ K. Ἐπειδὴ ὅμως τὸ κυβικὸν αὐτὸ τεμάχιον εὐρίσκεται οἰονεὶ φυλακισμένον ἐν τῇ κοιλότητι αβγδ, ὠθοῦν τὰς παρειὰς τῆς κοιλότητος ταύτης, θὰ ἀναγκάσῃ ὅλον τὸ σύστημα ABΓΔ νὰ κινήθῃ κίνησιν παλίνδρομον καὶ εὐθύγραμμον, ἐν ἣ κινήσει ὡς διευθυντηρίας μὴ ἐπιτροπούσας αὐτῷ οἰαςδήποτε παρεκκλίσεις θέλει ἔχει αὐλακὰς ἢ νεφγμένας ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ κιβωτίου, ἐν αἷς τρίβονται ῥαβδώσεις ἀνάλογοι τοῦ συστήματος.

Τὸ σχ. 6 παριστᾷ τὸ σύστημα ABΓΔ ὀρώμενον ἐκ τῶν κάτω· ΑΓ καὶ ΒΔ εἶνε δύο ῥάβδοι χαλύβδινοι, στερεῶς, δι' ἄλλων μήκους 0,10 περίπου καθέτων ἐπὶ τούτων εἰς τὰ σημεῖα A, B, α καὶ β', συνδεόμενοι μετὰ τῆς πλάκας ABΓΔ (Σχ. 5). Ὁ αβγδ εἶνε κυλινδρῖσκος ἐξ ὀρειχάλ-

κου κοῖλος, φέρων δύο βραχίονας, ὧν τὰ ἄκρα ἔχουσιν ὀπὰς O καὶ O<sub>1</sub> διαμέτρου τοιαύτης ὥστε ἐλευθέρως δι' αὐτῶν νὰ ὀλισθαίνωσιν αἱ ῥάβδοι ΑΓ καὶ ΒΔ. Διὰ τῆς κοιλότητος τοῦ αβγδ διέρχεται ἀνευ τριβῆς τὸ ἔμβολον E<sub>2</sub>, ὅπερ οὕτως δύναται νὰ κινήθῃ περὶ τὸν ἄξονά του κυκλικῶς χωρὶς ὁ κυλινδρῖσκος νὰ φέρῃ κώλυμά τι. Ἐξοχὴ ὅμως ἐν τοῦ E<sub>2</sub> καὶ δύο δακτύλιοι Λ καὶ Λ' σφηνούμενοι ἐπ' αὐτοῦ δὲν τῷ ἐπιτρέπουσι κίνησιν εὐθύγραμμον ἀνεξαρτήτως τοῦ κυλινδρῖσκου. Τέλος δύο ἰσχυρὰ χαλύβδινα ἐλατήρια, E καὶ E<sub>1</sub> τίθενται μετὰ τῶν δύο βάσεων τοῦ αβγδ καὶ τῶν μικρῶν πλευρῶν τοῦ συστήματος AB καὶ α' β'.

Τούτων τεθέντων ἄς λάβῃ τὴν ὀρισμένην αὐτῷ παλίνδρομικὴν κίνησιν τὸ σύστημα ABΓΔ (Σχ. 5). Φυσικῶς τὸ πλαίσιον ABα'β' (Σχ. 6) θέλει κινήθῃ ὁμοίως, καὶ τὴν κίνησιν ταύτην θέλει ἀκολουθήσῃ ἀκριβῶς τὴν αὐτὴν καὶ ὁ κύλινδρος αβγδ, ἀφ' οὗ εὐρίσκεται ἡναγκασμένος ὑπὸ τῶν ἐλατηρίων E καὶ E<sub>1</sub> νὰ μὴ μετατοπίζηται κατὰ μῆκος τῶν ῥαβδῶν ΑΓ καὶ ΒΔ. Ἀλλὰ ἡ κίνησις αὐτὴ τοῦ κυλίνδρου θέλει ἐπιφέρει κίνησιν παλίνδρομον καὶ εὐθύγραμμον ἐν τῷ ἔμβολῳ E. Οὕτως ἐπιτυγχάνεται ἡ πρώτη τοῦ ἔμβολου κίνησις.

Ἡ χρησιμότης τῶν ἐλατηρίων εἶνε μεγίστου λόγου.

Εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ἔμβολου E<sub>1</sub> θέλομεν σφηνώσῃ τὴν σιδηρᾶν ῥάβδον (ματικάπι), δι' ἣς θ' ἀνοιχθῇ ἢ ἐν τῷ λίθῳ ὀπῇ. Ἐὰν δὲ ἔνεκεν λόγων οἰωνδῆποτε δοκιμάσῃ ἢ ῥάβδος αὐτὴ, ἐν ᾧ χρόνῳ ἐργάζεται προχωροῦσα ἐν τῷ λίθῳ, ἀντίστασιν μεγάλην, θέλει μεταδώσῃ ταύτην τῷ ἔμβολῳ καὶ τούτῳ τῷ αβγδ (Σχ. 6), ὅστις κυλινδρῖσκος θέλει ἀρνηθῆ νὰ ἀκολουθήσῃ τὴν κίνησιν τοῦ ABΓΔ. Τότε λοιπὸν ὀλισθαίνων διὰ τῶν ὀπῶν O καὶ O<sub>1</sub>, ἐπὶ τῶν ῥαβδῶν ΑΓ καὶ ΒΔ, πιέζει τὸ ἐλατήριον E<sub>1</sub> ὃ ἐπιβραχύνεται, ἐν ᾧ τὸ E ταυτοχρόνως θέλει ἐπιμυκνυθῆ. Ἡ ἐπάνοδος δὲ τοῦ κυλινδρῖσκου αβγδ εἰς τὴν κανονικὴν του θέσιν, ἐξαρωμένη ἐκ τῆς ἐπανόδου τῶν ἐλατηρίων εἰς τὴν ἀρχικὴν των μορφῆν, θέλει γίνῃ ὅλως ἡπίως, μηδεμίαν βλάβην ἐπιφέρουσα εἰς τὰ λοιπὰ τοῦ μηχανισμοῦ ὄργανα.

Πόσον δὲ τελεία εἶνε ἡ διάταξις τῶν διαφόρων ὀργάνων πρὸς ἀποτελέσειν τοῦ ὅλου, τὰ ὀλίγα, ἂ ἀναφέρωμεν ἀμέσως, ἀμυδρὰν ἰδέαν μᾶς δίδουσιν. Ἐὰν ὑποτεθῇ ὅτι τὸ μα τ ι κ ἄ π ι ἐσφηνώθη ἐν τῇ ὀπῇ, ἢ ἀνοίγῃ, πρᾶγμα συνήθως συμβαῖνον, τότε τὸ ἔμβολον φυσικῶς παύει κί-

νοῦμενον. Ἀλλὰ τὸ σύστημα ABΓΔ θέλει ἐξακολουθῆ τὴν κίνησιν του, ὑπεῖκον εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ A (Σχ. 4), τὰ δὲ ἐλατήρια E καὶ E<sub>1</sub> διαδοχικῶς καὶ καθ' ὅλον τὸ διάστημα, καθ' ὃ θὰ μὲν ἐσφηνωμένον τὸ ματικάπι, θέλουν ἐπιμυκνυθῆ καὶ ἐπιβραχύνεσθαι, ἐνεργοῦντα οὕτως ἐπὶ τοῦ ἀκινήτου αβγδ (Σχ. 6) πρὸς ἀποσφηνώσιν αὐτοῦ. Ἄλλως τε ὁ σφονδυλίσκος ΣΣ (Σχ. 4) ἔχει ἀρκετὴν ποσότητα ἔργου ὅπως ὑπερνικᾷ τὰς ἀντιστάσεις, ἄς διὰ τῆς μεταβολῆς ταύτης τοῦ σχήματός των τὰ ἐλατήρια ἐπιφέρουσι τῇ κινήσει τοῦ συστήματος ABΓΔ (Σχ. 6).

2) Περιστροφικὴ τοῦ ἔμβολου κίνησις.

Αὕτη ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ συστήματος Σ (σχ. 5) καὶ διὰ τῆς εἰς E<sub>1</sub> μορφῆς τοῦ ἔμβολου. Τὸ τελευταῖον τούτο κατὰ τὸ διάστημα E<sub>1</sub> E<sub>2</sub> εἶνε ῥαβδωτόν, μὲ ῥαβδώσεις ἐλικοειδεῖς, ὡς ἡ τομὴ κατὰ τὴν T T (Σχ. 7) δείκνυσιν. Τὸ βῆμα τῶν ἐλικοειδῶν τούτων ῥαβδώσεων εἶνε μέγα, διότι εἰς ὕψος 0,35—0,40 μετατοπίζεται ἐκάστη ῥαβδῶσις κατὰ 0,015 μόνον. Τὸ ῥαβδωτόν τούτο μέρος τοῦ ἔμβολου διέρχεται διὰ δακτύλιου ΔΔ ἐν τῷ συστήματι Σ (Σχ. 5) ὑπάρχοντος, διὰ τῶν αὐλακώσεων τοῦ ὁποῦ διέρχονται ἐλευθέρως αἱ ῥαβδώσεις τοῦ E. Τεθείσθω νῦν ὅτι ὁ δακτύλιος ΔΔ εἶνε ἐξωτερικῶς οδοντωτός, καὶ ὅτι δύο μοχλοὶ M πιεζόμενοι ἐπὶ τῆς οδοντωτῆς περιφερείας του ὑπὸ δύο ἐλατηρίων, ἐπιτρέπουσιν αὐτῷ νὰ στραφῇ κατὰ τὴν μίαν φορὰν περὶ τὸ κέντρον του, κατὰ τὴν ἀντίθετον ὅμως ὄχῃ, διότι τότε προσκρούοντες ἐπὶ τῆς ἐξοχῆς τῶν ἐναντι αὐτῶν εὐρεθέντων οδόντων τῷ ἐμποδίζουσι τὴν στροφήν.

ὑποθέσωμεν νῦν τὸ ἔμβολον εἰς τὸ ἀνώτατον σημεῖον τῆς διαδρομῆς του (σχ. 5) ἔτοιμον νὰ ἐπιστρέψῃ. Μόλις ἡ ἐπιστροφή αὕτη ἀρχίσῃ, ἐπειδὴ αἱ ῥαβδώσεις τοῦ ἔμβολου εἶνε ὑποχρεωμέναι νὰ διέρχωνται διὰ τῶν αὐλακῶν ε τοῦ ΔΔ (Σχ. 7), θὰ ἀναγκάσων τὸν δακτύλιον ΔΔ νὰ στραφῇ, ἀφ' οὗ ὡς ἐλέχθη αἱ ῥαβδώσεις εἶνε ἐλικοειδεῖς. Ἀλλὰ τότε οἱ μοχλοὶ M ἐνεργοῦντες ἐπὶ τῶν οδόντων τοῦ Δ δὲν τῷ ἐπιτρέπουσι νὰ στραφῇ, τρῶντες αὐτὸν ἀκίνητον, οὕτως ὥστε αὐτὸς ὁ δακτύλιος ΔΔ ἀναγκάζει τὸ ἔμβολον νὰ στραφῇ περίξ τοῦ ἄξονός του καθ' ὅλην τὴν κάθοδόν του. Τὸ ἔμβολον περατῶσαν τὴν ἐπιστροφήν του ἀρχίζει ἀνερχόμενον, καὶ τότε πάλιν τεῖνει ὁμοίως νὰ περιστρέψῃ τὸν ΔΔ· ἀλλὰ κατὰ φορὰν ἀντίθετον, καὶ τώρα τὸ κατορθοῖ, τῶν M μὴ ἐμποδίζόντων. ἀφ' οὗ ὁ Δ τεῖνει νὰ στραφῇ ἀντιθέτως ἢ πρὶν. Συνελόντι δ' εἰ-

πεῖν, οὐδεμίαν περιστροφήν τοῦ ἔμβολου παρατηροῦμεν κατὰ τὴν ἀνοδὸν αὐτοῦ, ἐν ᾧ κατὰ κάθοδον λαμβάνει χώραν μίαν τοιαύτην ἀνερχομένη εἰς τὸ 1/3, περίπου τῆς περιφερείας τοῦ ΔΔ, ἱκανὴ ἄλλως τε νὰ παρεμποδίξῃ τὴν τοῦ τρυπάνου σφηνώσιν ἐν τῇ ὀπῇ.

3) Πρὸς τὰ πρόσω κίνησις τοῦ ἔμβολου.

Φανερόν εἶνε ὅτι αἱ δύο αὐταὶ κινήσεις δὲν ἀρκοῦν, ἐὰν δὲν ἐφοδιάσωμεν τὸ ἔμβολον καὶ διὰ μᾶς πρὸς τὰ πρόσω, οὕτως ὥστε νὰ ἀναγκάζωμεν τὸ τρυπάνον νὰ προχωρῇ ἐν τῇ ὀπῇ ἐν ὅσῳ ἀνοίγῃ αὐτήν. Εἰς τὸ σύστημα τούτο τῆς διατροπικῆς μηχανῆς, ὃ περιγράφομεν, ἡ κίνησις αὕτη δὲν εἶνε ἰδία τοῦ ἔμβολου, ἀλλὰ ὅλης τῆς μηχανῆς.

Τὸ σχ. 8 μᾶς δίδει τὴν ἀντίθετον ὄψιν τοῦ κιβωτίου ἐκείνης, ἢν τὸ σχ. 3 παριστᾷ. Ἡ ἐπιφάνεια Π εἶνε ἐλαφρῶς ἐσκαμμένη οὕτως ὥστε νὰ μένουν εἰς τὰς πλευρὰς αγ καὶ βδ δύο ῥαβδώσεις, αἵτινες περιβαλλόμεναι ὑπὸ ἀντιστοιχῶν αὐλάκων τοῦ συστήματος α,β,γ,δ, διευθύνουσι τὸ σύστημα τούτο κατὰ τὴν διαδρομὴν του ἀπὸ γδ ἕως αβ. Εἰς τὸ KK<sub>1</sub> ἔχομεν ῥάβδον, φέρουσαν καθ' ὅλον της τὸ μῆκος ἐλικοειδῆ ῥαβδῶσιν πάχους 0,005 καὶ βήματος 0,0065, οὕτω τοποθετομένην ἐπὶ τοῦ κιβωτίου, ὥστε νὰ μὴ δύναται νὰ ἐξέροχθαι ἀπὸ οὐδεμίαν διεύθυνσιν, μόνον δὲ νὰ τῇ ἐπιτρέπηται μία περιστροφικὴ κίνησις διδομένη ἐν τῇ συνδρομῇ τοῦ M. Τὸ σύστημα α<sub>1</sub>β<sub>1</sub>γ<sub>1</sub>δ<sub>1</sub> φέρει (σχ. 9) ὀπὴν τετραγώνον, ἐν ἣ τίθεται ἀκριβῶς τὸ ὀρειχάλκινον τεμάχιον ρ, ὅπερ ἐν τῷ κέντρῳ του φέρει ὀπὴν μετ' αὐλακώσεως ἐλικοειδοῦς, δι' ἣς διέρχεται ἢ ἐλικοειδῆς ῥαβδῶσις τῆς KK<sub>1</sub>.

ὑποθέσωμεν νῦν τὸ κιβώτιον αβγδ ἀκίνητον καὶ περιστρέψωμεν τὸν μοχλὸν M (σχ. 8). Τότε τὸ α<sub>1</sub>β<sub>1</sub>γ<sub>1</sub>δ<sub>1</sub> θὰ διαδράμῃ ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ἕως τὸ ἕτερον ἄκρον τοῦ αβγδ. Ἐὰν ὅμως ὑποτεθῇ ἀκίνητον τὸ σύστημα α<sub>1</sub>β<sub>1</sub>γ<sub>1</sub>δ<sub>1</sub> καὶ περιστραφῇ πάλιν ὁ M, τότε ἡ ῥάβδος KK<sub>1</sub> θὰ τεῖνῃ νὰ προχωρήσῃ ἢ κατὰ τὴν διεύθυνσιν KK<sub>1</sub> ἢ κατὰ τὴν KK<sub>1</sub> ἀναλόγως τῆς φορᾶς τῆς στροφῆς τοῦ M. Ἀλλὰ καὶ κατὰ τὴν μίαν καὶ κατὰ τὴν ἄλλην διεύθυνσιν ὠθεῖ τὰς παρειὰς τῶν φωλεῶν Φ καὶ Φ<sub>1</sub> καὶ παρασύρει ὅλον τὸ κιβώτιον κατὰ τὴν φορὰν τῆς κινήσεώς του. Οὕτω λοιπὸν ἐν ᾧ τὸ τρυπάνον ἀνοίγῃ ἐν τῷ λίθῳ τὴν ὀπὴν, περιστρέφομεν διὰ τῆς χειρὸς τὸ M καὶ ἀναγκάζομεν αὐτὸ οὐδέποτε νὰ ἐργάζεται εἰς τὸ κενόν, ἀλλὰ πάντοτε ἐπὶ τοῦ βάθους τῆς ὀπῆς. Ἐπειδὴ δὲ ἡ διαδρομὴ τοῦ α<sub>1</sub>β<sub>1</sub>γ<sub>1</sub>δ<sub>1</sub> ἐπὶ τοῦ αβγδ εἶνε 0,40, ἔπεται ὅτι μὲ ἐν ὀρισμένον τρυ-



πανον (ματικάπι) δέν δυνάμεθα νά ανοίξωμεν όπην βάθους μείζονος τών 0,40.

Τέλος ή μηχανή διά τοῦ κοχλίου Κ. (σχ. 9) κοχλιοῦται ισχυρῶς ἐπὶ δακτυλίου παχέος ὀλισθαίνοντος κατὰ μήκος τοῦ στύλου Σ, (σχ. 10) καὶ δυναμένου ὅθεν νά σφηνωθῆ καταλλήλως ἐπ' αὐτοῦ, εἰς οἰονδήποτε ὕψος θελήσωμεν. Ὁ στύλος οὗτος εἶνε σιδηροῦς κοῖλος κύλινδρος ἐξωτερικῆς διαμέτρου 0,09 καὶ πάχους 0,02, ἐντὸς τῆς κοιλότητός του περιέχων ἄλλον πλήρη, τὸν ὁποῖον, δι' ἐνός μέσου οἰουδήποτε, κάμνομεν νά ἐξέλθῃ τῆς φώλεας του καὶ νά σφηνώσῃ, οὕτως εἰπεῖν, ισχυρότατα τὸν Σ μεταξὺ ὀροφῆς καὶ πατώματος τῆς ὑπογείου στοᾶς. Ὡς ἐκ τοῦ τρόπου δὲ τῆς σφηνώσεως δακτυλίου καὶ στύλου, δυνάμεθα νά διευθύνωμεν τὴν μηχανὴν ὅπως θέλομεν, ἀνοίγοντες διὰ τοῦ τρυπάνου μ ὅπως εἶτε εἰς τὴν ὀροφήν, ἢ τὰς πλευρὰς ἢ τὸ μέτωπον ἢ καὶ ἀκόμη εἰς τὸ πάτωμα τῆς στοᾶς.

Ἡ μηχανὴ βάρους 90 χιλ., ὁ σφονδυλίσκος τῆς βάρους 20 χ., ὁ καμπτὸς ἄξων ὁ στύλος, τὸ κινητήριον καθώτιον βάρους 100 χ., τοποθετοῦνται ἐπὶ δύο βαγονιδίων, καὶ διὰ τῶν σιδηροτροχιῶν τῆς στοᾶς ὀδηγοῦνται ἐκεῖ, ἐνθα θὰ γίνῃ ἡ ἐργασία. Ἀφ' οὗ τοποθετηθοῦν ὅλα εἰς τὰς θέσεις τῶν, κινουντες ὀλίγον μοχλόν τινα τοῦ κινητήριου καθώτιου ἀφίνομεν τὸ ρεῦμα νά ἐνεργήσῃ ἐπὶ τῆς ἐντὸς ἠλεκτροδυναμικῆς μηχανῆς. Ἡ κίνησις τοῦ ἄξωνος ταύτης, γνωστόν πως μεταδιδόμενη καὶ μετασχηματιζομένη, ἐπιφέρει τὰς κινήσεις τοῦ ἐμβόλου. Τὸ ἐπὶ τοῦ πέρατος τοῦ ἐμβόλου τούτου σφηνωθὲν τρύπανον, διαμέτρου 0,035 ἀρχίζει τὴν ἐργασίαν του καὶ μετὰ πάροδον 4' κτυπήσαν 1680 π.κ. περίπου ἐπὶ τοῦ λίθου ἠνοιξεν ὀπὴν 0,40 βάθους. Τῆς ὀπῆς ταύτης περατωθείσης, ἀλλάσσομεν τὸ τρύπανον, δι' ἄλλου μεγαλειτέρου μήκους κατὰ 0,40 καὶ ἐλάσσονος διαμέτρου κατὰ 0,003, ἐργασία, ἥτις ἐνεκεν τοῦ κοίλου τοῦ ἐμβόλου καὶ τοῦ εὐφρατοῦ τρόπου, δι' οὗ σφηνοῦται τὸ τρύπανον εἰς τὸ ἄκρον του, δὲν ἀπαιτεῖ κατὰ μέσον ὄρον πλέον τῶν 3'. Μετὰ ἔτερα 4' ἔχομεν τὴν ὀπὴν μας βάθους 0,80. Ἀλλὰ 3' διὰ νέαν ἀλλαγὴν τρυπάνου, καὶ ἄλλα 4' διὰ νέαν αὔξησιν τοῦ βάθους κατὰ 0,40, μᾶς δίδει μετὰ πάροδον 20' συνήθως ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς ἐργασίας ὀπὴν βάθους 1,20, ἐν ᾧ ὁ ἐργάτης θὰ χρειασθῆ 5 περίπου ὥρας διὰ τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα, μὴ δυνά-

μενος νά βαθύνη ὀπὴν πλέον τῶν 0,20—0,25, εἰς διάστημα ὥρας.

Μία τοιαύτη μηχανὴ Siemens, τρυπᾷ εἰς σκληροῦς γρανίτας ὅπως βάθους 0,08—0,1 καὶ διαμέτρου 0.035 εἰς 1', εἰς δὲ ψαμίτας ὅπως 0,2-0,35 βάθους καὶ διαμέτρου τῆς αὐτῆς. Διὰ τὴν ἐργασίαν ταύτην καταναλίσκει ἰσχύϊν 1000 watts (περίπου 1,3 ἰπ.) ἐν ᾧ ἡ μηχανὴ διὰ πεπιεσμένον ἀέρος κινουμένη, θὰ καταναλώσῃ ἰσχύϊν 10 ἰπ. διὰ τὸ αὐτὸ ὀφέλιμον ἀποτέλεσμα, ὅτι δὲ μία ἠλεκτρικὴ τοιαύτη ἐγκατάστασις προτιμότερα εἶνε τῆς τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος καθίσταται δῆλον, ἐὰν ἀναφέρωμεν ὅτι ἐκεῖνη εὐθηνότερα εἶνε ταύτης, καὶ κυρίως ὅτι ἀπαιτεῖ δαπάνας πολλῶ μικροτέρας κατὰ τὸν χρόνον τῆς λειτουργίας διὰ τὰς ἐπισκευὰς καὶ συντηρήσεις.

Στοᾶ, ἀνοιγομένη ἐπὶ πυριτικῶν πετρωμάτων, ἔχουσα μέτωπον 3,5-4 μ., ἔχει πρόοδον 12-15 μ. τὸν μῆνα, ὅταν ἐργάζονται 9 ἐργάται εἰς 24 ὥρ., ἐν ᾧ ἔχει 25-30 μ. ὅταν ἐργάζεται μία διατροφικὴ μηχανὴ 8-12 ὥρ. τὸ ἡμερονύκτιον καὶ 3-4 ἐργάται. Ἡ μηχανὴ ὅμως δυνατόν νά ἐργασθῆ δις τοῦ ἡμερονυκτίου καὶ ἰδοῦ πως. Εἰς 6 τὸ πολὺ ὥρας ἀνοίγει 8-15 ὅπως βάθους 0,80-1,20, εἰς τὸ μέτωπον τῆς στοᾶς (gaerie). 1 ὥραν χρειάζεται ἡ μεταφορὰ διὰ τῶν βαγονίων ὅλων τῶν ὀργάνων μακρὰν τοῦ τόπου τῆς ἐκρήξεως, καὶ ἡ γόμωσις τῶν ὀπῶν. Θέσωμεν 3 ὥρας, χρόνον ὑπερβολικόν, διὰ καθαρισμὸν καὶ μεταφορὰν τῶν χωμάτων τῆς ἐκρήξεως καὶ ἔχομεν τὸ ὅλον 10 ὥρας. Εἰς ὅπως ἐξαιρετικὰς περιστάσεις ἔχομεν 12 ὥρ. ἀνάγκην διὰ τὴν αὐτὴν ἐργασίαν. Ὑπελογίσαμεν κατὰ μέσον ὄρον 35-45 μ. πρόοδον τῆς στοᾶς ἀνά μῆνα ὑπὸ τοιοῦτους ὄρους. Πληρώνουσι 80-90 ὄρ. τὸ τρέχον μέτρον στοᾶς ἀνοιγομένης διὰ ἐργατῶν καὶ 100 ὄρ. διὰ τῆς μηχανῆς, ποσότης ἀνερχομένη εἰς 115 ὄρ. τὸ πολὺ, λαμβανόμενων ὑπ' ὄψιν πασῶν ἐν γένει τῶν δαπανῶν ἐπισκευῆς καὶ ἐπιβλέψεως. Τούτων οὕτως ἔχόντων, ἡ οἰκονομία, ἣν ἔχομεν διὰ τῆς μηχανῆς ἐργαζόμενοι, οἰκονομία κυρίως χρόνου, ἀρα χρήματος, εἶνε φανερά. Θὰ πληρώσωμεν 4600 ὄρ. διὰ 40 μέτρα ἀνοιχθέντα ὑπὸ τῆς μηχανῆς καὶ 3400 ὄρ., διὰ 40 μ. ἐπίσης ὑπὸ τῶν ἐργατῶν. Μὲ μόνην τὴν διαφορὰν ὅτι διὰ τὰ πρῶτα 40 μ. ἔχομεν ἀνάγκην χρόνου ὄχι πλέον τοῦ 1 μινός, διὰ τὰ δεύτερα ὅμως θὰ χρειασθῶμεν χωρὶς ἄλλο 3 μῆνας.

Ὡς πρὸς δὲ τὴν ἀρχικὴν ἐγκατάστασιν δὲν θὰ κοστίσῃ πλέον τῶν 35-40,000 ὄρ., ἐγκατά-

στασιν 1 δυναμηλεκτρικῆς μηχανῆς 10 ἰπ. περίπου, 3 διατροφικῶν μηχανῶν 2 κινητηρίων καθώτιων 3 ἢ 4 στύλων, μετὰ 3 καμπτῶν ἄξωνων, πάντων τῶν χρειωδῶν ἐργαλείων καὶ ἀρκετῶν μέτρων μήκους σύρματος.

Νομίζομεν ὅτι ἀρκοῦσι τὰ ὀλίγα αὐτὰ, ὅπως ἐννοηθῆ ἀφ' ἐνός τὸ τέλειον τοῦ συστήματος τῆς διατροφικῆς μηχανῆς, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ οἰκονομία, ἣν ἔχομεν ἐργαζόμενοι διὰ ταύτης.

Γ. Π. ΒΟΥΛΟΥΚΑΣ

### ΑΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΙ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΠΟΙΑ ΤΑ ΑΙΤΙΑ

Πῶς δυνάμεθα νά τὰς ἀποφεύγωμεν (Ἡ ἐν τῷ Πολυτεχνικῷ συλλόγῳ διαλέξεις τοῦ κ. Α. Κ. Μάτσα).

Κύριοι, Ἡ πλήμμυρα τῆς νυκτὸς τῆς 5-6 τρέχοντος μινός ἔφερον, ὡς εἰκός, πάλιν ἐπὶ τοῦ τάπητος τὸ ζήτημα τῶν ἀναγκαίων ἐργῶν πρὸς πρόληψιν τοιοῦτων κοινωνικῶν δυστυχημάτων ἐφ' ᾧ καὶ ἐθεώρησα ἐπίκαιρον, νάνακοινώσω ὑμῖν, ἀξιότιμοι συνάδελφοι, τὸ πόρισμα τῶν ἐπὶ τοῦ ἀντικειμένου τούτου μελετῶν μου, εἰς τὰς ὁποίας ἐν ἔτει 1896 μετὰ τὴν ἐπίσης καταστρεπτικὴν πλήμμυραν τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 κατ' ἐντολὴν τῆς Ἐταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν προέδρην καὶ τὰς ὁποίας τότε ἡ προμνησθεῖσα Ἐταιρία ὑπέβαλεν εἰς τὴν κρίσιν τοῦ ὑπουργείου ὑπὸ μορφήν προτάσεων πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν ἀναγκαίων διὰ τὰς πλημμύρας ἐργῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν ὕδρευσιν τῆς πρωτευούσης ἐκ τοῦ λεκανοπεδίου.

Τὸ συμπέρασμα τῆς ἀνακοινώσεώς μου καὶ τὰ ἔργα, εἰς ἃ θὰ καταλήξω δὲν ἔχω τὴν ἀξίωσιν νά νομίζω ὡς τὰ μόνα λυσιτελεῖν πρὸς ἐπίτευξιν τοῦ ἐπιδιωκομένου σκοποῦ, οὐδὲ θεωρῶ ταῦτα ὡς μὴ ὑποκείμενα εἰς ἐπὶ τὰ βελτίω τροποποιήσεις. Τούναντίον σκοπὸν διὰ τῶν σημερινῶν μου ἀνακοινώσεων προτίθεμαι νάνακινήσω ἐν τῷ Συλλόγῳ τὸ ζήτημα τῶν πλημμυρῶν, ἐλπίζων οὕτω νά προκαλέσω ἐν μέσῳ ὑμῶν ἐπιστημονικὴν συζήτησιν, ἐξ ἧς πιθανὸν νά προκύψῃ ἡ ἀλήθεια καὶ τὴν ὁποίαν τότε βεβαίως θέλει λάβει ὑπ' ὄψει αὐτῆς ἡ Σεβαστὴ Κυβέρνησις κατὰ τὴν μελέτην τῶν ἐργῶν, ἅτινα ἐν βραχυτάτῳ μέλλοντι δεόν νά ἐκτελεσθῶσιν.

Ἐπειδὴ ὅμως ἀνωτέρω ἀνέφερα παλαιὰς προτάσεις τῆς Γενικῆς Ἐταιρίας τῶν Ἐργοληψιῶν,

παρὰ τῇ ὑπηρεσίᾳ τῆς ὁποίας διατελῶ, δὲν θεωρῶ ἄσκοπον νά ὑπομνήσω ἐν ἀρχῇ τῆς ὀμιλίας μου, ὅτι αἱ προτάσεις αὗται ἐπαυσαν ὑφιστάμεναι, ἀφ' οὗ μετὰ τόσου ζήλου κατεπολεμήθη καὶ ἀπερρίφθη ἡ διὰ τοῦ λεκανοπεδίου ὕδρευσις τῆς πρωτευούσης. Τὴν ὑπόμνησιν ταύτην ἔκρινα ἀναγκαίαν ὅπως, τιθεμένης κατὰ μέρος πάσης ἰδέας ἀναλήψεως ἐργῶν, περιορισθῆ ἡ συζήτησις, ὡς ὀφείλει, καθαρῶς εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν αὐτῆς ἀποψιν.

Πρὶν ἢ ὅμως προβῶ εἰς τὸν κύριον τῆς ὀμιλίας μου σκοπὸν, δὲν κρίνω ἄσκοπον νά προτάξω ὀλίγα τινὰ ἐπὶ τῷ τέλει τοῦ νά καταδείξω τὴν σπουδαιότητα τοῦ ζητήματος διὰ τὴν καθόλου εὐεξίαν οὐχὶ μόνον τῆς πρωτευούσης καὶ τῆς γείτονος πόλεως, ἀλλὰ καὶ ὅλων τῶν λοιπῶν τοῦ λεκανοπεδίου συνοικισμῶν.

Παραλείπω τὰς ἀπολείας ὑπάρξεων, καὶ τὰς καταστροφὰς περιουσιῶν παραλείπω τὸ φρικώδως ἀπαίσιον θέαμα τῶν ἐρημουμένων κήπων καὶ πρὸ ὠρῶν μόλις, θαλερῶν ἐκτάσεων παραλείπω τέλος μυρίας ὄσας σιγηλὰς τραγωδίας, καὶ δὲν ἐξετάζω τὰς πλημμύρας καὶ τὰ ἐκ τούτων ἀποτελέσματα εἰ μὴ ψυχρῶς ἀπὸ τῆς γενικωτέρας αὐτῶν ἀπόψεως, τῆς ἄλλως τε καὶ σπουδαιότερας.

Ὄντως σπουδαιότεραν ἐννοῶ, κύριοι, ἀπὸ γενικωτέρων σκέψεων ὀρμώμενος, τὴν ἀπώλειαν τοῦ κολοσσαίου ποσοῦ τοῦ ὕδατος, τοῦ τόσον πολυτίμου πρὸς καταπολέμησιν τῆς ξηρασίας, ἥτις μαραίνει ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ πᾶσαν ζῶν καὶ πᾶσαν φυτείαν, καὶ τὸ ὁποῖον εἰς ἐκάστην πλήμμυραν βλέπομεν μακαρίως ἀπολλύμενον.

Ἀλλ' ἐκτὸς τούτου, ἴσως ἀκόμη σπουδαιότεραν ὀφείλομεν νά θεωρῶμεν τὴν ἀπώλειαν τῆς φυτικῆς γῆς, ἥτις εἰς ἐκάστην πλήμμυραν φέρεται πρὸς τὴν θάλασσαν, καὶ τῆς ὁποίας ἡ λειτουργία συνδέεται τόσον στενῶς καὶ πρὸς αὐτὰς ἀκόμη τὰς ὑγεινάς τῆς πρωτευούσης συνθήκας.

Ἦδη προβαίνω εἰς τὴν ἐξέτασιν τοῦ κυρίου μου θέματος, τὸ ὁποῖον, ὅπως γείνω καταληπτότερος, θέλω διαρέσει εἰς δύο, τὰς γενικὰς ὀπλοπλοκὰς καὶ τοπικὰς πλημμύρας, ἐξ ὧν μόνον τὰς γενικὰς θέλω πραγματευθῆ παραλείπων τὰς τοπικὰς, τὰς εἰς ὠρισμένα ὀπλοπλοκὰ περὶ τὴν πόλιν καὶ ἐκτὸς αὐτῆς γινομένας. Τοῦτο δέ, διότι ἐκάστη αὐτῶν, ἔχουσα ἰδίαν αἰτίαν, ἀπαιτεῖ ἰδιαίτερα προφυλακτικὰ ἔργα, ἅτινα ὅμως πάντα συνοψίζονται εἰς τὰς ἀκολουθούσας κατηγορίας: διακανονίσεις τῶν ὑπερκει-



μένων τῇ πόλει χειμάρρων καὶ περιορισμὸν αὐτῶν ἐντὸς ὠρισμένης κοίτης μέχρι τῆς συμβολῆς τῶν πρὸς ἓνα τῶν μεγάλων χειμάρρων κατασκευὴ νέων ὑπονόμων καὶ ὀχετῶν καὶ συντήρησις ὑπαρχουσῶν ὑπονόμων, αἵτινες εἰς πολλὰ σημεῖα ὑπερεπληρώθησαν ἄμμου, ἐνῶ ταυτοχρόνως κατὰ γενικὸν κανόνα πρὸς προστασίαν τοῦ πλείστου τῶν ὑπογείων δωματίων τῶν οἰκιῶν τῆς πόλεως διὰ τῆς ἐπαναφορᾶς τῆς στάθμης τοῦ κυρτώματος τῶν ἐπιστροφῶν δολῶν ἐν γένει τῶν ὁδῶν, εἰς ἣν θέσιν δέον αὐτὴν νὰ ἔχη ἐν σχέσει μὲ τὰ πεζοδρομια καθ' ὅσον τὴν σήμερον γενικῶς τὸ κύρτωμα τῆς ὁδοῦ ὑπέρεκτεται κατὰ πολὺ τῶν πεζοδρομίων, καὶ ταῦτα μεταβάλλονται εἰς ῥύακας κατὰ τὰς καταγίδας θὰ ἐξετάσω ὅθεν σήμερον τὰς γενικὰς μόνον, ὡς ὀνομάζω ταύτας, πλημμύρας, εἰς τὰς ὁποίας ἐν πρώτοις θέλω ζητήσῃ τὰ αἷτια καὶ τὴν σπουδαιότητα, εἶτα δ' ἐν ἐπιγνώσει αὐτῶν τὰ ἐκτελεστέα ἔργα.

#### Κλιματολογικὰ καὶ τοπογραφικὰ αἷτια τῶν πλημμυρῶν.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰ αἷτια τῶν πλημμυρῶν, ταῦτα πάλιν διαίρουμεν εἰς δύο, ἀναλόγως τῆς φύσεως αὐτῶν, ἥτοι τὰ ἐκ τῶν κλιματολογικῶν καὶ τοπογραφικῶν συνθηκῶν προερχόμενα καὶ ἐκεῖνα, ἅτινα ἐγεννήθησαν ἕκ τε τῆς ἐλλείψεως κυβερνητικῆς προνοίας ὡς καὶ ἐκ τῆς ἀμαθοῦς ἀπληστίας τῶν παρὰ ταῖς κοίταις τῶν χειμάρρων πληθυσμῶν.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰς πρώτας, τὰς κλιματολογικὰς δηλαδὴ καὶ τοπογραφικὰς συνθήκας τοῦ λεκανοπεδίου, αἵτινες προκαλοῦσι τὰς πλημμύρας, αὐταὶ συνίστανται εἰς αὐτὸν τοῦτον τὸν σχηματισμὸν τοῦ λεκανοπεδίου, πανταχόθεν περικλειομένου διὰ σχετικῶς ὑψηλῶν ὀρέων, ἐξ ὀλοκλήρου σχεδὸν βραχῶδων καὶ ὧν αἱ ἀπότομοι κλιτύες ἐπιτρέπουσι ταχυτάτην τὴν ῥοὴν τοῦ ὕδατος. Ἰδιαίτητα ὅμως ἢ ἀπὸ ἐτῶν ἤδη ἐπιτεινομένη ἀποψίλωσις τῶν ὀρέων τὰ μέγιστα συντελεῖ εἰς τὴν ξηρότητα τοῦ κλίματος. Ταυτοχρόνως ἐν καιρῷ καταιγίδος ἐλλείψει δένδρων καὶ καλλιεργημένων ἐκτάσεων οὐδὲν κώλυμα εἰς τὸ ὕδωρ προβάλλεται καὶ τοῦτο φέρεται πρὸς τὴν πεδιάδα ἀκάθεκτον, παρασύρον ἐκαστοτε εἰς μέγας ποσότητας τὴν φυτικὴν γῆν τῶν ὀρέων.

Ἐνταῦθα, κύριοι, εὐρισκόμεθα ἐνώπιον φαύλου, οὕτως, εἰπεῖν κύκλου, καθ' ὃν δηλαδὴ ἐνῶ ἢ ἀποψίλωσις τῶν περὶ τὸ λεκανοπέδιον ὀρέων

ἐντείνει τὴν ὀρμὴν τῶν πλημμυρῶν, αὐταὶ παρασύρουσαι τὴν ἐπὶ τούτων φυτικὴν γῆν ἐπιτείνουσι τὴν ξηρότητα τῶν ὀρέων.

Περαιτέρω βαινόντες καὶ ἐξετάζοντες τὰς τοπογραφικὰς συνθήκας τῆς πεδιάδος παρατηροῦμεν, καίτοι ἠλαττωμένας, τὰς αὐτὰς εὐνοϊκὰς διὰ τὰς πλημμύρας συνθήκας, ἥτοι σχετικὴν ἔλλειψιν καλλιεργείας ἐξαιρέσει τῶν πλεονεξίας τοῦ χειμάρρου Κηφισοῦ γαιῶν καὶ μεγάλων ὁμοιόμορφον τοῦ ἐδάφους κλίσιν, ἐλάχιστα κωλύματα εἰς τὴν ῥοὴν τοῦ ὕδατος παρεμβάλλουσιν.

Ἡ μεγάλη αὐτὴ κλίσις τοῦ ἐδάφους τῆς πεδιάδος μειοῦται μόνον εἰς τὸ ἀλίπεδον τοῦ Πειραιῶς καὶ τοῦ Φαλήρου καὶ τοῦτο ἐπὶ ἐλάχιστης σχετικῶς ἐκτάσεως, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἀκριβῶς γίνονται καθ' ἐκάστην πλημμυραὶ καὶ αἰοῦσιωδέστεραι ζημίαι ἀτόμων καὶ περιουσιῶν.

#### Αἷτια ἐξ ἐλλείψεως κυβερνητικῆς προνοίας

Καὶ ταῦτα μὲν ἐν μεγάλας γραμμαῖς τ' ἀφορῶντα τὰς κλιματολογικὰς καὶ τοπογραφικὰς αἷτίας τῶν πλημμυρῶν. Ἐξετάζοντες εἶτα τὰ τῆς δευτέρας φύσεως αἷτια, ἅτινα προκαλοῦσιν ἢ ἔλλειψις ἐπαρκοῦς προνοίας καὶ ἢ ἀπληστία τῶν παρὰ ταῖς κοίταις τῶν χειμάρρων πληθυσμῶν βλέπομεν πράγματα θίγοντα ἐν τισὶ τὸ κωμικὸν διὰ πάντα ἐπιστήμονα.

Οὕτω λόγου χάριν διατρέχοντες τὴν κοίτην τοῦ Κηφισοῦ, τοῦ κυριωτέρου ἀγωγοῦ τοῦ λεκανοπεδίου, εὐρισκόμεθα ἐνώπιον πρωτοφανοῦς θεάματος. Ἐνῶ δηλαδὴ ὁ χειμάρρος οὗτος κατὰ τὸ ἀπὸ τῆς γεφύρας τῆς δημοσίας ὁδοῦ πρὸς Τατόιον μέχρι καὶ πέραν τῆς θέσεως Χελιδονοῦς διάστημα ἐχάραξεν ἐαυτῷ κοίτην σημαντικῶν διαστάσεων, αὐτὴ ἐφ' ὅσον προχωροῦμεν πρὸς τὸν κατάρρον μειοῦται, ἔχουσα εἰς τὴν συνάντησίν της μετὰ τῆς ὁδοῦ Λιοσίων παρὰ τοῖς μύλους Ἀθηνῶν 12-15 μέτρων πλάτος. Σημειωτέον, ὅτι τότε ἔχει ἤδη προστεθῆ εἰς τὸν Κηφισὸν καὶ ὁ Ποδονίφτης, ὅστις, ἅτε σημαντικὴν ἐκτασιν ἐξυπηρετῶν, μέγας φέρει ποσότητας ὕδατος. Ἐξακολουθοῦντες δὲ τὴν πρὸς τὸν κατάρρον πορείαν ἡμῶν, βλέπομεν τὴν κοίτην πάντοτε ἐλαττωμένην καὶ ἔχουσαν εἰς τὴν Κολοκυνθοῦν π. χ. μόνον 8-10 μέτρα. Ὀλίγα δὲ χιλιόμετρα μετὰ τὴν Κολοκυνθοῦν, ἐὰν ἐξακολουθήσωμεν βαδίζοντες, μάτην θὰ ἐρευνῶμεν πρὸς ἐξεύρεσιν κοίτης τοῦ Κηφισοῦ. Οὐδὲν ἴχνος αὐτῆς ὑπάρχει. Ταῦτα ἀποδοτέα κυρίως εἰς τὴν ἀπληστίαν τῶν παροχθίων, οἵτινες ὡς ὄριον τῶν κτημάτων αὐτῶν ἔχοντες τὸν ῥοὴν

τοῦ ὕδατος κατελάμβανον καλλιεργοῦντες τὰς ὄχθας τοῦ καὶ ἰσοπέδων μικρὸν κατὰ μικρὸν ταύτας. Ἀλλὰ καὶ τὸ δημόσιον ἐνέχεται, ἐπειδὴ ἐξ ἐνός μὲν ἐπέτρεψε τὴν βραδείαν ταύτην κατάληψιν τῶν ὄχθων, ἀλλ' ὅπερ περιεργότερον, κατεσκεύασεν αὐτὸ τοῦτο τὰ ἀνοίγματα τῶν γεφύρων, κατὰ λόγον ἀντιστρόφως ἀνάλογον πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ ὑπ' αὐτὰς διελευσομένου ὕδατος, ἐνῶ δὲ ἡ γέφυρα τῆς ὁδοῦ Λιοσίων ἔχει, ἐν δὲν ἀπατώματι, 12 μέτρων ἀνοίγμα, ὅπερ, ἐν παρόδῳ εἰρήσθω, ἀπεδείχθη ἀνεπαρκές, ἀφοῦ τὸ ὕδωρ ἐν καιρῷ πλημμύρας τὴν καλύπτει ἐξ ὀλοκλήρου, ἐνῶ, λέγομεν, ἡ γέφυρα αὐτὴ ἔχει 12 μέτρων ἀνοίγμα, χιλιόμετρά τινα περαιτέρω, ὅπου ἡ κλίσις μειοῦται καὶ συνεπῶς ἡ κοίτη ἔδει ν' αὐξήσῃ, αἱ γέφυραι τῶν Σεπολίων καὶ Κολοκυνθοῦς ἔχουσι μόνον 8 καὶ 6 μέτρων ἀνοίγματα καὶ ἀκόμη κατωτέρω πρὸς τὸν κατάρρον, ἢ Ἱερὰ ὁδός, ἢ εἰς Δαφνίον δηλ. ἀγούσα, διέρχεται τὸν πρὸ ὀλίγων ἐτι χιλιομέτρων μεγαλοπρεπῆ κοίτην ἔχοντα Κηφισὸν, ἐφ' ἀπλοῦ ἐκ σκιροκοκονιάματος ὀχετίσκου 60 ἑκατοστῶν διαμέτρου.

Σὰς ἐρωτῶ εἶχον ἄδικον ὅτε πρὸ ὀλίγου ὑπεστήριξα ὅτι ἐνέχει τι τὸ κωμικὸν ἢ κατὰστασις αὐτὴ; Ἀλλὰ δὲν εἶνε μόνον τοῦτο· εἰς ἐπίμετρον χύνεται εἰς τὴν ἰδανικὴν κοίτην τοῦ Κηφισοῦ καὶ ὁ ἕτερος τῶν χειμάρρων ὁ Ἰλισός, ὅστις κατόπιν τῆς πλημμύρας τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 μᾶς ἔπεισεν ὅτι πολλῶ ἀπέχει τοῦ Ἰλισοῦ, τὸν ὁποῖον τόσον ἐπιχαρίτως περιγράφει ὁ Πλάτων ἐν τῷ «Φαίδρω».

«Χαρίεντα γὰρ καὶ καθαρὰ καὶ διαφανῆ τὰ ὑδάτια φαίνεται καὶ ἐπιτήδεια κόραις παίζειν παρ' αὐτῷ». Ἐξετάζοντες εἶτα τοὺς χειμάρρους παρὰ τὰς ἐκβολὰς αὐτῶν, εὐρισκόμεθα ἐνώπιον σειρᾶς ἔργων, ἅτινα ἀγεταί τις νὰ πιστεύσῃ ὅτι ἐπὶ τούτῳ, πρὸς δημιουργίαν δηλαδὴ τῶν πλημμυρῶν, ἐξετελέσθησαν. Οὕτω π. χ. ἐνῶ πρὸ εἰκοσαετίας ἀκόμη διέσχίζε τὸν Πειραιᾶ παμμεγέθης χάνδαξ, Βοῦλα ὀνομαζόμενος, καὶ ἐδέχτο μέρος τοῦλάχιστον τῶν ὑδάτων τοῦ Κηφισοῦ, 100 περίπου μέτρα διξίθην τῷ κατιόντι πρὸς τὸν Σιδηροδρομικὸν σταθμὸν Π.Α.Π. ὁ χάνδαξ ἀπεχωματώθη, ἐπ' αὐτοῦ δ' ἐσχηματίσθησαν οἰκόπεδα καὶ ἐχαράχθησαν ὁδοὶ καὶ ὁ παμμεγέθης χάνδαξ ἀντικατεστάθη δι' ἀπλοῦστάτης ὑπονόμου 0,60 ἀνοίγματος. Εἶτα ἔχομεν τὰς ἐπιχωματώσεις τῆς Δημοσίας ὁδοῦ Πειραιῶς — Ἀθηνῶν, τὰς τῶν Σιδηροδρόμων, τὸ κρηπίδωμα τῆς θαληρικῆς ἀκτῆς, ἐν βραχεῖ δὲ σει-

ρᾶν ὄλην κωλυμάτων, ὧν ἡ περιγραφή θὰ μὲ ὠδήγει πέραν τῶν ὀρίων, ἅτινα καθώρισα ἐν τῇ ὁμιλίᾳ μου.

#### Σπουδαιότης τῶν πλημμυρῶν

Ἐξετάσωμεν ἤδη τὴν σπουδαιότητα τῶν πλημμυρῶν, ὅπερ ταυτίζεται μὲ τὸν καθορισμὸν τοῦ κατὰ τὰς καταιγίδας πίπτοντος ὕδατος. Πρὸς τοῦτο θὰ προστρέξωμεν εἰς τὴν ἐπιμελῆ μελέτην ἐπὶ τοῦ κλίματος τῶν Ἀθηνῶν τοῦ κ. Αἰγινίτου, ἣν συνώψισεν ἐν τῷ συγγράμματι τοῦ «Le climat d'Athènes». Ἐκ τούτου ἀρούμαι, ὅτι τὴν 27 Νοεμβρίου 1864 ἔπεσεν ἐντὸς 24 ὥρῶν 98 χ. τ. μ. ὕψος βροχῆς, τὴν 13 Ὀκτωβρίου 1883 ἔπεσεν 84,6 χ. μ., τὴν 15 Νοεμβρίου 1885, 89,7 χ. μ. καὶ τῇ 6 Δεκεμβρίου 1893 74,3 χ. μ. ὕψος· μέχρι λοιπὸν τῆς ἐποχῆς τῆς ἐκδόσεως τοῦ μνημονευομένου συγγράμματος τοῦ κ. Αἰγινίτου τὸ ἀνώτατον ὄριον τοῦ ἡμερησίου ὕψους βροχῆς ἦτο 98,1. Ἐκτοτε ὅμως αἱ προμνησθεῖσαι τελευταῖαι δύο καταιγίδες προεκλήθησαν ὑπὸ βροχῆς ὕψους πολλῶ τούτου μείζονος. Εἶχομεν δ' οὕτω, τὴν μὲν 14 Νοεμβρίου 1896, 119 χιλιοστόμετρα ὕψος βροχῆς, κατὰ δὲ τὴν τελευταίαν καταιγίδα, 172 χιλιοστόμετρα, συμφώνως μὲ τὰς παρατηρήσεις τοῦ Ἀστεροσκοπείου. Ἐπειδὴ ὅθεν αἱ τελευταῖαι δύο πλημμυραὶ ἦσαν αἱ σπουδαιότεραι, ταύτας μόνον θὰ ἐξετάσωμεν ὡς πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος, ὅπερ καθ' ἐκάτεραν περιπτώσιν κατῆλθεν ἐν τῇ πεδιάδι.

Ἀλλὰ καὶ τούτου ἐξευρεθέντος, μένει νὰ ἐξετασθῇ ἐν ποῖα τῶν δύο καταιγίδων ὁ χρόνος τῆς πτώσεως τῆς βροχῆς ἦτο μικρότερος, ὅπως τάποτελέσματα ταύτης καθορίσωσι τὰς διαστάσεις τῶν ἐκτελεστέων ἔργων. Πρὸς ἐξεύρεσιν τοῦ ὀλικοῦ ποσοῦ τοῦ πεσόντος ὕδατος δέον νὰ ζητήσωμεν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ λεκανοπεδίου, ἣν καταμετρήσας ἐπὶ τοῦ χάρτου τοῦ ἀστριακοῦ ἐπιτελείου, οὔτινος τὴν ἀκρίβειαν πολλάκις ἔλαβον ἀφορμὴν νὰ ἐξακριβώσω, εὖρον ἴσιν πρὸς 370,000,000 μ<sup>2</sup>.

Ἐὰν ὑποτεθῇ, ὅτι τὸ ὕψος τῆς βροχῆς εἶνε τὸ αὐτὸ ἐπὶ τῶν ὀρέων, ὅσον δεικνύουσι τὰ ἐργαλεῖα τῆς καταμετρήσεως ἐπὶ τοῦ Ἀστεροσκοπείου, ὑπόθεσιν ἐν ἐπιγνώσει σφαλερᾶν, εὐρίσκομεν ὅτι τὸ καταπεσὸν ἐν ὅλῳ τῷ λεκανοπεδίῳ ὕδωρ, κατὰ μὲν τὴν καταιγίδα τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 εἶνε 370,000,000 × 0,119 = 44,000,000, διὰ δὲ τὴν τῆς 5ης Νοεμβρίου 1899 εἶνε 370,000,000 × 0,172 = 63,640,000. Ἀλλ' αἱ πο-



σότητες αὐται δὲν εἶνε βεβαίως ἐκεῖναι, αἵτινες κατέρχονται μεθ' ἐκάστην πλήμμυραν εἰς τὴν πεδιάδα, καθ' ὅσον μέρος αὐτῶν διηθεῖται ἐν τῷ ἐδάφει ἀπορροφώμενον ὑπ' αὐτοῦ. Διὰ τὴν ἀποψὴν τῶν πλημμυρῶν μόνον τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ῥέον ὕδωρ μᾶς ἐνδιαφέρει, καὶ τούτου τὸν καθορισμὸν θὰ ἐπιχειρήσωμεν.

Εἰς τὸν καθορισμὸν δὲ τοῦτον μόνον δι' εἰ- κασιῶν δυνάμεθα νὰ προβῶμεν, ἀναβιδάζοντες τὸ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ῥέον ὕδωρ εἰς τὰ 2/3 τοῦ ὅλου ποσοῦ. Καὶ εἶνε μὲν ἀληθές ὅτι παρατηρήσεις ἐπὶ πολυετίαν γενόμεναι ἐν Γαλλίᾳ καὶ Βελγίῳ, ἀφορῶσαι τὸ ἐν φυσικαῖς δεξαμεναῖς περισυλλεγόμενον ὕδωρ, ἀπέδειξαν ὅτι τοῦτο σπανιωτάτα ὑπερβαίνει τὰ 30 % τοῦ ὅλου καταπίπτοντος ἐπὶ τῆς ἐξυψηρευμένης ὑπὸ τῶν δεξαμενῶν ἐκτάσεως, ἀλλὰ τοῦτο ἀποδοτέον, ἀφ' ἐνός μὲν εἰς ἀλλοίας τῶν ἡμετέρων γεωλογικῆς, κλιματολογικῆς καὶ τοπογραφικῆς συνθήκας, ἐξ ἄλλου δὲ εἰς τὸ ὅτι τὸ ποσοστὸν τοῦτο τῶν 30 % ἀφορᾷ τὸ διαρκοῦντος ὀλοκλήρου τοῦ ἔτους πίπτον ὕδωρ, οὐχὶ δι' ὄρισμένην τοιαύτης βιαιότητος καταγίδα, ἥτις ὡς ἐκ τῆς ταχύτητός της μηδαμινὴν μόνον ἐπιτρέπει ἀπορροφήσιν ὑπὸ τοῦ ἐδάφους.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω τὸ ποσὸν τοῦ κατὰ τὰς δύο ταύτας καταγίδας καταβθόντος εἰς τὴν πεδιάδα ὕδατος ἀνέρχεται διὰ μὲν τὴν πρώτην εἰς 29,500,000, διὰ δὲ τὴν δευτέραν εἰς 42,200,000. Καὶ ταῦτα μὲν, ὅπως καταστῆ καταφανὴς ὁ ὄγκος τῶν ὑδάτων κατὰ τὰς δύο ταύτας πλημμύρας, προκειμένου ὅμως περὶ τῆς μελέτης τῶν ἀναγκαίων ἔργων, ἄλλως δέον νὰ ἐξετασθῇ τὸ ζήτημα λαμβανομένης ὑπ' ὄψει καὶ τῆς χρονικῆς διαρκείας, καθ' ἣν ἔπεσε τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ποσοτήτων τούτων, καὶ ὑπὸ τὴν ἐποψὴν τούτην ἡ πλήμμυρα τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 ἦτο κατ' ἐμὴν ἀντίληψιν σπουδαιότερα τῆς τελευταίας.

Ὄντως τῆς 14ης Νοεμβρίου 1896 ἀπὸ τὰς 2.45 μ. μ. μέχρι τῆς 5.15 μ. μ. ἐν διαστήματι δηλαδὴ 2 ὥρων καὶ 30, εἶχομεν ὕψος βροχῆς 98 χιλιοστῶν, ἐνῶ κατὰ τὴν τελευταίαν καταγίδα ἀπὸ τῆς 9.40 μ. μ. μέχρι τῆς 7.4 π. μ. τῆς ἐποψύσης, δηλαδὴ ἐν διαστήματι 10 ὥρων, εἶχομεν ὕψος βροχῆς 148,4 χ. μ. κατ' ἀκολουθίαν ἐνῶ κατὰ τὴν καταγίδα τοῦ 1896 εἶχομεν κατὰ τὰς ὥρας τῆς μεγάλης ἐντάσεως 39 χιλιοστά καθ' ὥραν, κατὰ τὴν τελευταίαν καταγίδα εἶχομεν μόνον 15 περίπου χιλιοστά καθ' ὥραν, πάντοτε διαρκούσης τῆς μεγάλης βροχῆς.

Ἐκ τούτου ἔπεται ὅτι προκειμένου περὶ τῶν

ἐκτελεστέων ἔργων πρὸς ἀποσόβησιν κινδύνου νέων πλημμυρῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων προβλέπω καὶ τὴν εὐρυσίαν τῶν κοιτῶν τῶν χειμάρρων, διὰ τὸν ὑπολογισμὸν αὐτῶν δέον νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὴν καταγίδα τῆς 14 Νοεμβρίου τοῦ 1896 καὶ οὐχὶ τὴν τελευταίαν, ἀφοῦ ἡ καθ' ὥραν παροχὴ τῶν χειμάρρων ἦτο τότε ὑπερτέρα τῆς σημερινῆς, καίτοι ἡ ποσότης τοῦ ὕδατος κατὰ τὴν τελευταίαν ὑπερέβαινε τὴν τῆς προηγουμένης κατὰ τὸ τρίτον. Ἐνταῦθα λήγει, ἀξιότιμοι συνάδελφοι, τὸ πρῶτον τμήμα τῆς ὁμιλίας μου, τὸ ἀφορῶν δηλαδὴ τὰ αἴτια καὶ τὴν σπουδαιότητα τῶν πλημμυρῶν.

Πέποιθα ὅτι τὰ στοιχεῖα ταῦτα, καίτοι ἑλλιπῆ, θέλουσι μοὶ ἐξαρκέσει εἰς τὴν περαιτέρω ἐξέλιξιν τοῦ θέματος, ἐφ' ᾧ καὶ προβαίνω εἰς τὸ δεύτερον μέρος τῆς ὁμιλίας μου, τὴν ἐξέτασιν δηλαδὴ τῶν ἐκτελεστέων διὰ τὰς πλημμύρας ἔργων.

**Ἐκτελεστέα ἔργα.**

Εἶνε γνωστὸν, ὅτι ἡ ἐπιστήμη παραδέχεται πρὸς καταπολέμησιν τῶν πλημμυρῶν τρία κυρίως συστήματα :

1ον) Τὴν ἀναδάσωσιν τῶν ὄρέων καὶ δάσωσιν τῶν ἀσκεπῶν ἐκτάσεων.

2ον) Τὴν κατασκευὴν εὐρειῶν ἀσκεπῶν δεξαμενῶν, προωρισμένων νὰ δέχωνται καὶ ἐναποταμιεύωσιν ἐν καιρῷ πλημμυρῶν μέρος τοῦλάχιστον τοῦ πίπτοντος ὕδατος, καὶ

3ον) Τὴν διὰ παντοίων μέσων παραλλασσόντων κατὰ τὰς τοπικὰς περιστάσεις διακανονισμὸν ἐν γένει τῶν κοιτῶν τῶν χειμάρρων, ἔστιν ὅτε δὲ τὴν κατασκευὴν διωρύγων παρεκτροπῆς μέρους τοῦλάχιστον τῆς παροχῆς αὐτῶν.

Τὰ τρία ταῦτα συστήματα, καλῶς ἐφαρμοζόμενα, κατεδείχθησαν διὰ πολυετοῦς πείρας ἐξ ἴσου λυσιτελεῖν πρὸς καταπολέμησιν τῶν πλημμυρῶν, οὐχ ἦτον ὅμως δὲν παρέχουσι τὰ αὐτὰ πλεονεκτήματα καὶ ὑπὸ τὴν ἀποψὴν τοῦ γενικοῦ συμφέροντος.

**Ἀναδάσωσις.—Ἐπήρεια τῶν δασῶν.— Ἀναγκαῖα αὐτῆς ἔργα**

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὸ σύστημα τῆς διὰ τῆς ἀναδάσωσης τῶν ὄρέων προλήψεως τῶν πλημμυρῶν, τοῦτο προδιόλωσ ὑπερτερῆ κατὰ πολὺ τῶν ἄλλων ὄλων, ἅτε ῥιζικωτέραν ἐπιφέρειν θεραπεῖαν, σὺν τῇ ἐπὶ τὰ βελτίω ἀλλοιώσει τῆς γενικῆς κλιματολογικῆς καταστάσεως.

Περὶ τούτου, καίτοι οὐδεὶς ἡμῶν πάντων

ἀμφιβάλλει, ἄς μοὶ ἐπιτραπῇ ἐνταῦθα νὰ ἐκταθῶ ἐπ' ὀλίγον εἰς τὴν ἐξήγησιν τῆς σωστικῆς ταύτης ἐπιρρείας τῶν δασῶν ἐπὶ τοῦ κλίματος καὶ ἐπὶ τῶν ἐν γένει ὑετίων συνθηκῶν (regime des pluies) μιᾶς χώρας, ὅπως καταδείξω ἐξ ἐνός μὲν τὰ πλεονεκτήματα τοῦ συστήματος, ἅμα δὲ καὶ τὰς δυσχερείας, αἵτινες μὲ ὠδήγησαν, ὡς κατωτέρω φαίνεται, ἂν μὴ εἰς τὴν ἀπόρριψιν τοῦ μέσου τούτου, τοῦλάχιστον εἰς τὴν παραδοχὴν τῶν ἄλλων, ὡς ἀμεσώτερα τ' ἀποτελέσματα ἐχόντων.

Ἡ ἐνέργεια τῶν δασῶν εἶνε ἐπὶ τοῦ προκειμένου διπλῆ, διότι ἐξ ἐνός μὲν ταῦτα παρεμβάλλοντα κωλύματα εἰς τὴν ῥοὴν τοῦ ὕδατος μειοῦσι τὴν ταχύτητα, μεθ' ἧς φέρεται εἰς τὴν πεδιάδα, ἐξ ἄλλου ὅμως τὰ δάση, ῥυθμίζοντα, οὕτως εἰπεῖν, τὴν ἐξάτμισιν, προκαλοῦσι συνεχεστέρας καὶ κανονικωτέρας τὰς βροχὰς καὶ συνεπῶς μετριάξουσι τὸ ὀρμητικὸν αὐτῶν.

Πράγματι ὁ κορμὸς καὶ αἱ ῥίζαι τῶν δένδρων ἐνεργοῦσιν ὡς φραγμοὶ εἰς τὴν ῥοὴν τοῦ ὕδατος, τὰ δὲ εἰς τοὺς πόδας αὐτῶν ξηρὰ φύλλα σπυόμενα λιπαίνουσι τὸ ἔδαφος καὶ καθιστῶσι τοῦτο ὑγροσκοπικώτερον διατηροῦντα τὴν ὑγρασίαν, ἐνῶ ταῦτοχρόνως καὶ αἱ ῥίζαι ἐνεργοῦσαι ὡς ἀγωγοὶ ἐπιτρέπουσιν εὐκολωτέραν τὴν διήθησιν τοῦ ὕδατος ἐν τῷ ἐδάφει, ἐκτός ὅμως τούτων καὶ τὰ πράσινα φύλλα τῶν δένδρων βρεχόμενα διατηροῦσιν ἐπὶ χρονικὸν τι διάστημα μέρος τοῦ ὑετίου ὕδατος, ὅπερ εἶτα πίπτον μικρὸν κατὰ μικρὸν ἐμπλουτίζει τὴν γῆν. Ἡ σωστικὴ αὕτη ἐνέργεια τῶν δασῶν δὲν ἀφορᾷ μόνον τὴν μείωσιν τῆς ἐκτάσεως τῶν πλημμυρῶν, ἀλλὰ παροστατεῖ τὰ ὄρη ἐκ τῶν ἀπωλειῶν φυτικῆς γῆς, ἃ γυμνὰ ὑφίστανται, καθ' ὅσον τὰ δένδρα ὄχι μόνον διὰ τῶν ῥιζῶν αὐτῶν δίδουσι μείζονα σύστασιν εἰς τὴν γῆν καὶ κατ' ἀκολουθίαν μείζονα ἀντοχήν, ἀλλὰ καὶ ὅλον ἐν νεῶν τοιαύτην προσθέτουσι διὰ τῶν σπυόμενων ξηρῶν φύλλων. Ἡ ἐνέργεια αὕτη τῶν δασῶν, ἥς ἡ ἀποτελεσματικότης γίνεται πρόδηλος καὶ ἐκ τῆς ἀνωτέρω παρατιθεμένης ἐν βραχεῖ ἀναπτύξεως, ἀπεδείχθη ἐναργέστατα διὰ πολυετοῦς πείρας ἰδίως κατὰ τὴν ἀναδάσωσιν τῶν Ἀλπεων.

Ἀλλὰ, ὡς ἀνωτέρω εἶπομεν, ἡ ἐπήρεια τῶν δασῶν ἐξασκεῖται καὶ ἐπὶ τῶν ὑετίων ἐν γένει τῆς χώρας συνθηκῶν. Οὕτω παρετηρήθη ὅτι εἰς τὰς δασωμένας ἐκτάσεις αἱ βροχαὶ εἶνε συνεχεῖς καὶ λεπταὶ κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἐστερηνόμενας δασῶν, ὅπου αὐταὶ εἶνε σπάνια καὶ ὀρμητικά. Τοῦτο ἀποδοτέον εἰς τὰ ἀκόλουθα :

Τὰ δάση, ἐκτός τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων λόγων, δι' οὓς διατηροῦσι τὴν ὑγρασίαν τοῦ ἐδάφους, προκαλοῦσιν ἐλάττωσιν τῆς θερμοκρασίας αὐτοῦ, ἥτις καὶ αὕτη συντελεῖ εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ὑγρασίας· ἐπομένως ἐκ τούτων προέρχεται αὕξησις τῆς ὑγρασίας τοῦ ἀέρος, καὶ αὕξησις τῆς ἐξατμιζομένης ποσότητος ὕδατος, ἐπειδὴ δ', ὡς γνωστὸν, ἐκ τῆς ἐξατμίσεως προκαλοῦνται αἱ βροχαί, αὐταὶ γίνονται συνεχέστεραι. Ἡ ἐπαύξησις αὕτη τῆς ἐξατμίσεως ἐπὶ τῶν καλλιεργημένων καὶ δασωμένων ἐκτάσεων ἀπεδείχθη ἐναργῶς καὶ διὰ πειραμάτων ὑπὸ τοῦ κ. E. Risler, ὅστις κατεμέτρησεν εὐφυστάτα τὴν ἐξατμιζομένην ποσότητα εἰς καλλιεργημένας καὶ μὴ ἐκτάσεις. Ἦδη ἐν ἐπιγνώσει τῆς σωτηρίου ἐνεργείας τῶν δασῶν ἄς ἐξετάσωμεν ποῖαν σειρὰν ἔργων συνεπάγεται ἡ ἀναδάσωσις.

Πρὸ πάντων ἀτελεύτητον διαδοχὴν μικρῶν φραγμάτων εἰς τὰς κοίτας τῶν μικροτέρων διακλαδώσεων τῶν χειμάρρων, σκοποῦσαν τὴν ἀναστολὴν τοῦ ὕδατος καὶ προστασίαν τῆς φυτικῆς γῆς. Ἐκτός τούτων πολλάκις ἡ γῆ δὲν κέκτηται ἀφ' ἑαυτῆς ἀρκετὴν σύστασιν ὅπως ἀντιστῆ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τότε ἐνισχύεται αὕτη διὰ φυτειῶν ποδῶν, ὡς ἡ ὀνοβρυχίς (sainfoin), ὁ βρωμὸς τῶν λειμώνων (brème de prés), ἐκ τῶν ῥοδοειδῶν τὸ τράγιον (primrenelle), ὁ ψευδόσιτος ἢ βρίζα (fromental) καὶ τὰ τοιαῦτα φυτὰ βιαιᾶς βλαστήσεως. Σχεδὸν πάντοτε ὅταν αἱ κλιτύες εἶνε ἀπότομοι εὐρίσκειται τις εἰς τὴν ἀνάγκην νὰ προστατεύσῃ τὴν σπορὰν διὰ πλεγμάτων (ilayonnages). Ταῦτα δεικνύουσι πόσον κολοσσιαῖα ἔργα εἶναι τὰ τῆς ἀναδάσωσης, ποῖα ἐνδελεχῆς μερίμνα ἀπαιτεῖται καὶ πόσον χρονικὸν διάστημα ἀναγκαῖόν πρὸς τελεσφόρησιν αὐτῶν. Ἐπὶ τοῦ προκειμένου, ἀναντιρρόπως δέον νὰ ληθῶσι δρακόντεια κυβερνητικὰ μέτρα ἐνισχύοντα τὴν πρώτην ἐξ ἰδιωτικῆς πρωτοβουλίας ἀπόπειραν περὶ ἀναδάσωσης τῆς χώρας καὶ δὲν χῶρεϊ ἀμφιβολία, ὅτι θέλουσι συντελέσει σὺν τῷ χρόνῳ εἰς τὴν μείωσιν τῶν ἐντάσεων τῶν πλημμυρῶν καὶ βελτίωσιν τῶν κλιματολογικῶν μᾶς συνθηκῶν.

Μοὶ ἔρχονται ἐνταῦθα εἰς τὴν μνήμην ἐνιαὶ ὄντως περιεργοὶ καὶ αὐστηροὶ διατάξεις, ἐφαρμοσθεῖσαι μετ' ἐπιτυχίας ἀλλαχοῦ. Οὕτω λόγου χάριν εἰς τὴν Ῥωσίαν, ὅτε ἐκ τῆς ἀπελευθερώσεως τῶν δούλων χωρικῶν ἐδόθησαν αὐτοῖς μεγάλα ἐκτάσεις, ἕκαστος τούτων ὑπεχρεώθη ὅπως ὀρισμένον ποσοστὸν τῆς ἐκτάσεώς του καλλιεργῇ ὡς δάσος. Ἀλλαχοῦ δὲ εἰς Ῥώτο



Rico, διὰ νόμου καθορίζεται ὅτι δὲν δύναται τις νὰ κόψη ἐν δένδρον πρὶν ἢ φυτεύσῃ τρία. Ταῦτα παραθέτων παραλείπω τὰς εἰς τὰς εὐρωπαϊκὰς ἐπικρατείας ἰσχυρούσας πρὸ αἰώνων αὐστηροτάτας διατάξεις, διὰ τῶν ὁποίων κατορθοῦται ἡ συντήρησις τῶν δασῶν.

#### Διῶρυξ ἐνοῦδα τὸ Φάληρον μὲ τὸν Πειραιᾶ.—Ἀντιπλημμυρικά ἔργα τοῦ Πειραιῶς.

Ἀλλά, κύριοι, σὰς ἐρωτῶ: ἀρκεῖ τοῦτο; εἶναι δυνατὸν ἢ μᾶλλον ἐπιτρέπεται ἡμῖν ν' ἀναμείνωμεν εἰκοσαετίαν ὁλόκληρον ὅπως ἴδωμεν ποιὰν τινα βελτίωσιν καὶ νὰ παραστῶμεν τίς οἶδε πόσας ἀκόμην φορὰς κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο ἀνάλητοι μάρτυρες ὁμοίων τῇ τελευταίᾳ καταστροφῶν; Βεβαίως ὄχι· αἰσθανόμεθα ἀναμφιβόλως ἅπαντες ἀνάγκην λήψεως ἀμεσῶν μέσων, καθ' ὃ διαβλέποντες κυβευομένην καὶ αὐτὴν τὴν ὑπόληψιν ἡμῶν ὡς πεπολιτισμένου ἔθνους, ἐὰν φωραθῇ ἔστω καὶ μίαν ἀκόμην φορὰν ἢ πρωτεύουσά μας εἰς τοιαύτην οἰκτρὰν ἀληθῶς κατάστασιν.

Ἀνωτέρω ἐμνήσθημεν ἐκτὸς τῆς ἀναδασώσεως μόνον δύο συστημάτων πρὸς καταπολέμησιν τῶν πλημμυρῶν, ἦτοι τῶν μεγάλων ἐν κοιλάσιν ἀσκεπῶν δεξαμενῶν, καὶ τῶν παμμεγέθων κοιτῶν τῶν χειμάρρων, παραλείψαντες καὶ ἕτερον προβληθὲν ἄλλοτε πρὸς τὸν αὐτὸν σκοπὸν.

Τοῦτο εἶναι ἡ κατασκευὴ εὐρείας διῶρυγος ἐνοῦσης τὴν θαληρικὴν ἀκτὴν μετὰ τῆς λίμνης τῶν Ἀλῶν, ἥτις πρὸς τῇ προστασίᾳ τοῦ Πειραιῶς θέλει ἐγκαταστήσει καὶ εὐχερεστάτην συγκοινωνίαν μετὰ τοῦ λιμένος Πειραιῶς καὶ τοῦ Φαλήρου. Ἀλλὰ τὴν λύσιν ταύτην δὲν δυνάμεθα νὰ χαρακτηρίσωμεν εἰ μὴ, ὡς πάντες, ἀλυσιτελῆ, καθ' ὅσον ἡ διῶρυξ αὕτη βεβαίως θέλει προστατεύσει ἀπὸ τῶν πλημμυρῶν τὸν Πειραιᾶ, ἀλλὰ κατ' ἀντίθεσιν ἀφίενται εἰς τὴν προτέραν αὐτῶν τύχην τὰ πλεῖστα τῶν ἐργοστασίων, ὃ παρὰ τὸ νέον Φάληρον συνοικισμὸς καὶ ἅπαντες οἱ παρόχθιοι τῶν χειμάρρων πληθυσμοί.

Ἀλλὰ καὶ τὸ παραβαλλόμενον ὑπὲρ τῆς διῶρυγος ταύτης ἐπιχείρημα περὶ τῶν ὑπηρεσιῶν, ἃς δῆθεν θὰ παρέχῃ εἰς τὴν μετὰ τὸν Πειραιῶς καὶ Φαλήρου συγκοινωνίαν, νομίζω ἰδανικόν, καθ' ὅσον δὲν βλέπω δυνατὴν τοιαύτην συγκοινωνίαν, οὐδὲ διὰ λέμβων ἴσως, λόγῳ τῶν γεφυρῶν τῶν σιδηροδρομικῶν γραμμῶν, εὐρισκομένων εἰς ὕψος 1 μ. 50, νομίζω, ἄνω τῆς ἐ-

πιφανείας τῆς θαλάσσης. Καὶ εἶναι μὲν ἀληθὲς ὅτι αἱ γέφυραι δύνανται νὰ κατασκευασθῶσι περιστρεφόμεναι (pont tournant), ἀλλὰ τοῦτο μόνον διὰ τὴν δημοσίαν ὁδὸν Ἀθηνῶν—Πειραιῶς καὶ τὰς σιδηροδρομικὰς γραμμὰς Πελοποννήσου καὶ Λαρίσης δύναται νὰ γείνη. Ἡ γραμμὴ δὲμος Ἀθηνῶν—Πειραιῶς πῶς θὰ διέλθῃ τὴν διῶρυγα, ἀφοῦ pont tournant ἀποκλείεται ἐκ τῆς ἐπὶ τῆς γραμμῆς κινήσεως τῶν ἀμαξοστοιχιῶν, αἵτινες τῶρα μὲν διέρχονται 4 καθ' ὥραν, ἐὰν δὲ—ὡς νομίζω, γίνεται λόγος—ἀντικατασταθῇ ἢ διὰ τοῦ ἀτιμοῦ ἔλξις δι' ἡλεκτρικῆς τοιαύτης, θὰ διέλθωσι 12 καθ' ὥραν.

Ἐκτὸς τῆς διῶρυγος τελευταίως γίνεται λόγος καὶ περὶ ἔργων πλημμυρῶν, ἅτινα τελευταίως ἐδόθησαν διὰ μειοδοσίας εἰς ἐκτέλεσιν. Τούτων τὴν ἐξέτασιν ἔδει νὰ παραλείψω, καθ' ὅσον ταῦτα ἀνάγονται εἰς τὰ διὰ τὰς τοπικὰς πλημμύρας ἔργα· ἐν τούτοις ἐπειδὴ πολὺς περὶ αὐτῶν τελευταίως ἐγένετο λόγος καὶ τόσαι ἐπ' αὐτῶν ἐστηρίχθησαν ἐλπίδες, ὥστε κοὶ μομφαὶ πρὸς τὴν Κυβέρνησιν ἐξεφράσθησαν, διότι αὕτη ἀνέβαλε τὴν ἐκτέλεσίν των ἐπὶ ζημίᾳ τοῦ Πειραιῶς, ἐπιτραπήτω μοι ν' ἀναφέρω ἐπ' αὐτῶν τ' ἀκόλουθα. Ὅτι δηλαδὴ εἶναι μὲν πιθανὸν τὰ ἔργα ταῦτα νὰ ἐπιφέρωσι μερικὴν τινα βελτίωσιν εἰς τμήματα μικρὰ τῶν κατακλυζομένων τοῦ Πειραιῶς συνοικισμῶν, ἀλλὰ τοῦτο ἐπὶ ζημίᾳ τοῦ Φαλήρου, ὅπου ἐκ τούτων μεγαλύτερα συσσωρεύσεις τῶν ὑδάτων θὰ προκληθῇ. Ἀλλὰ καὶ ἐκτὸς τούτου αἱ βάσεις, ἐφ' ὧν ὑπελογίσθησαν ἀπέχουσι τόσον τῆς ἀληθείας, ὥστε τὸ ἐπ' ἐμοὶ δὲν βλέπω τὴν σημασίαν αὐτῶν ἀφοῦ εἰς ὕψος βροχῆς ἐλήφθη 50 χιλιοστόμετρα ἐπὶ 24 ὥρας, ἀντὶ 98 ἐπὶ 2,5, ἦτοι τὸ 1)15 τοῦ ἐν πλημμύραις ὕδατος, ἐξυπηρετεῖται δὲ διὰ τῶν προβλεπομένων διωρύγων 11,300,000 μ3 ἀντὶ τῶν 370,000,000, δι' ἅτινα δεῖον νὰ ληφθῇ φροντίς.

#### Φυσικαὶ δεξαμεναὶ

Μένουσιν ὅθεν εἴτε μόνη κατασκευὴ μεγάλων φυσικῶν δεξαμενῶν, εἴτε μόνη κατασκευὴ τεχνικῶν κοιτῶν τῶν δύο χειμάρρων, εἴτε τέλος συνδυασμὸς τῆς πρόσφορος τῶν δύο τούτων συστημάτων, συνδυασμὸς, εἰς ὃν κατέληξα διὰ τῆς μελέτης μου καὶ τὸν ὁποῖον προϊόντος τοῦ λόγου θέλω σὰς ἀναπτύξει.

Αἱ μεγάλαι ἐν κοιλάσιν ἀσκεπεῖς δεξαμεναὶ, περισυλλέγουσαι κατὰ τὸ πλεῖστον τὸ ἐπὶ τῶν ὄρεων πίπτον ὕδωρ, οὔτινος, ἐν παρόδῳ εἰρησθῶ, τὸ ὕψος ὑπερβαίνει τὸ τῆς πεδ. ἄδος, συγ-

κρατοῦσιν αὐτὸ καὶ ἀνακόπτουσι τὴν ὀρυμνῶν πλημμυρῶν κατ' εὐθὺν λόγον τῆς ὑπ' αὐτῶν ἐναποταμιευμένης ποσότητος ἐν σχέσει πρὸς τὸ ὅλον καταπεσὸν ὕδωρ, συντείνουσιν ὅμως τὰ μάλα καὶ εἰς τὸν ἐμπλουτισμὸν τοῦ λεκανοπεδίου. Πράγματι καὶ ἐὰν ἀκόμην τὸ ἐν ταῖς δεξαμεναῖς ἀποταμιευθὲν ὕδωρ ἔνεκα τῆς ἐδαφικῆς συστάσεως τοῦ λεκανοπεδίου δὲν διατηρηθῇ ἐν αὐταῖς καθ' ὅλον τὸ θέρος, ὅπως χρησιμοποιοῦνθῇ εἰς ἀρδεύσεις, ἐν μέρει μὲν ἐξαμιζόμενον καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπορροφώμενον ὑπὸ τοῦ ἐδάφους, πάντως διὰ τῆς ἀπορροφῆσεως θὰ ἐμπλουτίσῃ ὅλον τὸ ὑδροφόρον στρῶμα τοῦ λεκανοπεδίου διηθούμενον διὰ τῶν παρὰ ταῖς δεξαμεναῖς ἐκτάσεων ἡρέμα πρὸς τὰ κάτω. Καὶ οὕτω μέρος τοῦλάχιστον τοῦ πολυτίμου τούτου ὀμβρίου ὕδατος δίδεται εἰς τὸ ξηρὸν καὶ ἀύχμηρόν μας ἔδαφος.

Πλὴν μεθ' ὅλον τὸ λυσιτελὲς τῶν δεξαμενῶν ὑπὸ τὴν ἀποψιν τῶν πλημμυρῶν, αὗται δύνανται μόναι νὰ τὰς προλάβωσι, ἀφοῦ ἐν ταῖς δεξαμεναῖς δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ περισυλλέξωμεν εἰ μὴ μόνον τὸ ὕδωρ τῶν ὑπερκειμένων ἐκτάσεων· πάντως ὅθεν αὗται μόνον μερικῶς δύνανται νὰ ἐπηρεάσωσι τὰς πλημμύρας, καθίσταται δ' ἀναπόφευκτος ἡ εὐρυνσις τῶν κοιτῶν τῶν χειμάρρων καὶ τὰ παρομαρτοῦντα τούτοις ἔργα, ὅπως διὰ τούτων διοχετεύηται εἰς τὴν θάλασσαν τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ὕδατος τῶν πλημμυρῶν.

#### Κοῖται Ἰλισοῦ καὶ Κηφισοῦ

Ἀλλὰ καὶ διὰ μόνης τῆς κατασκευῆς μεγάλων κοιτῶν ἠδύνατό τις βεβαίως νὰ προλάβῃ νέα δυστυχήματα. Ἐν τούτοις μελέτη τοιαύτη κοιτῶν ἐπὶ τῇ βάσει τῆς πλημμύρας τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 μὲ ὠδήγησεν εἰς διαστάσεις τοιαύτας, ὥστε νὰ καθίσταται προβληματικὴ ἡ πραγμάτωσις των, ἰδίᾳ διὰ τὸν Κηφισὸν κατὰ τὴν δίοδόν του ἐκ τῶν συνοικισμῶν τῶν Σεπολίων καὶ Κολοκυνθοῦς, λόγῳ τοῦ δαπανηροῦ τῶν ἀπαλλοτριώσεων.

#### Συνδυασμὸς φυσικῶν δεξαμενῶν καὶ εὐρυνσις τῶν κοιτῶν τῶν χειμάρρων

Καθ' ἡμᾶς ὅθεν δύο φύσεων εἶναι τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὰς πλημμύρας ἔργα:

1ον) Μεγάλαι διὰ φραγμάτων ἀσκεπῶν δεξαμεναὶ, καὶ 2ον) εὐρυνσις τῆς ὑπαρχούσης κοίτης τοῦ Κηφισοῦ ἀπὸ τῆς γεφύρας τῆς ὁδοῦ Λιοσίων· κατασκευὴ νέας αὐτοῦ κοίτης ἀπὸ

τῆς Κολοκυνθοῦς μέχρι τῆς θαληρικῆς ἀκτῆς, ὡς καὶ κατασκευὴ νέας κοίτης τοῦ Ἰλισοῦ ἀπὸ τι μετὰ τὰ Σφαγεῖα σημεῖον μέχρι τῆς θαληρικῆς ἀκτῆς. Ἡ δευτέρα αὕτη κατηγορία τῶν ἐκτελεστέων ἔργων συνεπάγεται καὶ τὴν κατασκευὴν διαφόρων γεφυρῶν. Ἡ εὐρυνσις ὑφίσταται ἤδη διὰ τὰς δημοσίας καὶ σιδηροδρομικὰς γραμμὰς, αἵτινες διέρχονται ὑπὲρ τὰς κατασκευασθησόμενας κοίτας.

Ἐξετάσωμεν ἤδη μίαν ἐκάστην τῶν κατηγοριῶν τούτων ἰδιαίτερώς. Καὶ ἐν πρώτοις ἐρωτήσωμεν ποῦ εἶνε δυνατὸν νὰ τοποθετηθῶσι τὰ πρὸς δημιουργίαν τῶν δεξαμενῶν φράγματα.

Τοιαύτας δεξαμενάς θὰ ὀφείλῃ τις νὰ κατασκευάσῃ καὶ διὰ τοὺς τρεῖς κυριωτέρους χειμάρρους τοῦ λεκανοπεδίου, διὰ τε τὸν Κηφισὸν δηλαδὴ, διὰ τὸν Ποδονίφτην καὶ τέλος διὰ τὸν Ἰλισόν. Ἐρευνήσαντες ὅλην τὴν ὑδρογραφικὴν λεκάνην τοῦ τελευταίου, εἰς οὐδὲν πρακτικὸν ἀποτέλεσμα κατελήξαμεν ἐλλείψει προσφύρου τοποθεσίας, ἥτις νὰ ἐπιτρέπῃ διὰ φράγματος συνήθους μήκους καὶ ὕψους ἀποταμιεύσιν σημαντικῆς κἄπως ποσότητος ὕδατος· κατ' ἀντίθεσιν διὰ τε τὸν Ποδονίφτην, ὡς καὶ τὸν Κηφισόν, εὕρομεν τοιαύτας.

#### Δεξαμενὴ Ποδονίφτη

Καὶ τὴν μὲν διὰ τὸν Ποδονίφτην δεξαμενὴν προβλέπω ὡς δυναμένην νὰ κατασκευασθῇ διὰ φράγματος, ὅπερ νὰ τοποθετηθῇ 400-500 περίπου μέτρα πρὸς τὸν ἀνάρρον ἀπὸ τῆς γεφύρας τῆς σιδηροδρομικῆς γραμμῆς τοῦ Λαυρείου ἐπὶ τοῦ χειμάρρου, ἀκριβῶς εἰς ἣν θέσιν σφάζονται ἐτι σήμερον ἐρείπια γεφύρας ἀρχαίου ὑδραγωγείου. Τὸ φράγμα τοῦτο μὲ ὕψος μόνον 26 μέτρων δύναται νὰ δημιουργήσῃ δεξαμενὴν χωρητικότητος 1,600,000. Τὸ φράγμα σχεδιάζω κατὰ φυσικὸν λόγον ἐξ ἐπιμελοῦς τοιχοποιίας, ἐπιτόπιος δὲ μελέτη μὲ ἐπεισεν, ὅτι καὶ ἡ θεμελίωσις του ἔσεται σχετικῶς εὐκόλος καὶ ἡ συνοχὴ τῶν ἄκρων μὲ τὰς κλιτύας τῶν παρειῶν κατορθωτή.

#### Δεξαμεναὶ Κηφισοῦ

Τὰ δὲ διὰ τὸν Κηφισὸν φράγματα ἐσχεδιάζω ἐντὸς αὐτῆς τῆς κοίτης αὐτοῦ ἀλλεπάλληλα, ὑπερκειμένα εἰς τὸ μετὰ τῆς θέσεως Κελολιδονοῦς καὶ Γεφύρας τῆς ὁδοῦ πρὸς Τατοῖον μέρους.

Ἡ μελέτη τῶν φραγμάτων τούτων μὲ ἀπὸ σκόλησε πρὸ τριετίας, ἐργασθεῖς δ' αὐτοπροσώ-



πως εἰς αὐτὴν, ἠδυνήθην νὰ σχηματίσω πλῆ-  
ρη τὴν τε τοπογραφίαν τοῦ τμήματος τούτου  
τῆς κοίτης ὡς καὶ τὴν γεωλογικὴν αὐτοῦ σύ-  
στασιν. Καὶ ἐνταῦθα, ὡς καὶ διὰ τὸν Ποδονί-  
φτην, μοὶ ἐπῆλθεν ἀρχικῶς ἡ ἰδέα τοῦ σχεδίου  
μεγάλου φράγματος ἐκ τοιχοποιίας. Μοὶ ἐμει-  
δίασε μάλιστα αὕτη ἰδιαίτητα διὰ τι παρὰ τὴν  
παλαιὰν γέφυραν πρὸς τὸ Τατόιον σημεῖον, ὅπου  
διὰ φράγματος 40 μ. ὕψους ἐπετυγχάνετο ἡ δη-  
μιουργοῦσα δεξαμενῆς 3,500,000 μ. 3 χωρητι-  
κότητος. Ἐδέησε μ' ὄλον τοῦτο νὰ τὴν ἐγκατα-  
λείψω ἐνώπιον τοῦ προβληματικοῦ τῆς συνο-  
χῆς τῆς τοιχοποιίας τοῦ φράγματος μὲ τὸν ἐξ  
ἀργίλλου πυθμένα τῆς κοίτης καὶ τὰς ἐξ ἀργίλ-  
λου ἐναλλάξ μὲ στρώματα χαλίκων παρειὰς  
αὐτῆς.

Ἦχθην οὕτως ἀναγκαίως εἰς χωμάτινα φρά-  
γματα, διὰ 4 δὲ τοιούτων ὑπερκειμένων ἀλλή-  
λοις ἀπὸ τῆς θέσεως Χελιδονοῦς μέχρι τῆς πα-  
λαιᾶς γεφύρας, ὅπου τὸ τελευταῖον καὶ μὲ ὁ-  
μοιόμορφον, ὕψος ὕδατος 20 μ., μὲ ὕψος φράγ-  
ματος 21 μ., ἐπέτυχον τὴν δημιουργοῦσιν 4 δε-  
ξαμενῶν χωρητικότητος 3,500,000 μ. 3.

Περαιτέρω πραγματευόμενος περὶ τῆς ἐκτε-  
λέσεως τῶν διὰ τὰς πλημμύρας ἔργων θέλω  
ἐπανέλθει ἐν ὀλίγοις εἰς τὰ φράγματα, καθορί-  
ζων ἀπαραιτήτους τινὰς ὄρους, ἀνευ τῶν ὁποίων  
δυσκόλως ἠθέλεν ἐπιτευχθῆ ἡ καλὴ αὐτῶν ἐκ-  
τέλεσις, καὶ ἐξετάζων ταῦτα ὑπὸ τὴν ἀποψιν  
τοῦ στεγανοῦ αὐτῶν (etanchieté).

Εἶδομεν πρὸ ὀλίγου, ἀξιότιμοι συνάδελφοι,  
τί ποσὸν ὕδατος δυνάμεθα νὰ κρατήσωμεν ἐν  
ταῖς φυσικαῖς δεξαμεναῖς, μειοῦντες κατ' ἀνα-  
λογίαν τὴν ἐντασιν τῶν πλημμυρῶν· ἐν τού-  
τοις, καθ' ἃ πρὸ τούτου ὑπεδείξαμεν, αἱ φυσικαὶ  
δεξαμεναὶ μόναι δὲν ἐπιλύουσιν ὀλοσχερῶς τὸ  
ζήτημα ἀνευ εὐρύνσεως τῶν κοιτῶν τῶν δύο  
χειμάρρων Κηφισοῦ καὶ Ἰλισοῦ.

#### Διοχετευθῆσομένη ποσότης ὕδατος διὰ τῶν νέων κοιτῶν

Ἐάν ὅθεν νὰ ἐξετάσωμεν τὸ ζήτημα καὶ κα-  
θορίσωμεν τοῦτο ἐν ταῖς γενικαῖς τοῦλάχιστον  
αὐτοῦ γραμμαῖς, πρὸς τοῦτο δὲ εἶνε ἀπαραί-  
τητον νὰ ἐξεύρωμεν τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος, ὅπερ  
ἐκάστη τούτων καλεῖται νὰ διοχετεύσῃ, τόσον  
κατὰ τὰς συνήθεις πλημμύρας, ὅσον καὶ κατὰ  
τὰς ἐκτάκτους.

Ἐπειδὴ δὲ, ὡς προηγουμένως ἀνεπτύξαμεν, ἡ  
πλημμυρὰ τῆς 14 Νοεμβρίου 1896 ἦτο σφοδρο-  
τέρα τῆς τελευταίας, ἃς ζητήσωμεν ποῖαι πρό-  
πει νὰ εἶνε αἱ διαστάσεις τῶν κοιτῶν κατὰ τὴν

περίπτωσιν ταύτην, ὅπως προλαμβάνονται αἱ  
πλημμυραὶ.

Δέον ὅμως νὰ ζητήσωμεν ποῖα εἶνε ἡ σχέση  
τοῦ χρόνου τῆς βροχῆς μὲ τὴν διάρκειαν τῆς  
πλημμύρας, καὶ πρὸς τοῦτο ἔχομεν τὰς παρα-  
τηρήσεις, τὰς ὁποίας αὐτοπροσώπως ἐκάμομεν,  
ἰδίως κατὰ τὴν πλημμυρὰν τοῦ 1896. Ἐκ τού-  
των ἐπορίσθημεν, ὅτι ὁ μὲν Ἰλισὸς ἔφερε με-  
γάλα ποσὰ ὕδατος ἐπὶ 3 ὥρας, κατ' ἀντίθεσιν  
πρὸς τὸν Κηφισόν, εἰς τὸν ὁποῖον ἡ μεγάλη  
ὑψωσις τῶν ὑδάτων διήρκεσε 4—5 ὥρας.

Ἀλλὰ καὶ μετὰ τὴν πάροδον τοῦ χρονικοῦ  
τούτου διαστήματος ἀμφότεροι οἱ χειμάρροι ἐξ-  
ηκολούθησαν βεβαίως παρέχοντες πολὺ ἀκόμη  
ὑδωρ· κατ' ἀκολουθίαν ἐνταῦθα δὲν πρόκειται  
πλέον περὶ ἐξευρέσεως τοῦ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας  
ρέοντος καὶ ἀπολλυμένου ὕδατος, ὅπερ προη-  
γουμένως καθορίσαμεν, ἀλλὰ περὶ τοῦ ποσοῦ  
τοῦ ὕδατος, ὅπερ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς με-  
γάλης ἀνυψώσεως (crues) τῶν ὑδάτων κατέρ-  
χεται εἰς τὴν πεδιάδα. Πρὸς τὸν καθορισμὸν δὲ  
τούτου θὰ προστρέξω πάλιν εἰς συλλογισμοὺς  
καὶ εἰκασίας, ὧν τὸ πιθανὸν ἀφήνω εἰς τὴν  
ὑμετέραν κρίσιν.

Εἶπομεν ἀνωτέρω, ὅτι ἡ ἐπιφάνεια τοῦ λε-  
κανοπεδίου ἀνέρχεται εἰς 370,000 μ. 2 ἐξυψη-  
ρευομένην ὑπὸ τῶν δύο χειμάρρων Κηφισοῦ  
καὶ Ἰλισοῦ κατ' ἀναλογίαν 336,000,000 μ. 2  
διὰ τὸν Κηφισόν, καὶ 34,000,000 μ. 2 διὰ τὸν  
Ἰλισόν. Λαμβάνων ὑπ' ὄψει ὅτι ἡ ταχύτης τοῦ  
ὕδατος καὶ συνεπῶς ἡ παροχὴ ὕδατος εἰς τοὺς  
χειμάρρους εἶνε πολλῶ μείζων ἐκ τῶν ὀρεινῶν  
τοῦ λεκανοπεδίου ἐκτάσεων παρὰ ἐκ τῶν πεδι-  
νῶν, δι' εὐνοήτους λόγους διήρκεσα τὴν ὅλην  
ἐπιφάνειαν εἰς ὀρεινὰς καὶ πεδινὰς ἐκτάσεις,  
καὶ παρεδέχθην ὅτι κατὰ τὴν πλημμυρὰν τοῦ  
1896 αἱ μὲν ὀρεινὰ ἐκτάσεις παρέσχον κατὰ  
τ' ἀνωτέρω ὀρισθέντα χρονικὰ διαστήματα τῆς  
μεγάλης τῶν ὑδάτων ἀνυψώσεως 60 % τοῦ  
ὄλου ἐπ' αὐτῶν πεσόντος ὕδατος, αἱ δὲ πεδινὰ  
ἐκτάσεις μόνον 10 % κατὰ τὸ αὐτὸ χρονικὸν  
διάστημα.

Κατὰ ταῦτα ὁ μὲν Κηφισὸς ὑδρογραφικῆς ἐκ-  
τάσεως 336,000,000 μ. 2 διαιρουμένης εἰς 135,  
500,000 μ. 2 ὀρεινῶν ἐκτάσεων καὶ 200,200,000  
μ. 2 πεδινῶν, ἔφερεν εἰς τὸ ἀλίπεδον ἐντὸς 5  
ὥρῶν ἐκ μὲν τῶν ὀρεινῶν

$$\frac{0,0982}{100} 60 \times 135,500,000 = 7,980,950 \mu^3$$

ἐκ δὲ τῶν πεδινῶν

$$\frac{0,0982}{100} 10 \times 200,590,000 = 1,968,910 \mu^3$$

ἦτοι ἐν ὄλῳ κυβικὰ μέτρα 9,949,850 μ<sup>3</sup>  
Ἄλλο δὲ Ἰλισὸς ἐξ ὀλοκλήρου σχεδὸν ὀρεινὸς  
παρέσχεν ἐντὸς 3 ὥρῶν

$$\frac{0,0982}{100} 60 \times 34,000,000 = 2,006,000 \mu^3$$

ἦτοι ἐν ὄλῳ ποροχὴν περίπου 12,000,000 ἐν  
χρονικῷ διαστήματι 3 καὶ 5 ὥρῶν.

Ἐξετάσωμεν ἤδη κατὰ πόσον εἶναι πιθανὰ τὰ  
ποσὰ ταῦτα, παραλείπων δὲ σειρὰν ἐπιτοπίων  
παρατηρήσεων, αἵτινες μὲ ἔπεισαν ἐν ἔτει 1896  
περὶ τοῦ πιθανοῦ αὐτῶν, ὀδηγοῦμαι εἰς τὸ αὐτὸ  
συμπέρασμα καὶ ὑπὸ τοῦ ἀκολουθοῦ συλλογι-  
σμοῦ, ὅτι δηλαδὴ, ἀφοῦ αἱ ἀλλαχοῦ γινόμεναι  
παρατηρήσεις ἀπέδειξαν ὅτι τὸ περισυλλεγόμε-  
νον ἐν φυσικαῖς δεξαμεναῖς ὕδωρ εἶναι τὰ  
30 % τοῦ ὄλου πίπτοντος ὕδατος, ἐπὶ τοῦ προ-  
κειμένου δὲ, τὸ ποσὸν τοῦτο τῶν 12 ἑκατομ-  
μυρίων ὀλίγον μόνον ὑστερεῖ τοῦ 30 %, εἶναι  
πιθανόν, ἵνα μὴ εἶπω ὑπερβολὴν, ὅτι τὸ ποσο-  
στόν, τὸ ὁποῖον ἐνταῦθα κατέρχεται ἐν ἐλαχί-  
στῳ χρονικῷ διαστήματι ἐξισοῦται πρὸς τὸ πο-  
σοστόν, ὅπερ ἀλλαχοῦ κατέρχεται ἐπὶ τοῦ ὄλου.

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὴν κατασκευαστέαν διὰ  
τὸν Ἰλισὸν κοίτην, εἰς ταύτην δέον νὰ ὀσώ-  
μεν διαστάσεις ἐπιτρεπούσας τὴν διοχέτευσιν  
ὀλοκλήρου τοῦ ποσοῦ τῶν 2,000,000 μ<sup>3</sup> ἐν δια-  
στήματι 3 ὥρῶν, ἦτοι 660,000 μ<sup>3</sup> καθ' ὥραν ἢ  
183 μ<sup>3</sup> κατὰ δευτερόλεπτον. Διὰ τὸν Κηφισόν  
ὅμως, ἐκ τοῦ ὀλικοῦ ποσοῦ τοῦ ὑπ' αὐτοῦ διο-  
χετευομένου τῶν 9,949,850 δέον ν' ἀφαιρέσω-  
μεν 1,600,000, ἅτινα θὰ κρατήσῃ ἡ δεξαμενὴ  
Ποδονίφτη καὶ 3,500, ἅτινα θὰ κρατήσουν αἱ  
δεξαμεναὶ Χελιδονοῦς, ἦτοι ἐν ὄλῳ 5,100,000.  
ὑπολείπονται ἄρα 4,849,860, ἅτινα ὁ χειμάρ-  
ρος δέον νὰ διοχετεύσῃ ἐντὸς 5 ὥρῶν, ἦτοι  
969,970 καθ' ὥραν ἢ 260 κατὰ δευτερόλεπτον.

Τοιαῦτη περίπου δέον νὰ εἶνε ἡ παροχὴ τῶν  
δύο κατασκευασθησομένων νέων κοιτῶν, καὶ  
τοῦτο παρὰ τὰς ἐκβολὰς μόνον αὐτῶν, καθ-  
ὅσον εἶναι πρόδηλον, ὅτι ἐβ' ὅσον βαίνουσιν  
αὐταὶ πρὸς τὸν ἀνάρονον τῶν χειμάρρων ἐπὶ  
τοσοῦτο δύνανται νὰ σμικρύνωνται αἱ κοῖται  
αὐτῶν, σμικρυνομένης τῆς ὑπὸ τούτων ἐξυψη-  
ρευομένης ἐκτάσεως.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν χάραξιν καὶ τὰ λοιπὰ τῶν  
κοιτῶν τούτων στοιχεῖα, ταῦτα πάντα ἀπαιτοῦ-  
σιν ἐπισταμένην μελέτην καὶ ὀριστικὰ σχέδια,  
διὰ τὰ ὁποῖα μοὶ ἔλειψεν ὁ ἀπαιτούμενος χρό-  
νος. Ἐν τούτοις δὲν νομίζω ἄσκοπον νὰ θέσω  
ἐνταῦθα τὰς βάσεις τῆς μελέτης αὐτῆς.

#### Διατομὴ τῶν κοιτῶν

Πρὸ παντὸς δέον νὰ ληθῆ ὑπ' ὄψει ὅτι τ'  
ἀνωτέρω ἐξαγόμενα ἀποτελέσματα ἀφορῶσι  
πλημμυρὰν ἐξαιρετικῆς σφοδρότητος, ὅτι δὲ  
συνεπῶς κατὰ τὴν μελέτην τῶν νέων κοιτῶν,  
ἰδίως εἰς τὰ πεδινὰ μέρη, δέον νὰ ληθῆ ὑπ'  
ὄψει ἡ κατασκευὴ δύο, οὕτως εἶπεῖν, κοιτῶν,  
τῆς κατωτέρας (lit mineur) ἐντὸς τοῦ ἐδάφους,  
ἱκανῆς νὰ διοχετεύσῃ μόνον τὸ τρίτον τοῦ ὄλου  
ὕδατος, ὅπερ εἶνε πιθανὸν καὶ μὲ τὰς συνή-  
θεις τοῦ χειμῶνος βροχὰς, δηλ. βροχὰς 0,60  
ἑκατοστῶν ὕψους καὶ διάρκειας 6-7 ὥρῶν καὶ  
τῆς ἀνωτέρας (lit majeur) σχηματισθησομένης  
διὰ προχωμάτων κατὰ τὸν γνωστὸν τύπον.

Τοιαῦτη τις διαίρεσις, ἐνδεικνυομένη ὑπὸ  
τῆς ἐπιστήμης διὰ τὴν διέλευσιν τῶν κοιτῶν  
εἰς τὰς πεδιάδας, ἀπορρίπτεται διὰ τὰ τμήματα  
αὐτῶν τὰ διερχόμενα τοὺς συνοικισμοὺς,

#### Ταχύτης τοῦ ὕδατος

Δεύτερον σημεῖον, ὅπερ δέον νὰ ἐφελκύσῃ  
ἐπισταμένην μελέτην, εἶναι καὶ ἡ ταχύτης, ἣτις  
θὰ ἐπιτραπῇ τῷ ὕδατι, ἐξ ἧς θὰ καθορισθῶσι  
καὶ αἱ διαστάσεις τῶν κοιτῶν. Καὶ ὅσον μὲν  
ἀφορᾷ τὸν Ἰλισὸν εἶναι εὐτύχημα, ὅτι οὗτος  
κατὰ τὴν δίοδόν του περὶ τὴν πόλιν ἔχει κατὰ  
τὸ πλεῖστον βραχῶδη τὴν κοίτην καὶ οὕτω δύ-  
νεται νὰ ἐπιτραπῇ ἐν αὐτῇ καὶ ταχύτης ὕδατος  
μέχρι 3 μέτρων τὸ δευτερόλεπτον, ὁπότε δὲν θ'  
ἀπαιτηθῆ πλέον, εἰμὴ κοίτη 60 περίπου μ<sup>3</sup> ἐπι-  
φαν. διὰ τὴν διοχέτευσιν ὀλοκλήρου τοῦ  
ποσοῦ τῶν 2,000,000 ἐπὶ 3 ὥρας κατὰ τὸ πλεῖ-  
στον ὑπάρχουσα.

Διὰ τὸν Κηφισόν ὅμως δὲν ἔχουσιν οὕτω τὰ  
πράγματα κατὰ τὴν δίοδόν του ἐκ τῶν συνοι-  
κισμῶν τῶν Σεπολίων, καὶ Κολοκυνθοῦς, ὅπου  
ἡ φύσις τοῦ ἐδάφους δὲν ἐπιτρέπει τοιαύτην  
ταχύτητα. Ἐν τούτοις νομίζομεν, ὅτι ἐπιστα-  
μένη τοῦ ζητήματος μελέτη θὰ ὀδηγήσῃ εἰς  
τὴν παραδοχὴν ἔργων στερεοποιήσεως τῶν πα-  
ρειῶν καὶ τοῦ πυθμένου τῆς κοίτης του κατὰ  
τὴν δίοδόν του ἐκ τῶν συνοικισμῶν, ὅπως οὕτω  
καταστῆ ἐφικτὴ ταχύτης ἐπίσης 3 μέτρων, ἀνευ  
τῆς ὁποίας ἠθέλομεν ὀδηγηθῆ εἰς διαστάσεις  
κοίτης ἀνεκτελέστους ὑπὸ τὴν ἐποψιν τῶν ὀ-  
πανῶν τῆς ἀπαλλοτριώσεως. Οὕτως, ἐάν καὶ  
εἰς τὸν Κηφισὸν εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα, ὅπου  
λόγῳ τῆς ἐξυψηρευομένης ἐκτάσεως, ἡ πα-  
ροχὴ ἐν καιρῷ πλημμύρας ἔσεται μόνον 210 μ<sup>3</sup>  
ἀντὶ 270 τοιούτων, ἅτινα ἔχομεν εἰς τὰς ἐκβο-  
λὰς, παραδεχθῶμεν ταχύτητα 3 μέτρων, θὰ ε-



χωμεν κοίτην ἐπιφανείας 70 μέτρων, ἥς ἡ πραγματοποίησις δὲν νομίζω νὰ εἶναι ἀδύνατος.

Σημειωτέον ἐνταῦθα, ὅτι δι' ἀμφοτέρους τοὺς χειμάρρους ἔχομεν ἀρκοῦσαν τοῦ ἐδάφους κατὰ μῆκος αὐτῶν κλίσιν, ὥστε νὰ πραγματοποιήσωμεν πολλῶν μείζονα τῆς ἄνω ταχύτητος, ἀφοῦ ὁ μὲν Ἰλισὸς ἔχει ἀπὸ τι παρὰ τὰ Σφαγεῖα σημεῖον, ὅπου τὸ ὑψόμετρον εἶναι 35, μέχρι τῆς θαληρικῆς ἀκτῆς μέσων κλίσιν 9 τοῖς 1000, ὁ δὲ Κηφισὸς ἀπὸ τῆς γεφύρας τῆς ὁδοῦ Λιοσίων μέσων κλίσιν 6 τοῖς 1000.

Ὅσον ὅμως ἀφορᾷ τὰ ἐντὸς τῆς πεδιάδος τμήματα τῶν κοιτῶν τῶν δύο χειμάρρων, εἰς αὐτὰ δὲν νομίζομεν ὅτι δυνάμεθα νὰ δώσωμεν ταχύτητα μείζονα τοῦ 1 μ. 10. Παραδεχόμεθα δ' αὐτὴν, λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν ὅτι τοιαύτην παρεδέχθησαν καὶ εἰς μέγα τμήμα τῆς διώρυχος τῆς ἀποξηράνσεως τῆς Κωπαίδος, καὶ αὕτη ἐκ τῆς πείρας ἀπεδείχθη ἀποδεκτὴ.

#### Χάραξις τῶν κοιτῶν ἐν ὀριζοντιογραφίᾳ

Περαιτέρω βαίνοντες εἰς τὴν ἐξέτασιν τοῦ ζητήματος τούτου τῶν κατασκευαστέων νέων κοιτῶν, εὐρισκόμεθα ἐνώπιον τοῦ ζητήματος τῆς ἐν ὀριζοντιογραφίᾳ χάραξεως αὐτῶν. Ἐπὶ τούτου διὰ τὸν Ἰλισὸν μίᾳ χάραξις παρουσιάζεται, ἥτις ἀπὸ τι παρὰ τὰ Σφαγεῖα σημεῖον ἀκολουθοῦσα περίπου τὸν τροχιόδρομον νὰ ἐκβάλλῃ παρὰ τὴν διασταύρωσιν αὐτοῦ πρὸς τὸ Παλαιὸν Φάληρον. Ἀλλὰ καὶ ἡ κοίτη τοῦ Κηφισοῦ ἐν ὀριζοντιογραφίᾳ οὐδεμίαν κατὰ τὴν χάραξιν παρουσιάζει δυσχέρειαν.

#### Χωμάτινα φράγματα Κηφισοῦ

Ταῦτα ὡς πρὸς τὰς κοίτας. Ἐπανερχόμενος δ' αὖθις εἰς τὸ ζήτημα τῶν δεξαμενῶν καὶ τῶν φραγμάτων καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν γενικῶς ὠφελιμμάτων τοῦ λεκανοπεδίου, προτίθεμαι ἐν βραχείᾳ ν' ἀναπτύξω ὀλίγα τινὰ ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν τῶν χωματίνων φραγμάτων τούτων καὶ ὡς πρὸς τὴν διατήρησιν ἐν ταῖς δεξαμεναῖς τοῦ ὕδατος.

Ὁ τύπος, δὲν παρεδέχθη διὰ τὰ χωμάτινα φράγματα τοῦ Κηφισοῦ, ἔχει ὡς ἀκολούθως.

Ἵψος ὕδατος 20 μ. ἐπὶ πλέον ὕψος φράγματος 1 μ. ἄρα ὀλικὸν ὕψος 21 μ. Πλάτος φράγματος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος 8 μ. πρὸς τὸν ἀνάρονον 1) 1, 5 καὶ πρὸς τὸν κατάρρονον 1) 2 μέχρι 10 μ. καὶ βάθος 1) 2, 5 κατόπιν.

Τὸ πρᾶνὲς τοῦ ἀνάρονον σχεδιάζω μὲ ἐπέ-

δυσιν ἐκ τοιχοποιίας 0,50 πάχους, ἥτις περιβάλλουσα τὴν κορυφὴν τοῦ φράγματος μὲ σχῆμα ἐνθυμίζον τὸ κύρτωμα τῶν ὁδῶν κατέρχεται ἐπὶ τοῦ πρᾶνου τοῦ κατάρρονον μέχρι τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος.

Τὸ σῶμα τοῦ φράγματος δέον νὰ κατασκευασθῇ ἐξ ἀργίλλου ἀναμεμιγμένης μὲ ὀλίγην ἄμμοιο καὶ ἄσβεστον. Τὸ μίγμα δὲ τοῦτο ἐπιμελῶς συντετριμμένον μὲ ἐπὶ τούτῳ μηχανήματα (broyeurs) θὰ ἐπιστρώννυται εἰς λεπτὰ στρώματα καὶ θὰ πιέζηται καταλλύτως.

#### Στεγανότης δεξαμενῶν

Διὰ τοιαύτης τινὸς κατασκευῆς καὶ δι' ἐπιμελοῦς ἐκ τοιχοποιίας ἐπενδύσεως δύνανται τις βεβαίως νὰ ἐπιτύχῃ τὴν στεγανότητα τῶν φραγμάτων. Περὶ τοῦ στεγανοῦ ὅμως τῆς λεκάνης δὲν ἔχουσι δυστυχῶς οὕτω τὰ πράγματα.

Ὅντως, εἰς ὀλόκληρον τὸ ὕψος τῶν παρειῶν τῆς κοίτης τοῦ Κηφισοῦ, δηλ. ἐπὶ 40 μέτρα κατὰ μέσον ὄρον, βλέπομεν σειρὰν στρωμάτων πλαστικῆς ἀργίλλου ἐναλλάξ μὲ στρώματα χαλίκων ἐν εἴδει σκιροκοκονιάματος, ἐν τῷ ὁποίῳ τὸ κονίαμα ἀντικατεστάθη ὑπὸ τῆς ἀργίλλου. Οὕτως, ἐνῶ ἡ πλαστικὴ ἀργίλλος δὲν δημιουργεῖ λεκάνην ἀδιαπέραστον, ἐξ ἄλλου τὰ στρώματα τῶν χαλίκων βεβαίως θέλουσι παράσχει εὐχερῆ σχετικῶς ἀγωγὸν εἰς τὴν διήθησιν τοῦ ὕδατος ἐν τῷ λεκανοπεδίῳ καὶ συνεπῶς δὲν δύνανται τις νὰ ἐλπίσῃ, ὅτι τὸ ἐν ταῖς δεξαμεναῖς ἀποταμιευθὲν ὕδωρ ἤθελε χρησιμοποιηθῆ εἰς τὰς τυχόν ἀρδεύσεις, εἰ μὴ ἴσως μετὰ πάροδον πολλῶν ἐτῶν ὁπόταν δηλ. ἡ εἰς τὰς παρειὰς τῆς λεκάνης κατ' ἔτος ἀποτιθεμένη ἰλύς ἤθελε προσδώσει τῇ δεξαμενῇ ποίαν τινα etanchieté.

Ἐκτὸς ὅμως τούτου ἡ διαπεραστικότητα τῶν στρωμάτων τοῦ λεκανοπεδίου ἀποδεικνύεται καὶ ἐκ τῶν παρατηρήσεων τῆς ὑπὸ τοῦ Ἀδριανείου ὑδραγωγείου παρεχομένης ποσότητος ὕδατος ἐν σχέσει μὲ τὸ ὕψος τῆς βροχῆς. Βλέπομεν πράγματι ὅτι ἡ παροχὴ τοῦ ὑδραγωγείου ἀκολουθεῖ κατὰ πόδας τὸ ὕψος τῆς βροχῆς, καὶ ἔχομεν π. χ. ἐν ἔτει 1894 τὴν ἀνωτάτην παροχὴν κατὰ 106 ριόν, ὁπότε καὶ τὸ ὕψος τῆς βροχῆς ἦτο τὸ ἀνώτατον. Ἀπὸ δὲ τοῦ Ἰανουαρίου μείωσιν μέχρι τοῦ Ἀπριλίου, πάντοτε ἀναλόγως τοῦ ὕψους τῆς βροχῆς. Ἐπίσης περιεργωτάτους πράγματι ἀριθμοὺς μᾶς δίδει ἡ καταμέτρησις τῆς παροχῆς τοῦ ὑδραγωγείου τῇ 29 ὁρίου 1896 ἀνερχομένη εἰς 27 ὀκάδας ἀντὶ

## ΠΟΙΚΙΛΑ

### Τὸ ἐμπορικὸν ναυτικὸν τῆς Ἀγγλίας

Ὁ κ. Courtenay-Boyle ἐδημοσίευσεν διὰ τὸ Ἀγγλικὸν κοινοβούλιον, σειρὰν στατιστικῶν δεικνυουσῶν τὴν πραγματοποιηθεῖσαν πρόοδον, εἰς τὸ Ἀγγλικὸν Ναυτικόν, ὑπὸ οἰκονομικῆν ἐποψίν.

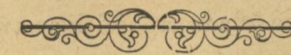
Τὰ ἀτμόπλοια τῶν ὁποίων ἡ χωρητικότης κατὰ τὸ 1854 ἦτο εἰσέτι μικρὰ ἐν σχέσει πρὸς τὴν τῶν ἱστιοφόρων, ἀπασχόλου, κατ' ἀναλογίαν, προσωπικὸν πολυαριθμότερον τούτων (7,47 ἄτομα ἀνὰ 100 τόνους διὰ τὰ ἀτμόπλοια πρὸς 4,17 διὰ τὰ ἱστιοφόρα). Κατ' ἐκείνην τὴν ἐποχὴν ἡ χωρητικότης τοῦ Ἀγγλικοῦ ναυτικοῦ, ἀτμοπλοίων καὶ ἱστιοφόρων ἑοῦ, ἦτο 3729093 τόνων ἀπασχόλει δὲ 162416 ἄτομα· ἡ ὀλικὴ αὕτη χωρητικότης ἐτριπλασιάσθη περίπου σήμερον.

Ἡ χρῆσις τῶν ἀτμοπλοίων ἐγενικεύθη καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑπερέβη ἐπαισθητῶς τὸν τῶν ἱστιοφόρων, ἀλλ' ὡς ἐκ τῶν εἰς τὴν μηχανουργίαν ἐπιτευχθεισῶν τελειοποιήσεων, τὸ δι' αὐτὰ ἀπασχολούμενον προσωπικὸν κινήθη κατὰ πολὺ ἐλάσσονα ἀναλογίαν. Τῆς χωρητικότητος τῶν ἀτμοπλοίων ἐντὸς 44 ἐτῶν, αὐξήθη κατὰ 31 φορὰν, τὸ εἰς ταῦτα ἀπασχολούμενον προσωπικὸν κινήθη μόνον κατὰ 11 καὶ ἡμίσειαν, δηλαδὴ 2,71 ἄτομα δι' 100 τόνους. Ἐξ ἄλλου, τὰ ἱστιοφόρα, καίτοι ὑπέπεσαν εἰς δυσμένειαν, ἡ δὲ Ἀγγλία σχεδὸν δὲν ναυπηγεῖ πλέον τοιαῦτα, ἀρκεῖται δὲ μόνον εἰς τὸ νὰ χρησιμοποιῇ τὰ ὑφιστάμενα ἔτι, ἐτελειοποίησαν ἐξ ἴσου τοὺς τύπους τῶν, τοὺς ἐξαρτισμοὺς, τοὺς χειρισμοὺς τῶν, καὶ ἠλάττωσαν εἰς εὐρείαν ἀναλογίαν τὸν ἀριθμὸν τῶν εἰς αὐτὰ ἀσχολουμένων βραχιόνων (2,56 ἄτομα ἀνὰ 100 τόνους).

Ἡ γενικὴ αὕτη οἰκονομία τῶν ἐργαζομένων χειρῶν δύνανται νὰ ἐκτιμηθῇ εἰς 61 %.

Οἱ μισθοὶ ἠκολούθησαν ὁδὸν ἀντίθετον, ὅπως καὶ εἰς τὰς ἄλλας βιομηχανίας. Ἡ αὐξήσις τῶν μικρῶν ἐπὶ τῶν ἱστιοφόρων (4,7 % εἶνε μᾶλλον ὑψωμένη ἐπὶ τῶν ἀτμοπλοίων 17 %.

A. K. ΜΑΤΕΑΣ



ΤΕΛΟΣ

## ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΙΣ

Γνωστὸν ποιεῖται τοῖς συνδρομηταῖς τοῦ περιοδικοῦ, ὅτι ἡ ἐκδοσις αὐτοῦ κατὰ τὸ 1900 γενήσεται κατὰ διμηνίαν, τηρουμένου τοῦ αὐτοῦ ἀντιτίμου συνδρομῆς, παρακαλοῦνται δ' οἱ ἐπιθυμοῦντες τὴν ἐξακολουθήσιν τῆς εἰς αὐτοὺς ἀποστολῆς τοῦ περιοδικοῦ καὶ διὰ τὸ προσεχὲς ἔτος, ὅπως ἀναγγεῖλωσι τοῦτο ἐγκαίρως πρὸς τὴν διεύθυνσιν αὐτοῦ (ὁδὸς Ἀκαδημίας 33) ἀποστέλλοντες συγχρόνως καὶ τὴν συνδρομὴν αὐτῶν, προπληρωτέαν, ὡς γνωστὸν.











ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

ΔΥΟ ΛΙΘΟΔΜΗΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΕΝ ΠΕΙΡΑΙΕΙ

ΠΡΟΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΝ

ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ

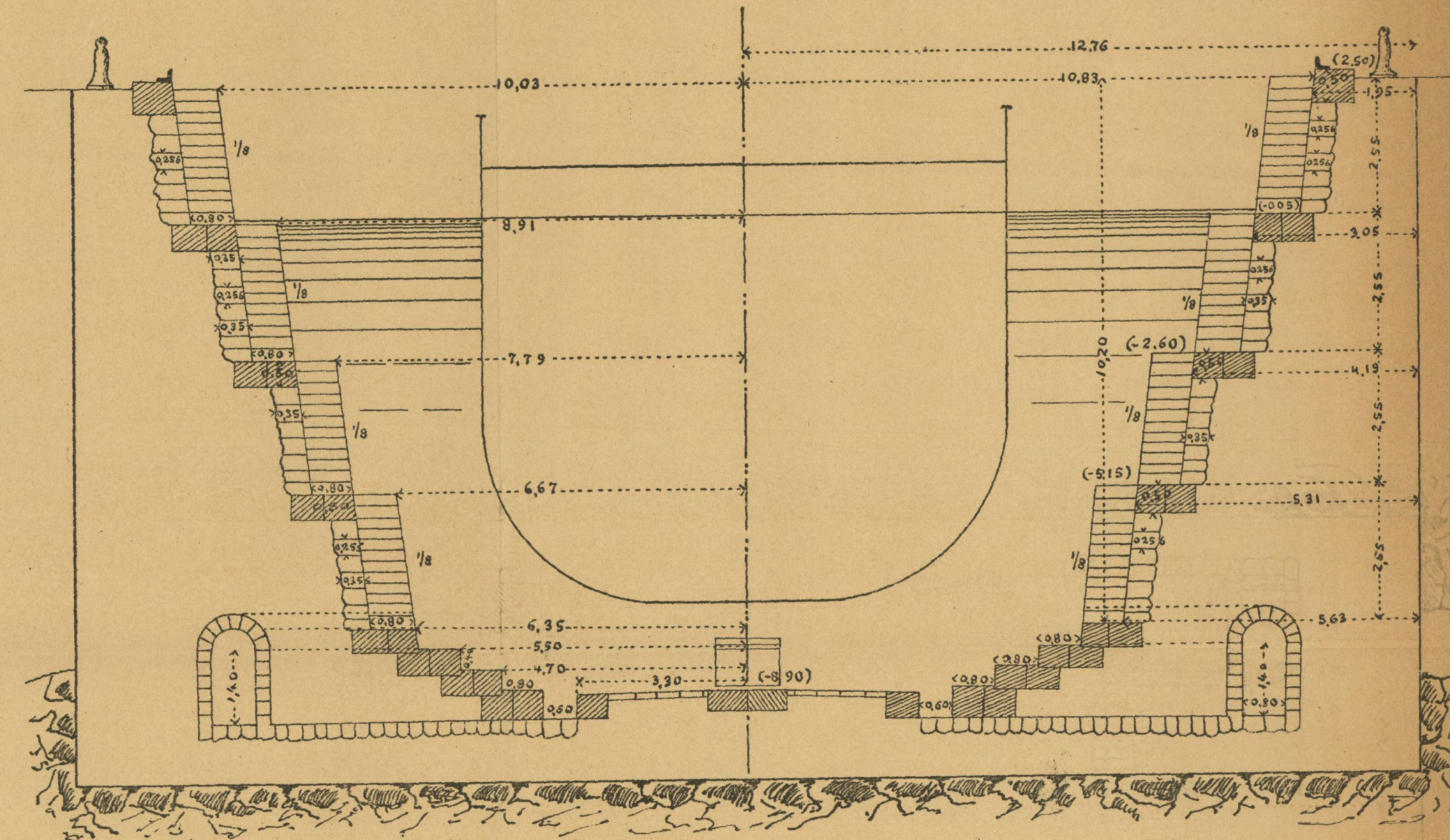
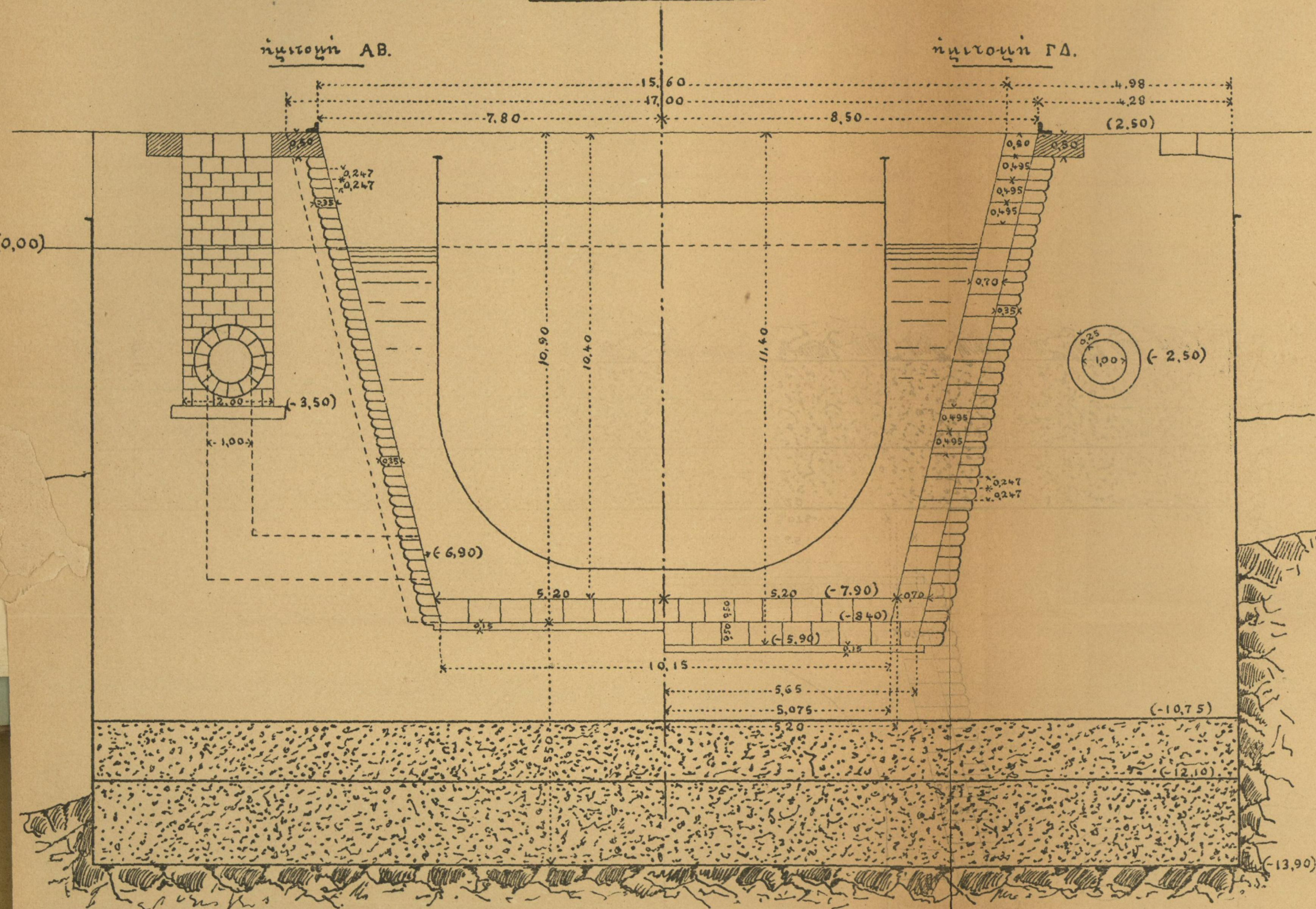
ΠΙΝΑΞ Γ!

Δεξαμενή 2.

Κλίμαξ = 0,01

Τομή γνώστια κατά την ΑΒ και ΓΔ

Τομή γνώστια κατά την ΖΗ.





# Γέφυραι Κηφισσοῦ

# Γέφυραι Ἰλισσοῦ

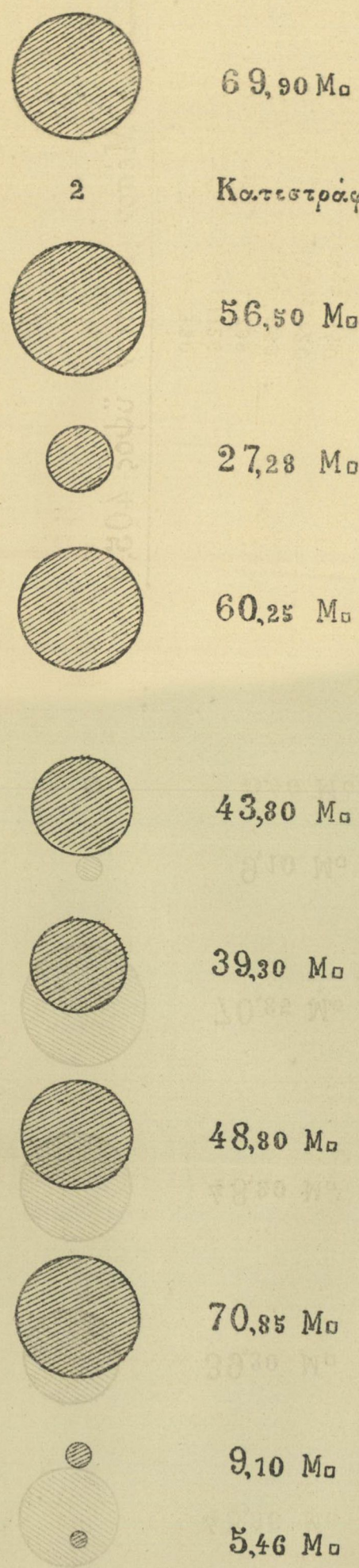
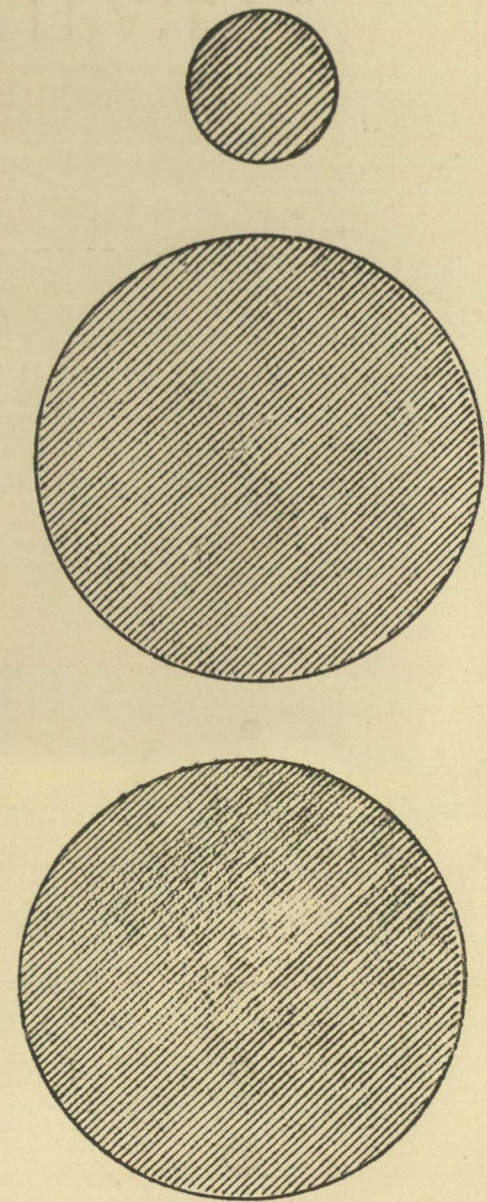
ΑΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΙ  
 ΕΝ Τῼ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙῳ ΤῶΝ ΑΘΗΝῶΝ  
 ΥΠΟ  
 ΗΛΙΑ Ι. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ  
 ΝΟΜΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Ἐπιφανειαὶ ῥοῆς

Ἐπιφανειαὶ ῥοῆς

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11



50,00 Μ.α

148,80 Μ.α

148,80 Μ.α

20,40 Μ.α

14,08 Μ.α

15,50 Μ.α

15,40 Μ.α

9,30 Μ.α

8,00 Μ.α

5,03 Μ.α

0,62 Μ.α

6,40 Μ.α

7,75 Μ.α

5,00 Μ.α

26,46 Μ.α

69,90 Μ.α

Κοιτεστράφη.

56,50 Μ.α

27,28 Μ.α

60,25 Μ.α

43,80 Μ.α

39,30 Μ.α

48,80 Μ.α

70,85 Μ.α

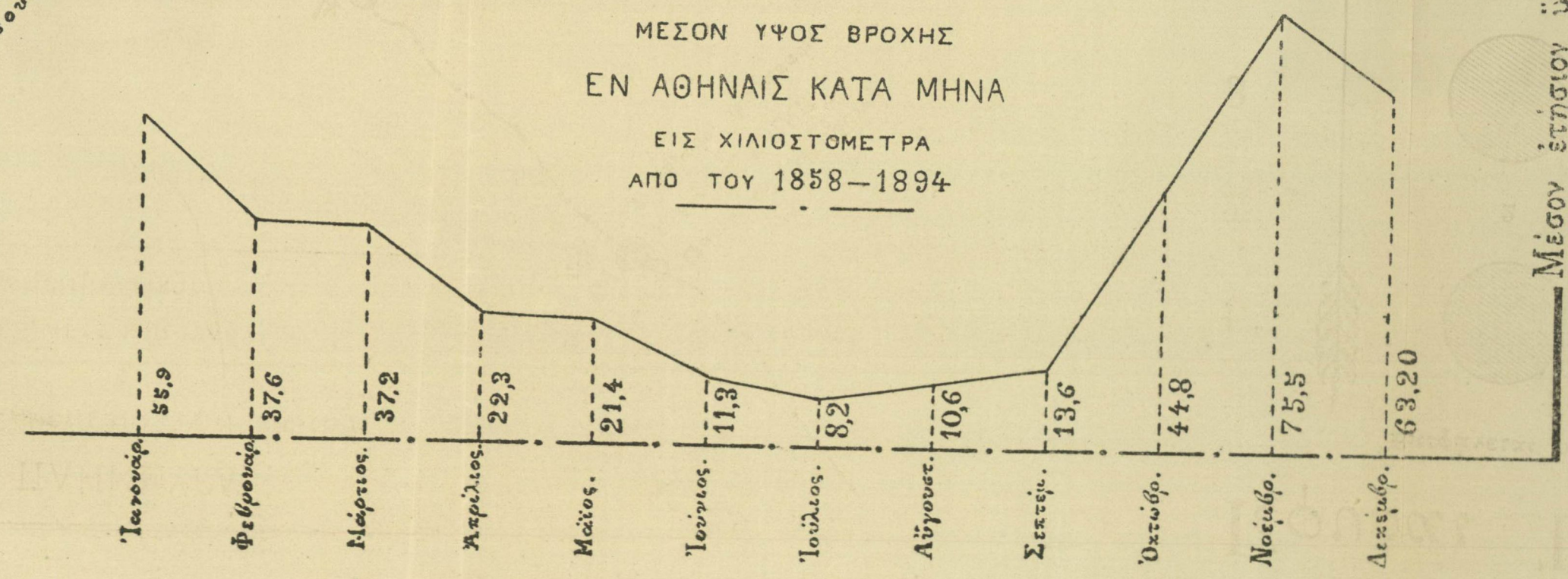
9,10 Μ.α

5,46 Μ.α

ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ

ΦΑΛΗΡΟΝ

ΜΕΣΟΝ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ  
 ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ ΚΑΤΑ ΜΗΝΑ  
 ΕΙΣ ΧΙΛΙΟΣΤΟΜΕΤΡΑ  
 ΑΠΟ ΤΟΥ 1858-1894

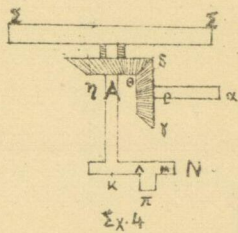
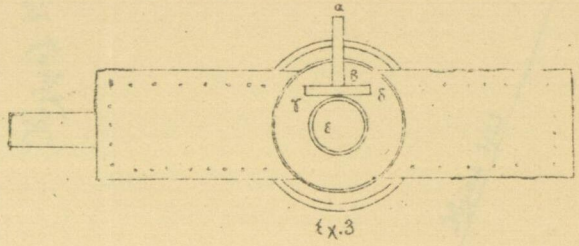
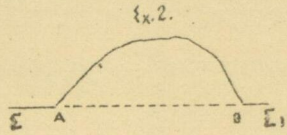
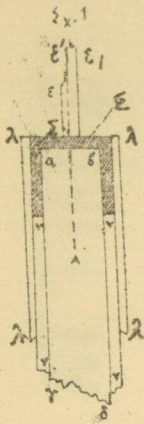


Μέσον ἔτησιον ὕψος 405,9.

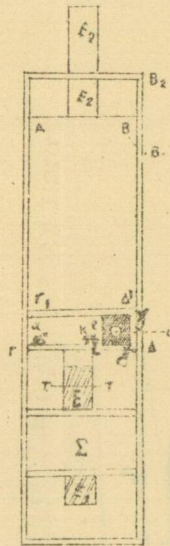
Μαξίμ. 380  
 Μίν. 1126  
 Μέσον ἔτησιον ὕψος 739  
 εἰς χιλιεστούμετρα. Παρισίων 560  
 Στουβόλμης 420  
 Τριέστης 1140



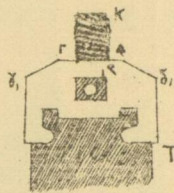
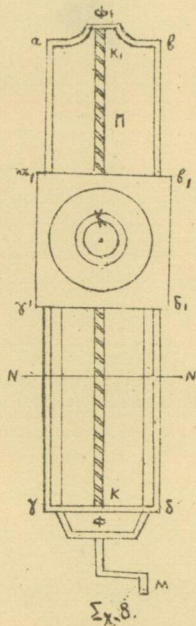
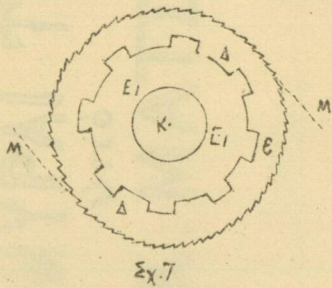
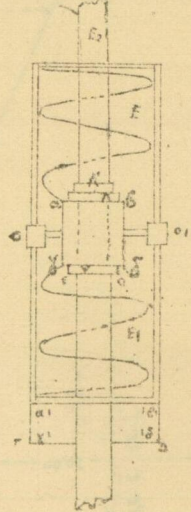
# ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΗΣΙΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΣΤΟΩΝ ΥΠΟ Γ. Π. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ



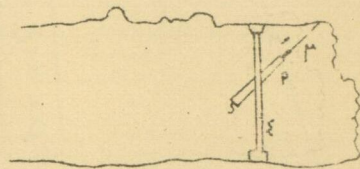
Σχ.5



Σχ.6



Σχ.9  
Τομή κατά τη ΝΝ

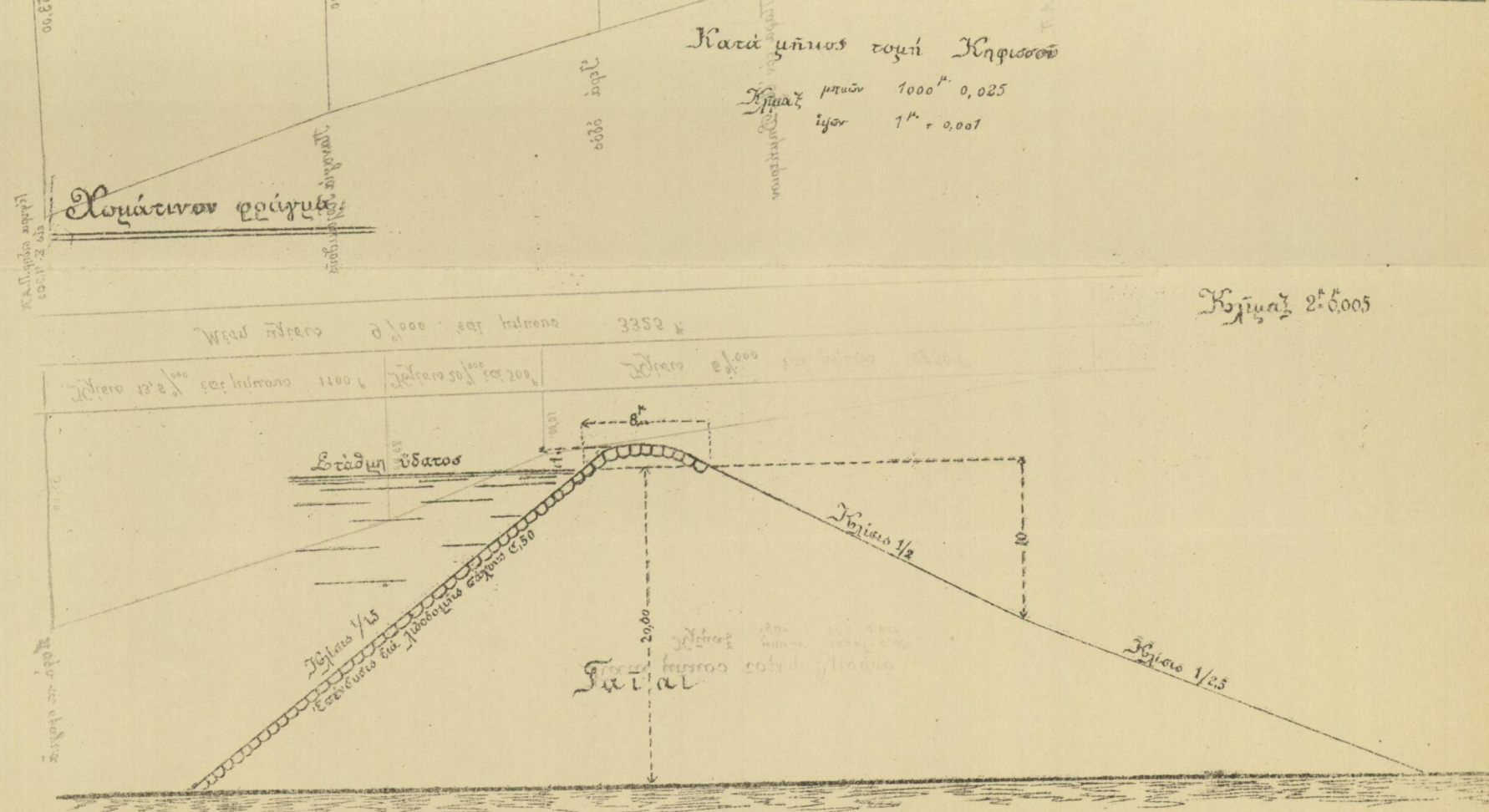
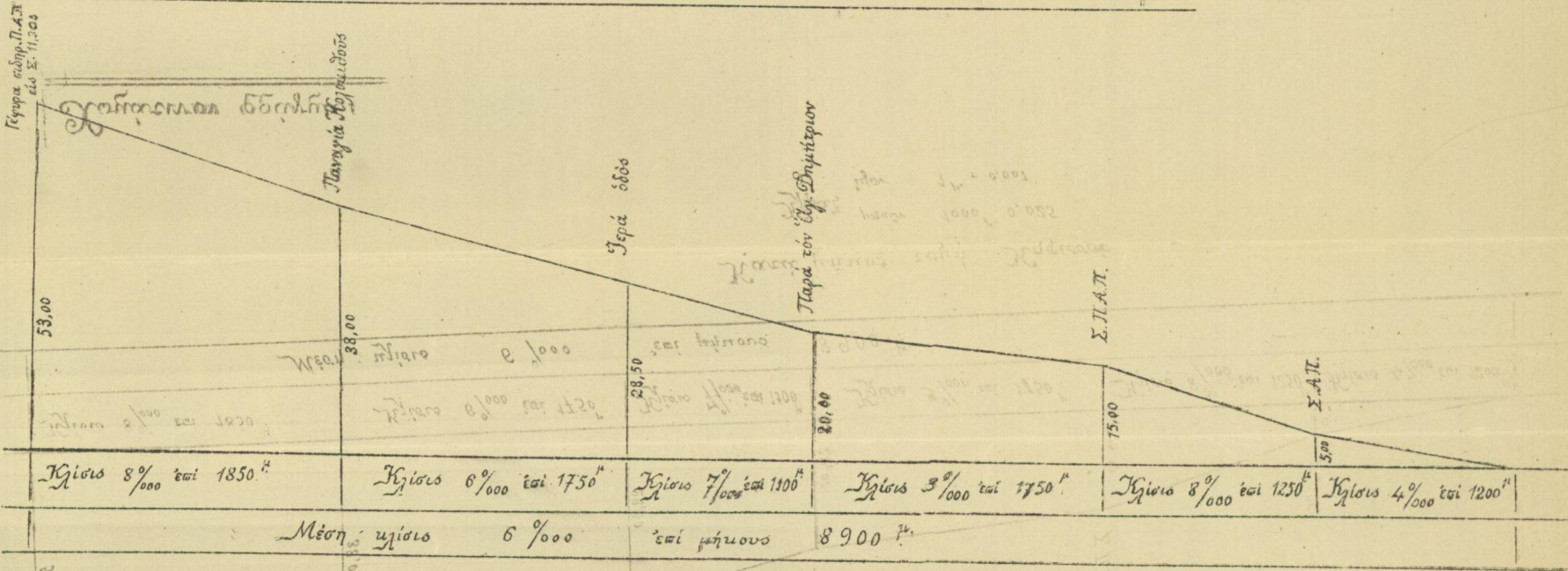
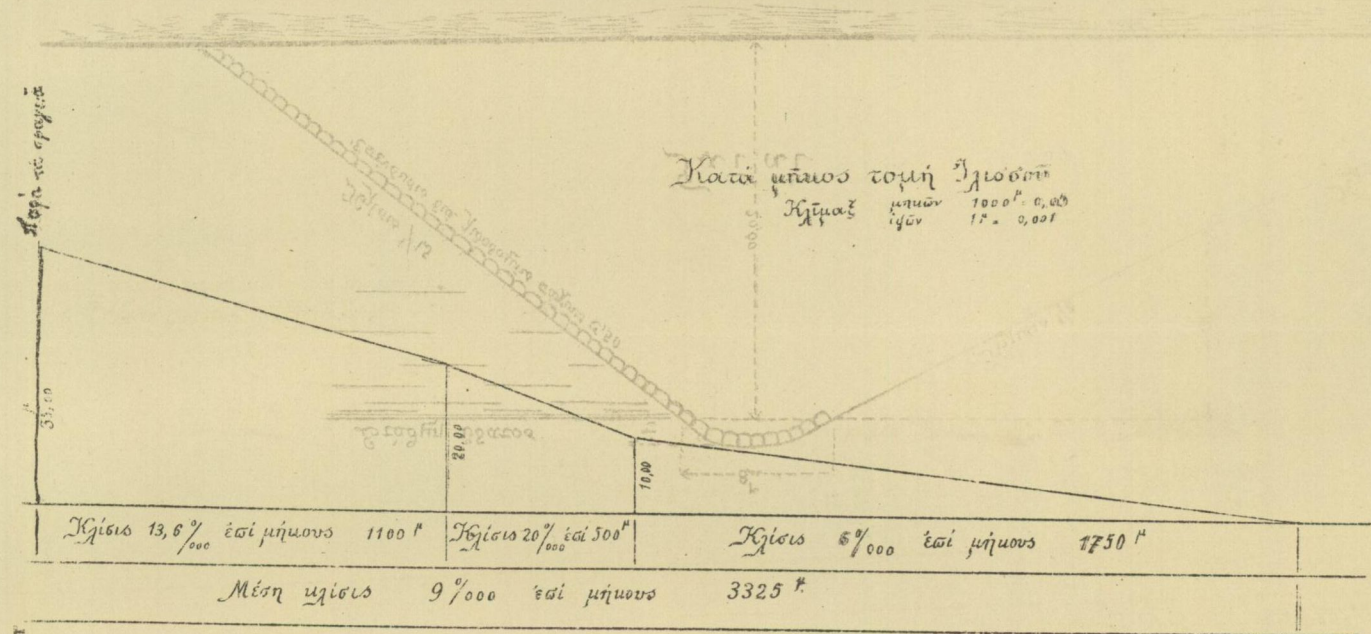


Σχ.10



# ΑΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΙ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΥΠΟ  
Α. Κ. ΜΑΤΣΑ



ΑΣΤΑΜ. Κ. Α.