

# ΥΠΟΜΝΗΜΑ - CURRICULUM VITAE

- I. ΣΠΟΥΔΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
- II. ΣΠΟΥΔΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ. — ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΝ
- III. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΙ — ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ
- IV. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΙΣ ΩΣ ΠΟΛΙΤ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

# ΥΠΟΜΝΗΜΑ

περί τῶν σπουδῶν, τίτλων, ἐπαγγελματικῆς δράσεως καὶ ἐπιστημονικῶν ἐργασιῶν  
τοῦ

**ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΙΩ. ΜΠΡΟΪΚΟΥ**

Διπλωματούχου Πολ. Μηχανικοῦ τοῦ Πανεπιστημίου Λωζάνης  
Πτυχιούχου τῶν Μαθηματικῶν, Δρος τῶν Φυσ. καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν  
Ἑφηγητοῦ τῆς Μηχανικῆς εἰς τὸ Ε. Μ. Πολυτεχνεῖον

## Ι. ΣΠΟΥΔΑΙ

### Α.— ΣΠΟΥΔΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.

Ἀποφοιτήσας τοῦ Ἀ΄ Γυμνασίου Θεσσαλονίκης μὲ τὸν βαθμὸν ἄριστα, τὸ 1917, καὶ κάτοχος τῆς Γαλλικῆς γλώσσης καὶ ἐν μέρει τῆς Γερμανικῆς, μετέβη εἰς Λωζάνην τῆς Ἑλβετίας, ὅπου ἐνεγράφη εἰς τὴν «Προκαταρκτικὴν τάξιν» τῆς ἐκεῖ Ἀνωτάτης Σχολῆς Μηχανικῶν τοῦ Πανεπιστημίου. Μετ' εὐδόκιμον ἐξέτασιν ἐνεγράφη εἰς τὴν Ἀνωτάτην Σχολὴν Πολιτικῶν Μηχανικῶν καὶ κατόπιν πενταετῶν σπουδῶν, ἔλαβε τὸ δίπλωμα τοῦ Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ μὲ τὸν «βαθμὸν ἄριστα».

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν σπουδῶν αὐτοῦ ὡς Μηχανικοῦ, ἔτυχεν ἐξαιρετικῆς διακρίσεως εἰς τὰ θεωρητικὰ μαθήματα τῆς πρώτης διέτις ἧτοι: Μαθηματικὴν Ἀνάλυσιν, Ἀναλυτικὴν καὶ Προβολικὴν Γεωμετρίαν, Θεωρητικὴν Μηχανικὴν, Γραφωστατικὴν, Τεχνικὴν Μηχανικὴν, Γεωδαισίαν καὶ Φυσικὴν καὶ εἰς ἀναγνώρισιν τῶν ἐξαιρετικῶν ἀποτελεσμάτων εἰς τὰς ἐπὶ ἡμιδιπλώματι ἐξετάσεις τῶν ἀνωτέρω μαθημάτων

τῶ ἀπενεμήθη τὸ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Λωζάνης «ΒΡΑΒΕΙΟΝ» τοῦ René Cousin. Ἐκ παραλλήλου πρὸς τὰ ἀνωτέρω ἤκουσε ἰδιαιτέρα μαθήματα «Μηχανικῆς» καὶ «Γραφωστατικῆς ἐν τῷ χώρῳ» τοῦ Καθηγητοῦ κ. B. Mayor ὡς καὶ «Μαθηματικῆς Θεωρίας Ἐλαστικότητος» τοῦ Καθηγητοῦ κ. A. Paris.

Τέλος μετὰ τὴν τελευταίαν διέτιαν τοῦ κύκλου τῶν μαθημάτων ἐφαρμογῆς ὑφίσταται τὴν ἐπὶ διπλώματι δοκιμασίαν δι' ἐκπονήσεως μελέτης «Ἵδροφράκτου μὲ πολλαπλᾶ τόξα ἐκ σιδεροῦς σκυροδέματος» ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν τοῦ Καθηγητοῦ κ. Adrien Paris. Εἰς ἀναγνώρισιν τῶν «ἐξαιρετῶν τεχνικῶν γνώσεων καὶ εἰδικῶν καλλιτεχνικῶν τάσεων ἐπὶ τῶν σχεδίων» λαμβάνει τὸ εἰδικὸν «ΒΡΑΒΕΙΟΝ» τοῦ William Grenier ὁμοῦ μετὰ τοῦ διπλώματος καὶ προσλαμβάνεται ἀμέσως ὡς Μηχανικὸς μελετῶν εἰς τὸ ἐν Λωζάνῃ Γραφεῖον τοῦ Καθηγητοῦ κ. Adr. Paris, ἔνθα ὑπηρετεῖ ἐν ἔτος (1922-1923).

### Β.— ΣΠΟΥΔΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ. — ΠΤΥΧΙΟΝ, ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΝ ΕΙΔΙΚΑΙ ΜΕΛΕΤΑΙ ΕΝ ΙΤΑΛΙΑ.

Μετὰ τὴν ἐπὶ δεκαπενταετίαν ἐξάσκησιν τοῦ ἐπαγγέλματος τοῦ Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ—καθ' ἃ ἄλλαχού ἐκτίθεται—ἐνεγράφη εἰς τὸ 4ον ἔτος τοῦ Μαθηματικοῦ Τμήματος τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καὶ μετὰ τὴν νόμιμον δοκιμασίαν λαμβάνει τὸ Πτυχίον τῶν Μαθηματικῶν. Ἐκ παραλλήλου ἐξεπόννησε διατριβὴν ἐπὶ θέματος τῆς Θεωρητικῆς Μηχανικῆς μετὰ

τὴν κρίσιν τῆς ὁποίας ὑπὸ τῆς Σχολῆς τῶν Φυσικῶν καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καὶ ἐξωδίκως τοῦ ἐν τῷ Πολυτεχνεῖῳ Μιλάνῳ Καθηγητοῦ τῆς Θεωρητικῆς Μηχανικῆς κ. Umberto Cisotti, ἀνακηρύσσεται Διδάκτωρ τῶν Φυσικῶν καὶ Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν μὲ τὸν βαθμὸν «Ἄριστα», τῆς διατριβῆς του δημοσιευθείσης, εἰς τὴν Ἐπι-

στημονικήν Ἐπετηρίδα τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὴν διδακτορικὴν διατριβὴν μετέβη (1939) εἰς Ρώμην δι' εἰδικὰς μελέτας καὶ ἐκεῖθεν συστάσει τοῦ ἐν τῷ Πανεπι-

στημίου τῆς Ρώμης Καθηγητοῦ κ. T. Levi—Civita μεταβαίνει εἰς τὸ Πολυτεχνεῖον Μιλάνου ἔνθα εἰργάσθη ἐπὶ θεμάτων τῆς Μηχανικῆς ὑπὸ τὴν ἀνωτέραν διεύθυνσιν τοῦ Καθηγητοῦ κ. Umb. Cissotti δημοσιεύσας τὴν ὑπ' ἀριθ. 2 Πραγματεῖαν.

## II. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΕΙΑΙ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΙΒΑΙ

### 1.—«Ὁ ὑπολογισμὸς τῶν κυματοδραυστῶν εἰς τὰς πιέσεις τῶν κυμάτων»

Ἡ ἐργασία αὕτη δημοσιευθεῖσα εἰς τὰ ὑπ' ἀρ. 54-55 τοῦ ἔτους 1934 φύλλα τοῦ Περιόδικου «ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» ἀναφέρεται εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῆς εὐσταθείας τῶν κυματοθραυστῶν εἰς τὴν ὠθησιν τῶν κυμάτων. Ἐφαρμόζων τὴν γνωστὴν ἐν τῇ Θεωρητικῇ Μηχανικῇ θεωρίαν τοῦ σχηματισμοῦ καὶ μεταδόσεως τοῦ θαλασσοῦ κύματος τοῦ Gerstner εἰς ὕδατα ἀπεριορίστου καὶ πεπερασμένου βάρους, ὁ συγγραφεὺς διασκευάζει καὶ συμπληρῶνει τὴν μέθοδον τοῦ J. Lira. Ἡ τροχαία κίνησις τῶν ὑδατίνων μορίων συνδυαζομένη μὲ τὴν κατὰ μῆκος ἰσοταχῆ μεταφορὰν προκαλεῖ ἐπὶ στερεοῦ καὶ ἀμετακινήτου ἔμποδιου κατακορύφου ἢ ὑπὸ κλίσειν, τὸ μὲν μίαν «ὑδροστατικὴν πίεσιν» ὀφειλομένην εἰς τὴν ὑπερύψωσιν τοῦ κύματος, τὸ δὲ μίαν «δυναμικὴν πίεσιν» ἣτις γεννᾶται ἐκ τῆς ἐν τῇ ὑδατίνῃ μάζῃ ἐναποθηκευμένης ἐνεργείας. Δι' ὑποθέσεων συμφώνων μὲ τὴν παρατήρησιν καὶ τὰς εἰδικὰς συνθήκας ὑφ' ἃς διατελοῦσιν οἱ κυματοθραυσταὶ ὑπολογίζονται τὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως ὡς: ἄξονες τῶν ἑλλειπτικῶν τροχιῶν, περίοδος, ταχύτης κ.λ.π. καὶ διὰ χρησιμοποίησεως αὐτῶν εἰς τοὺς τύπους τοῦ Euler τοὺς δίδοντας τὴν κρούσιν τῶν ὑδατίνων νημάτων ἐπὶ τυχούσης παρεῖας λαμβάνεται ἡ δυναμικὴ πίεσις. Τέλος δι' ἐπιπροσθέσεως καὶ τῆς στατικῆς τοιαύτης ἐξάγεται ἡ συνολικὴ ὠθησις βάσει τῆς ὁποίας ἐπαληθεύεται πλέον ἢ γενικὴ εὐστάθεια τοῦ κυματοθραύστου, κατὰ τὰ γνωστά. Ἐν συνεχείᾳ ὑπολογίζεται τὸ ἐλάχιστον βάθος ὑφάλως τοποθετουμένου ὀγκολίθου, ἵνα μὴ παρασύρεται οὗτος ὑπὸ τοῦ κύματος καὶ διατυποῦνται χρήσιμα συμπεράσματα ὡς πρὸς τὴν διάταξιν τῶν ὀγκολίθων, τὴν κλίσειν τοῦ πρανοῦς κλπ.

### 2.—«Γενικὴ εὐστάθεια τῶν θαλασσιῶν φάρων»

Ἡ ἐργασία αὕτη δημοσιευθεῖσα εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 105 τοῦ ἔτους 1936 φύλλον τῶν «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ» ἐπιδιώκει τὴν μελέτην τῆς γενικῆς εὐσταθείας τῶν ἐν θαλάσση θεμελιουμένων φάρων οἱ ὅποιοι ἐκτὸς τῆς τοῦ ἀνέμου ἐνεργείας ὑπόκεινται εἰς τὴν ρυθμικὴν πίεσιν τοῦ θαλασσοῦ κύματος. Ὁ συγγραφεὺς θεωρεῖ κυλινδρικὸν ὀλόσωμον φάρον, συνήθους τύπου καὶ ἀναζητεῖ τὴν ἔντασιν καὶ κατεύθυνσιν τῆς συνολικῆς ὠθήσεως ἣτις ἀσκεῖται ἐπ' αὐτοῦ ὑπὸ τοῦ θαλασσοῦ κύματος καὶ ἐν συνεχείᾳ τὸ ἀπὸ στατικῆς ἀπόψεως ἐνδεδειγμένον σχῆμα τοῦ φάρου.

Διὰ χρησιμοποίησεως τῆς ἐν τῇ προμηθεύσει μελέτῃ ἀναπτυχθείσης μεθόδου προσδιορισμοῦ τῶν στοιχείων τῆς κινήσεως, ἀναλύονται αἱ ἐπὶ τῆς ἐγκαρσίου διατομῆς τοῦ φάρου ἀσκούμεναι πιέσεις, εἰς διαφόρους θέσεις. Ἐπιτυγχάνεται τοιοῦτοτρόπως, δι' ἀπλῶν τετραγωνισμῶν, ὁ ὑπολογισμὸς κεχωρισμένως τῆς γενικῆς συνισταμένης τῶν στατικῶν καὶ δυναμικῶν πιέσεων τοῦ κύματος, δι' ἀπλουστάτων νέων τύπων. Δι' ἐπιπροσθέσεως, κατὰ τὴν ἀρχὴν τῆς ἐπαλληλίας, ἐπαληθεύεται ἡ γενικὴ εὐστάθεια τοῦ φάρου ἀπὸ ἀπόψεως ἀνατροπῆς καὶ ὀλισθήσεως καὶ προσδιορίζονται αἱ ἐσωτερικαὶ καταπονήσεις.

Ἐν συνεχείᾳ ἐπανευρίσκεται θεωρητικῶς ὁ ἐμπειρικὸς κανὼν τοῦ Fresnel, καὶ παρατίθεται

ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ: Εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 21 τοῦ ἔτους 1937 φύλλον τοῦ ἐν Βερολίῳ ἐκδιδομένου περιοδικοῦ «DIE BAUTECHNIK», ἦτοι ἐν ἔτος μετὰ τὴν δημοσίευσιν τῆς ἄνω μελέτης, περιγράφεται θαλάσσιος φάρος καὶ παρατίθεται ἐν τῇ σελίδι 23 εἰκὼν ἐξ ἧς ἐμφαίνεται ἡ συμφωνία τοῦ σχήματος τοῦ φάρου μὲ τὸ διάγραμμα πιέσεων τὸ προκύπτον ἐκ τῆς ἄνω ἐργασίας.

ται έπιβεβαίωσις τής άκριβείας τής μεθόδου και τών πορισμάτων της εις τόν ύπολογισμόν της εύσταθείας γνωστοῦ φάρου έν Ar Men, ύποστάντος άβαρίας λόγω άνεπαρκείας τής θεμελιώσεως και ένισχυθέντος μεταγενεστέρως. Έκ τής άνωτέρω μελέτης προκύπτουν τά ακόλουθα:

1) Δίδεται ό τρόπος τοῦ στατικού ύπολογισμού τοῦ φάρου, έπί τή βάσει τής θεωρίας τοῦ θαλασσίου κύματος τής Μηχανικῆς, με σειράν νέων εύχρήστων τύπων.

2) Ἡ έπιρροή τής έκ τοῦ κύματος ώθήσεως είναι δυσαναλόγως μεγάλη Ιδία περί τήν βάσιν, έπιβάλλουσα κατά κανόνα σοβαράν διαπλάτυνσιν τής βάσεως, κατ' εικόνα τοῦ γενικοῦ διαγράμματος τών συνολικῶν πιέσεων.

### 3.—«Κρηπιδοτόχοι άνοικτοῦ πελάγους»

Δημοσίευθεΐσα εις ἴδιον τεῦχος ἡ έργασία αὕτη άναφέρεται εις τήν ειδικήν περίπτωσιν τοῦ κρηπιδοτοίχου τοῦ ύποκειμένου εις τήν άπ' εύθείας πίεσιν θαλασσίου κύματος έρχομένου έξ άνοικτοῦ πελάγους, έπί σκοπῶ ύπολογισμοῦ τής έντάσεως αὐτῆς και έξευρέσεως τοῦ καταλληλοτέρου τύπου διατομῆς παρομοίου έργου. Διά συγκριτικῆς στατικῆς μελέτης διαφόρων περιπτώσεων διατυπώται τό συμπέρασμα δι τή πλέον ένδεδειγμένη μορφή είναι τοῦ τοίχου με κοιλότητα πρὸς τό πέλαγος άπό τε άπόψεως εύσταθείας και στερεότητος ὡς και άποφυγῆς τοῦ έξ ύποσκαφῆς κινδύνου, εις τόν ὁποῖον οί κρηπιδοτόχοι οὔτοι ύπόκεινται.

Τό συμπέρασμα τοῦτο δικαιολογεῖ τήν παρά τινων κατασκευαστῶν έμπειρικῆν υιοθέτησιν παρομοίων κρηπιδοτοίχων.

### 4.—«'Ασυνεχῆς ρύσις τελείου ρευστοῦ έντός

διώρυγος με έμπόδιον προσκεκολλημένον

εις τήν έτέραν τών παρεϊῶν αὐτῆς»

Ἡ ὑπό τόν τίτλον τοῦτον έργασία άποτελεῖ διατριβήν έπί διδακτορία έκπονηθεΐσαν εις τήν Φυσικομαθητικῆν Σχολήν τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ὑπό τήν διεύθυνσιν και παρακολούθησιν τοῦ έν τῶ Πολυτεχνεϊῶ Μιλάνου Καθηγητοῦ κ. Umb. Cisotti, ὅστις έβεβαίωσεν άρχικῶς τήν πρωτοτυπίαν, ἤλεγξε και έν τέλει

έκρινεν αὐτήν. Βάσει ταύτης, δημοσιευθεΐσης εις τήν Ἐπιστημονικῆν Ἐπετηρίδα, τό Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης άπένευμεν τῶ συγγραφεῖ τόν τίτλον τοῦ «Διδάκτορος τών Φυσικῶν και Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν», με τόν βαθμόν άριστα.

Ἐποτελεῖ συμβολήν εις τήν έπίλυσιν τοῦ Τυπικοῦ προβλήματος τής συγχρόνου Ἐδροδυναμικῆς «τῆς κινήσεως τελείου ρευστοῦ έν συναντήσῃ έμποδίου», τοῦ ὁποῖου τό ένδιαφέρον είναι πλέον ἡ προφανές. Ἡ γενική λύσις δέν έπετεύχθη εισέτι έξ αίτίας τών άνυπερβλήτων δυσχερειῶν αί ὁποῖαι έμφανίζονται εις τήν ὀλοκλήρωσιν τών θεμελιωδῶν έξισώσεων τῆς Ἐδροδυναμικῆς, παρά τάς έπί δύο και πλέον αίῶνας προσπαθείας τών γεωμετρῶν άπό τοῦ Νεῦτωνος μέχρι τοῦ D' Alembert και Euler, και τών συγχρόνων μαθηματικῶν.

Ἐο χειρισμός τοῦ θέματος γίνεται διά τῆς μαθηματικῆς μεθόδου τών Helmholtz και Kirchhoff ἡτις στηριζομένη έπί τῆς ὑποθέσεως τῆς άσυνεχείας άποτελεῖ τήν καλουμένην «Théorie des Sillages». Γίνεται χρῆσις τών αναλυτικῶν συναρτήσεων μιᾶς μιγαδικῆς μεταβλητῆς, τῆς συμμόρφου άπεικονίσεως και άλλων συναφῶν κλάδων τῆς Ἐναλύσεως, διά τήν κατασκευήν τών άγνωστων συναρτήσεων τῆς ρύσεως και προσδιορισμόν τών στοιχείων τῆς κινήσεως.

Ἐο συγγραφεὺς μετατοπίζει κατ' άρχάς τό πρόβλημα εις τό σχετικῶς άπλούστερον τοιοῦτον τοῦ ὕγρου νήματος, τοῦθ' ὅπερ δικαιολογεῖται διά τῆς Ἐρχῆς τών Ειδῶλων. Τό οὔτω προκύπτον νέον πεδίον άποτελεῖ τόπον άπλῶς συναφῆ, οὔτινος έπιδιώκεται ἡ σύμμορφος και διπλῶς μονότιμος άπεικόνισις εις τόν ἡμίκυκλον άκτίνοσ 1 τοῦ είκονικοῦ μιγαδικοῦ έπιπέδου ζ. Ἡ κατασκευῆ τῆς οίκειας αναλυτικῆς συναρτήσεως, άποτελοῦσα πρόβλημα ἡδη δυσχερές τῆς Ἐναλύσεως, δέν έπιδέχεται άμεσον λύσιν έν τῇ ὑπ' ὄψιν περιπτώσει, έκ τοῦ γεγονότος δι τὸ πεδίον ροῆς έχει γεωμετρικῆν διάταξιν άγνωστον έκ τών προτέρων, συνάρτησιν τῆς κινητικῆς καταστάσεως τοῦ ρευστοῦ. Ἐπιτυχάνεται οὐχ ἤττον ἡ λύσις δι' έμμέσου ὁδοῦ—οὐχί μεθόδου—άπαιτούσης εις έκάστην περίπτωσιν πρωτοτυπίαν έργασίας και ὡς κάτωθι συνοψιζομένης.

Τῇ βοηθειᾷ άρχῶν και θεωρημάτων τῆς Ἐπιπέδου Ἐδροδυναμικῆς μεταφέρονται αί αναλυτικαί συνθηκαί τῆς κινήσεως εις τόν ἡμίκυ-

κλον τοῦ μιγαδικοῦ ἐπιπέδου  $\zeta$  καὶ ἐν συνεχείᾳ προσδιορίζεται, ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τούτῳ, τὸ μιγαδικὸν δυναμικὸν  $f$ , θεμελιώδης συνάρτησις ἐν ἧ  $\psi$  παριστάνει τὸ δυναμικὸν τῶν ταχυτήτων καὶ  $\psi$  τὴν συνάρτησιν τοῦ Stokes παρέχουσαν τὰς τροχιάς. Ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς συναρτήσεως ταύτης οὐδεὶς ἀπ' εὐθείας τρόπος ὑπάρχει. Εἰς ἐκάστην εἰδικὴν περίπτωσιν ὁ ἔρευνητὴς ἀναφέρεται εἰς τὰς ὡς ἄνω ἐλέγχθη μεταφερθείσας ἀναλυτικὰς συνθήκας τῆς κινήσεως ἐν τῷ ἡμικύκλῳ τοῦ ἐπιπέδου  $\zeta$  καὶ ἀναζητεῖ διὰ δοκιμῶν καὶ ἐπεληθεύσεων μίαν συνάρτησιν πληροῦσαν πάσας τὰς τεθείσας γενικὰς καὶ ὀριακὰς συνθήκας. Ἐν προκειμένῳ ὁ συγγραφεὺς ἐπέτυχε τὸν προσδιορισμὸν τῆς τοιαύτης συναρτήσεως  $f$  ( $\zeta$ ), (βλ. Τύπον I) ἐξ ἧς προκύπτουν αἱ  $\phi$  καὶ  $\psi$  καὶ εἰδικώτερον αἱ ἐξισώσεις τῶν εἰκόνων τῶν γραμμῶν ἴσου δυναμικοῦ ὡς καὶ τῶν τροχιῶν.

Ἴνα ἡ κίνησις τοῦ ρευστοῦ καταστῆ γνωστὴ εἰς τὸ πραγματικὸν ἐπίπεδον  $z$ , ἀρκεῖ νὰ προσδιορισθῇ ἡ σχέσις  $z = z(\zeta)$  ἢ ἐκφράζουσα τὴν σύμμορφον ἀπεικόνισιν καὶ διὰ διπλῶς μονοτίμου ἀντιστρεπτικῆς ἀντιστοιχίας μεταξὺ τῶν ἐπιπέδων  $z$  καὶ  $\zeta$ . Αὕτη προκύπτει πλέον δι' ἐφαρμογῆς τῆς θεμελιώδους ἐξισώσεως τῆς Ἐπιπέδου Ὑδροδυναμικῆς.

Γνωστῆς οὕσης πλέον τῆς  $f$  λαμβάνεται ἡ συνάρτησις  $z = z_1$  (βλ. σχέσιν V).

Αὕτη εἶναι ὡς γνωστὸν ἡ γενικὴ λύσις τοῦ προβλήματος, διότι πράγματι δι' αὐτῆς ὁ συγγραφεὺς ὑπολογίζει περαιτέρω τὰ κινητικὰ, γεωμετρικὰ καὶ δυναμικὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως ὡς: ἀναλυτικὴ ἐκφρασις τῶν παρειῶν τοῦ ἐμποδίου, παραμετρικαὶ ἐξισώσεις τῶν γραμμῶν ὀλισθήσεως, καμπυλότης καὶ στοιχειῶδες τόξον αὐτῶν, ἡ διανομὴ τῶν ταχυτήτων καὶ τέλος ἡ πίεσις τοῦ ρευστοῦ παντοῦ τοῦ πεδίου ῥοῆς.

Διὰ τὴν εἰδικὴν περίπτωσιν τοῦ λεπτοῦ εὐθυγράμμου ἐμποδίου ὑπὸ τυχούσαν γωνίαν  $\alpha$  (συνήθης περίπτωσις προβόλου) ὁ συγγραφεὺς δίδει τὴν ἀναλυτικὴν μορφήν τῶν σχετικῶν τύπων, ἀνάγων τὸ πρόβλημα εἰς τὸ ἀρμονικὸν τοιοῦτον τοῦ Dirichlet ἐν τῷ κύκλῳ. Ἐν συνεχείᾳ γίνεται μία διερεύνησις ἐπὶ τῶν γεωμετρικῶν ἰδιοτήτων τῶν γραμμῶν ὀλισθήσεως καὶ ὑπολογισμοῦ λαμβάνεται ἡ φυσικὴ ἀναλυτικὴ ἐξίσωσις τῶν γραμμῶν τούτων.

Τὸ τελευταῖον μέρος τῆς διατριβῆς ἀσχο-

λεῖται μὲ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς Ἀντιστάσεως δηλ. τῆς συνισταμένης τῶν ἐπὶ τοῦ ἐμποδίου ἀσκουμένων πιέσεων ὑπὸ τοῦ ἐν κινήσει ὕγροῦ, ἣτις ἀποτελεῖ τὴν κυριωτέραν ἀγνωστον τοῦ προβλήματος, λόγῳ τῆς θεμελιώδους σημασίας αὐτῆς διὰ τὰς κατασκευάς. Ὁ συγγραφεὺς χειρισθεὶς τὸ κεφάλαιον τοῦτο ἐν ἀπολύτῳ γενικότητι δίδει τοὺς τύπους τῆς Ἀντιστάσεως διὰ τὴν ὅλως γενικὴν περίπτωσιν διώρυγος μὲ παρειὰς τυχούσας καὶ μὲ ἐμπόδιον οἰουδήποτε σχήματος καὶ τοῦτο διὰ δύο διαφόρων ἀλληλοεπαληθευομένων μεθόδων: τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ Λήμματος τοῦ Green ἐπὶ τῶν ἀρμονικῶν συναρτήσεων καὶ τοῦ θεωρήματος τοῦ Euler. Εἰς τὴν εἰδικὴν περίπτωσιν διώρυγος μὲ παρειὰς εὐθυγράμμους καὶ παραλλήλους φεροῦσης λεπτὸν εὐθύγραμμον ἐμπόδιον, ἐπανευρίσκονται οἱ κομψότατοι τύποι, τοῦ κ. Umb. Cisotti (σελ. 48) ὡς ἰσχύοντες καὶ διὰ τὴν ὑπ' ὄψιν περίπτωσιν τελείως διάφορον τῆς ὑπὸ τοῦ ἐν λόγῳ Καθηγητοῦ μελετηθείσης τοιαύτης. Ἐν συνεχείᾳ δίδεται τύπος παρέχων τὴν εἰς τὴν μονάδα τοῦ μήκους ἀνηγγμένην ἀντίστασιν καὶ διὰ μιᾶς μεταβάσεως εἰς τὸ ὄριον λαμβάνεται ὁ κλασσικὸς τύπος τοῦ Rayleigh, ὡς ἐπαλήθευσις τῆς ὅλης ἐργασίας.

Ἐν συνεχείᾳ ἐρευνῶνται διάφοροι εἰδικαὶ καὶ ὀριακαὶ περιπτώσεις ῥύσεως καὶ ἐπανευρίσκεται ἐν ἀξιόλογον θεώρημα τοῦ καθηγητοῦ κ. H. Villat.

Ἡ ἄνοδος εἰς τὸ πραγματικὸν ἐπίπεδον ἐπιτυγχάνεται δι' ὑπολογισμοῦ τοῦ ὀλοκληρώματος  $V$  τοῦ κειμένου, ὅπερ ὀδηγεῖ τελικῶς εἰς τὴν ὀλοκληρωτέαν ἀλγεβρικὴν συνάρτησιν (3) τῆς σελ. 66.

Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ ὀλοκληρώματος τούτου διὰ τὴν περίπτωσιν τοῦ καθέτου ἐμποδίου

$\pi$   
 $\alpha = -$ σχίζεται—διὰ καταλλήλου μετασχηματισμοῦ—εἰς δύο ἔλλειπτικά ὀλοκληρώματα ὧν ὁ ὑπολογισμὸς εἶναι δυνατὸς εἴτε διὰ τῶν ἔλλειπτικῶν συναρτήσεων εἴτε δι' ἀναγωγῆς εἰς τὴν κανονικὴν μορφήν τοῦ Weierstrass, εἴτε εἰς τὴν τοῦ Legendre. Διὰ τὴν εἰδικὴν περίπτωσιν  $\alpha = 0$  ἀντιστοιχοῦσαν εἰς διώρυγα ἄνευ ἐμποδίου εὐρίσκεται ἡ ὑδροδυναμικὴ λύσις  $\phi = x$  καὶ  $\psi = C$ , ἣτις παριστάνει ἰσοταχῆ μεταφορὰν, ὡς προεβλέπετο.

Ἐν τέλει ὡς ἐφαρμογή τῆς ὅλης ἐργασίας μελετᾶται ἡ περίπτωση εὐθυγράμμου ἐμποδίου μετὰ πεπερασμένου πάχους. Πάντες οἱ εὐρεθέντες τύποι ἰσχύουσι βεβαίως ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν τῆς ἐξευρέσεως τῆς ἀντιστοίχου συναρτήσεως  $\omega(\zeta)$ . Ἡ κατασκευὴ τῆς συναρτήσεως ταύτης δίδεται πράγματι ὑπὸ ἀναλυτικῆν μορφήν καὶ οὕτω πάντα τὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως καθίστανται γνωστὰ καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην.

\* Ἀπαντες οἱ διδόμενοι τύποι εἶναι νέοι.

### Κ Ρ Ι Σ Ε Ι Σ

Τοῦ Καθηγητοῦ κ. U. Cisotti

#### 1) Ἡ Ἐπιστολή:

R. INSTITUTO SUPERIORE D' INGEGNERIA  
(R. POLITECNICO)

MILANO

1 Marzo 1938/XVI

CABINETTO MATEMATICO

Al Sig, ATH. BROU-KOS Dipl. Ingenieur Civil  
Salonique

La questione può essere certamente interessante; bisogna però tenere conto di quanto è stato fatto sull'argomento.

Non mi consta che sia stato risoluto il caso, più generale, della Fig. 2. La seconda impostazione del problema si può fare ammettendo che il moto nel canale sia discontinuo, come mostrale Fig. 3. Per la trattazione di questo caso si. può vedere la pg. 226 della Parte II della «Idromeccanica Piana», Fig. 84, oppure la mia Memoria «Sul moto di un solido in un canale», di cui Lei riceverà un estratto, che ho trovato tra le mie vecchie Memorie e che potrà tenere.

Sarò lieto di vedere i risultati, delle Sue ricerche, in questi problemi altrettanto interessanti quanto piuttosto difficili.

Con distinta considerazione Firmato:

Prof. Umberto Cissotti

#### 2) Ἡ Ἐπιστολή:

M. ATH. BROU-KOS ING.

13 Agosto 1938

Salonipue

J'ai lu votre travail et je l'ai trouvé bien intéressant.

Vous trouverez quelque petite remarque dans le texte particulièrement sur la correspondance conforme inverse parmi les plans  $z$  et  $\xi$ .

J'attends bien volontiers le texte définitif de votre travail heureux de vous témoigner ma haute considération.

Signé: U. Cisotti

#### 3) Ἡ Ἐπιστολή:

Al. sig. ing. ATH. BROU-KOS 8 Novembre 1938

Saloniceo

La teso che mi avete inviata mi è giunta in un periodo di intenso lavoro . . . . .

Si vede che siete penetrato profondamente nell'analisi di questi problemi, e il lavoro costituisce indubbiamente una ottima tesi di laurea, anche se fosse giudicata nelle nostre facoltà italiane.

Volgiate scusarmi del ritardo involontario, e accogliere i miei cordiali saluti.

Firmato: Prof. Umberto Cisotti

II «ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ», Ἀθῆναι Ἰούλιος 1939.

Τὰ «Τεχνικὰ Χρονικὰ» βιβλιογραφούντα ἐκτενῶς τὴν ἄνω διατριβὴν γράφουν μεταξὺ ἄλλων:

... Εἶναι ἐπάναγκες νὰ ἐξαρθῇ, ὅτι ἡ ἐργασία αὕτη ἐκρίθη ὑπὸ τοῦ γνωστοῦ ἐιδικοῦ καθηγητοῦ κ. Umb. Cisotti».

Καὶ περαιτέρω . . . . . «Ἡ ἐξαιρετικῶς ἐνδιαφέρουσα αὕτη ἐργασία τοῦ κ. Ἀθαν. Μπρόικου τυχούσα δικαίας ἀναγνωρίσεως, τιμᾶ τὸν συγγραφέα καὶ τὴν Ἑλληνικὴν ἐπιστημονικὴν καὶ τεχνικὴν ἔρευναν».

#### 5.—Sur le mouvement discontinu d'un fluide

limité par une paroi fixe et une ligne libre.

Ἀνακοίνωσις πρὸς τὴν Παπικὴν Ἀκαδημίαν

διὰ τοῦ T. Levi - Civita

Τὴν πραγματείαν ταύτην ἐξεπόνησεν ὁ συγγραφεὺς, κατόπιν ἐιδικῶν μελετῶν ἐπὶ τῆς Μηχανικῆς εἰς τὸ Μαθηματικὸν Ἰνστιτοῦτον τοῦ Πολυτεχνείου τοῦ Μιλάνου (1936), οὗτινος προϊστατο ὁ καθηγητὴς κ. Umb. Cisotti. Διαβιβάσθεισα ὑπὸ τοῦ ἐν λόγῳ καθηγητοῦ, ὡς ἀντεπιστέλλοντος μέλους, εἰς τὴν PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARUM ἀνεκοινώθη εἰς αὐτὴν ὑπὸ τοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ τῆς Ρώμης καθηγητοῦ τῆς Μηχανικῆς καὶ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Tullio Levi - Civita καὶ ἐδημοσιεύθη εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 8 Voll III τεύχος τοῦ οἴκελου περιοδικοῦ τῆς Ἀκαδημίας ταύτης.

Πρόκειται περὶ περιπτώσεως μήπω μελετηθείσης, ἐμφανιζούσης παντελῆ ἔλλειψιν συμμετρίας, ἀνεπιδέκτου ἐφαρμογῆς τῆς Ἀρχῆς τῶν Εἰδῶλων, συνεπῶς συνθετοτέρας καὶ δυσχερεστέρας τῶν συνήθων τοιούτων καὶ ἀνταποκρινομένης ὡς ἔγγιστα πρὸς τὴν κίνησιν τοῦ θαλασσοῦ ὕδατος ἐν γειτνιάσει πρὸς τοῖχον, ἢ ἀκόμη, ἐν κατακορύφῳ ἐπίπέδῳ, πρὸς τὴν κίνησιν ὑποβρυχίου ἐν καταδύσει. Τὸ πρόβλημα

άνηκει—κατ' έκφρασιν τοῦ *Levi-Civita*—εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν συναρτησιακῶν τοιούτων μεγάλου βαθμοῦ ἀπροσδιοριστίας καὶ ἡ ἐπίλυσις αὐτοῦ εἶναι δυνατή, τὴν σήμερον τοῦλάχιστον, ὑπὸ γενικὴν μόνον μορφήν, τῇ βοηθείᾳ τῶν ἑλλειπτικῶν συναρτήσεων.

Σκοπὸς τῆς μελέτης εἶναι νὰ δοθῶσι τὰ γεωμετρικὰ κινητικὰ καὶ δυναμικὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως διὰ τῶν νέων μεθόδων τῆς Ὑδροδυναμικῆς.

Εἰς τὸ ἰον μέρος τῆς ἐργασίας ἀναζητεῖται τὸ μιγαδικὸν δυναμικὸν τῆς ῥύσεως ἐν τῷ εἰκονικῷ μιγαδικῷ ἐπιπέδῳ  $Z$ . Πρὸς τοῦτο ἐπιδιώκεται ἡ σύμμορφος καὶ κατὰ τρόπον διπλῶς μονότιμον ἀπεικόνισις τοῦ πεδίου ῥοῆς, ἀγνώστου γεωμετρικῆς διατάξεως, εἰς τὸ ἐσωτερικὸν κυκλικῷ ἡμιδακτυλλοῦ τοῦ ἐπιπέδου  $Z$  καὶ δὴ κατὰ τοιοῦτον τρόπον ὥστε αἱ ἐλεύθεροι γραμμαῖ  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda$  νὰ ἔχωσι τὰς εἰκόνας αὐτῶν ἐπὶ τοῦ πραγματικοῦ ἄξονος. Ἡ οἰκεία ἀναλυτικὴ συνάρτησις δὲν δύναται ἐνταῦθα νὰ κατασκευασθῇ ἀμέσως ἢ μὴ διὰ σειρᾶς βοηθητικῶν ἐνδιαμέσων ἀπεικονίσεων ἐπὶ τῶν μιγαδικῶν ἐπιπέδων  $f, t, \tau, s$  καὶ ἐν τέλει  $Z$ . Αἱ ἀντίστοιχοι βοηθητικαὶ ἀναλυτικαὶ συναρτήσεις ἐξευρέθησαν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως τῇ βοηθείᾳ τῆς θεωρίας τῶν ἀπεικονίσεων καὶ τῶν συναφῶν κεφαλαίων τῆς Ἀναλύσεως, λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν γενικῶν καὶ εἰδικῶν συνθηκῶν τῆς κινήσεως, καταλλήλως ἐπαληθευμένων. Εἰδικώτερον δυσχερεῖς ὑπῆρξαν αἱ μεταβάσεις ἀπὸ τὸ ἡμιεπίπεδον  $\tau$  εἰς τὸ ὀρθογώνιον τοῦ ἐπιπέδου  $s$  καὶ ἀπὸ τοῦτο εἰς τὸ τοῦ κυκλικῷ ἡμιδακτυλλοῦ τοῦ ἐπιπέδου  $Z$ . Αὗται ἐπετεύχθησαν δι' ἑλλειπτικῶν συναρτήσεων. Δι' ἀπαλοιφῆς τῶν ἐνδιαμέσων μεταβλητῶν ὁ συγγραφεὺς κατασκευάζει τὴν ζητουμένην συνάρτησιν  $f$ , τὴν ἐκφράζουσαν τὴν σύμμορφον καὶ μὲ διπλῶς μονότιμον ἀντιστρέπτῃν ἀντιστοιχίαν ἀπεικόνισιν τοῦ πεδίου ῥοῆς εἰς τὸν κυκλικὸν ἡμιδακτύλιον τοῦ *H. Villat*.

Ἐν συνεχείᾳ προσδιορίζονται αἱ χαρακτηριστικαὶ σταθεραὶ, τέσσαρες εἰς ἀριθμὸν, αἱ ἐκφράζουσαι τὴν ἀοριστίαν τοῦ προβλήματος. Ἐκ τῆς συναρτήσεως ( $f$ ) ἥτις ἀποτελεῖ τὴν γενικὴν λύσιν τοῦ προβλήματος προκύπτει κατόπιν καταλλήλων μετασχηματισμῶν διὰ τῆς θεωρίας τῶν ἑλλειπτικῶν συναρτήσεων, ἔκφρασις τῆς  $df$  ῥητῇ συναρτήσεϊ τῆς  $pu$  τοῦ *Weierstrass*, καὶ διὰ τοῦτο ἅπαντες οἱ περαιτέρω

λαμβανόμενοι νέοι τύποι, οἱ ἐκφράζοντες τὰ γεωμετρικὰ, κινητικὰ καὶ δυναμικὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως εἶναι μορφῆς ἑλλειπτικῆς, ὡς λ. χ. ἡ ταχύτης, τὸ στοιχεῖον τόξου, αἱ ἐλεύθεροι γραμμαῖ, ἡ παρειά, αἱ γραμμαῖ ῥεύματος, αἱ γραμμαῖ ἴσου δυναμικοῦ, ἡ ἀκτίς καμπυλότητος μιᾶς γραμμῆς ῥεύματος, αἱ παρειαὶ τοῦ ἐμποδίου κλπ. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν θεμελιώδη συνάρτησιν  $\Omega(Z)$  ἥτις ἐμφανίζεται εἰς ὄλους τοὺς τύπους τῶν στοιχείων τῆς ῥύσεως, ὁ συγγραφεὺς κατασκευάζει αὐτὴν χρησιμοποιῶν τὸν νέον τύπον τοῦ *H. Villat* ὁ ὁποῖος λύει τὸ ἀρμονικὸν πρόβλημα τοῦ *Dirichlet* ἐν τῷ κυκλικῷ ἡμιδακτυλίῳ, τοῦτο δὲ καθίσταται ἐφικτὸν χάρις εἰς τὴν κατάλληλον ἐπιτευχθεῖσαν ἀπεικόνισιν.

Ἐν τέλει ὑπολογίζεται ἡ Ἀντίστασις δι' ἀπ' εὐθείας ἐφαρμογῆς τοῦ θεωρήματος τοῦ *Euler*. Ὁ εὐρεθὴς μιγαδικὸς τύπος, λύει ἐν ὄλῃ του τῇ γενικότητι τὸ πρόβλημα τῆς Ἀντιστάσεως. Εἰς τὴν εἰδικὴν περίπτωσιν καθ' ἣν ἡ περιορίζουσα τὸ ὑγρὸν στερεὰ παρειά εἶναι εὐθύγραμμος εὐρίσκεται ἰσχυρὸν καὶ πάλιν καὶ δὴ γενικευμένον τὸ γνωστὸν θεώρημα τοῦ *Cisotti*.

I) Τοῦ Καθηγητοῦ κ. *U. Cisotti*

R. POLITECNICO DE MILANO  
INSTITUTO DI MATEMATICA

#### ATTESTATION

Je soussigné, *Umberto CISOTTI* Professeur à l'École Polytechnique et à l'Université de MILAN, certifie que *Mr. Athanase J. BROTIKOS* Ingénieur et Docteur ès Sciences Mathématiques, de SALONIQUE, a élaboré à l'Institut de Mathématique de l'École Polytechnique de Milan un travail original d'Hydrodynamique, sous ma direction.

Ce travail sous le titre «Sur le mouvement discontinu d'un fluide limité par une paroi fixe et une ligne libre» formant un mémoire de 21 pages m'a donné entière satisfaction et à été transmis au jourd'hui à l'ACADEMIE PONTIFICALE DE ROME (Prof. *Mr. T. L. CIVITA*) afin qu'il soit publié dans le prochain numéro de son périodique.

Fait à MILAN le 16 Juin 1939; en double copie

Le Directeur  
de l'Institut de Mathématique de l'École  
Polytechnique de MILAN  
*U. Cisotti*

II) Τοῦ Καθηγητοῦ κ. *T. L. Civita*

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARUM

le 31 Octobre 1939

Stato della Citta del Vaticano

J'ai le plaisir de m'associer cordialement aux très favorables appréciations que *M. Umb. Cisotti* vient

de me répéter ces jours-ci sur les recherches hydrodynamiques de M. Broïkos. Ce jeune savant a donné la preuve la plus brillante de s'être heureusement emparé des méthodes modernes de l'Hydrodynamique Plane. Il a pu, grâce à une pénétration remarquable, atteindre la résolution complète de deux problèmes exigeant à la fois connaissances sûres des principes et intelligent soin des détails. On reconnaît dans ses mémoires l'esprit alerte et la bonne préparation, mais aussi à la fois une branche intéressante de la Mécanique Rationnelle et les méthodes analytiques qui s'y rattachent.

Tullio Levi - Civita

6.—*Le calcul de la résistance des piles des ponts à la poussée cinématique d'un courant*

Ἡ ἐργασία αὕτη δημοσιευθεῖσα εἰς τὰ ὑπὸ ἡμερομηνίαν 3ης καὶ 10ης Φεβρουαρίου 1940 φύλλα τοῦ ἐν Παρισίοις ἐκδιδομένου περιοδικοῦ «Le Génie Civil» ἀποτελεῖ πρωτότυπον, καὶ διὰ τὴν ἀλλοδαπὴν ἀκόμη, προσπάθειαν τοῦ συγγραφέως μεταφορᾶς ἐρμηγείας καὶ ἐφαρμογῆς τῶν ἐρευνῶν καὶ πορισμάτων τῆς Θεωρητικῆς Μηχανικῆς τῶν Ρευστῶν εἰς τὴν Ὑδραυλικήν, τῆς πρώτης οὔσης διὰ τὴν δευτέραν ὅτι ἡ Μαθηματικὴ θεωρία τῆς ἐλαστικότητος εἶναι διὰ τὴν Ἀντοχήν τῆς Ὑλῆς, ἐπὶ σκοπῶ ἐφαρμογῆς εἰς τὸν ὑπολογισμὸν ἀντοχῆς καὶ εὐσταθείας τῶν τεχνικῶν ἔργων.

Μετά τὴν εἰσαγωγικὴν τοποθέτησιν τοῦ προβλήματος ἐντὸς τοῦ πλαισίου τῆς Μηχανικῆς παρατίθεται συγκεκριμένον παράδειγμα ἐπαληθεύσεως τῆς γενικῆς εὐσταθείας βάρου γεφύρας καὶ ἀποδεικνύεται ἀναμφισβητήτως ἡ ἀνάγκη ἐκτελέσεως τοῦ τοιοῦτου ὑπολογισμοῦ καὶ κατὰ τὴν κατεύθυνσιν τοῦ ρεύματος καθότι ἡ ἐπιρροὴ δύναται νὰ εἶναι σημαντικὴ, δι' ἃς περιπτώσεις ἴδιαι ἢ ταχύτης τοῦ ρεύματος ὑπερβαίνει τὰ 3μ/δ καὶ τὸ ἔδαφος εἶναι ἐπιδεκτικὸν διαβρώσεως. Εἰς τὰς περιπτώσεις ταύτας δὲν ἀποκλείεται αἰσθητὴ ἀλλοίωσις τῶν συνθηκῶν γενικῆς εὐσταθείας τοῦ βάρου, ὀδηγοῦσα εἰς ἐπικίνδυνον μείωσιν τῆς ἀσφαλείας τοῦ ἔργου καὶ μέχρι καταστροφῆς ἀκόμη, (ἀπογυμνούμενοι πάσσαλοι Franki).

Ἐν συνεχείᾳ ἐκτίθεται διὰ διαφόρους περιπτώσεις συνήθεις ἐν τῇ τεχνικῇ, ὁ τρόπος ὑπολογισμοῦ τῆς κινηματικῆς ὠθήσεως τοῦ ρεύματος διὰ τῶν μεθόδων τῆς Ὑδροδυναμικῆς, καταλλήλως μεταφερομένων, Οὕτω δίδονται οἱ

τύποι τῆς ἀντιστάσεως, δι' ἐν βάθρον ὀρθογωνίου διατομῆς ἐντὸς τοῦ ρεύματος ἀπεριορίστου πλάτους καὶ εἴτα πεπερασμένου τοιοῦτου, πολλῶν βάθρων ἐντὸς διώρυγος καὶ τέλος τῶν δύο νέων περιπτώσεων:

α) Βάρου ἐν σχήματι διέδρου γωνίας

( $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ) ἐντὸς διώρυγος ἀπεριορίστου εὐρους. Ἐκ τῆς γενικῆς μορφῆς τῆς Ἀντιστάσεως καὶ κατόπιν σχετικῶν ὑπολογισμῶν διὰ τῶν συναρτήσεων τοῦ Stirling λαμβάνεται ὁ ἀπλοῦστατος τύπος VI τῆς σελ. 11. Οὗτος δίδει διὰ τὴν Ἀντίστασιν τιμὴν μικροτέραν τῆς ἀντιστοιχοῦσης εἰς ὀρθογώνιον διατομὴν τοῦ βάρου. Ἐκ τούτου προκύπτει ὅτι ἡ ἐν σχήματι διέδρου γωνίας ἐν κατόψει διάταξις τοῦ βάρου ὀδηγεῖ εἰς σημαντικὴν μείωσιν τῆς κινηματικῆς ὠθήσεως καὶ συνεπῶς ἀνάλογον οἰκονομίαν.

β) Βάρου ἐν σχήματι διέδρου γωνίας

( $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ) ἐντὸς διώρυγος πεπερασμένου εὐρους. Δι' ἀναλόγου λεπτοτάτου ὑπολογισμοῦ λαμβάνεται ὁ τύπος VIII τῆς σελ. 15. Καὶ πάλιν ἡ παρ' αὐτοῦ διδομένη τιμὴ τῆς Ἀντιστάσεως εἶναι μικρότερα τῆς ἀντιστοιχοῦσης εἰς ὀρθογώνιον διατομὴν τοῦ βάρου. Οἱ νέοι τύποι VI καὶ VIII λύουν ὀλοκληρωτικῶς τὸ πρόβλημα τῆς ἀντιστάσεως εἰς τὰς ὡς ἄνω δύο νέας περιπτώσεις.

Διαπιστοῦται οὕτω ἡ αἰσθητὴ οἰκονομία ἢ ὀφειλομένη εἰς τὴν ἐν σχήματι διέδρου γωνίας διάταξιν τοῦ βάρου. Τῆς γωνίας  $\alpha$  λαμβανούσης διαφόρους τιμὰς ἐκτελοῦνται ἀναλόγως οἱ ὑπολογισμοί.

Ἐκ τῆς ἐρέυνης ταύτης προκύπτουν τὰ ἑξῆς νέα πορίσματα:

1) Ὅτι παρίσταται ἀνάγκη ἐπαληθεύσεως τῆς γενικῆς εὐσταθείας τοῦ βάρου κατὰ τὴν κατεύθυνσιν τοῦ ρεύματος, τῆς κινηματικῆς ὠθήσεως αὐξανούσης πολὺ ταχέως συναρτήσῃ τῆς V καὶ δυναμένης ἐνλίπε νὰ θέσῃ ἐν κινδύνῳ τὴν ἀσφάλειαν τοῦ ἔργου.

2) Δεικνύεται ὁ τρόπος καθ' ὃν δύναται νὰ μεταφερθῶσιν αἱ μέθοδοι ὑπολογισμοῦ ἐκ τῆς Ὑδροδυναμικῆς εἰς τὴν Τεχνικὴν Μηχανικὴν.

3) Δίδονται οἱ ὡς ἄνω VI καὶ VIII πρωτότυποι τύποι λύοντες τὸ πρόβλημα τῆς ἀντιστά-



σεως εἰς δύο μήπω μελετηθείσας περιπτώσεις καὶ δὴ κατὰ τρόπον ἀπλοῦν, μὲ ἀνάλογα χρήσιμα τεχνικὰ συμπεράσματα. Ἡ ἐφαρμογὴ τῶν εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν τεχνικῶν ἔργων εἶναι εὐχερεστάτη.

#### ΚΡΙΣΕΙΣ:

Τὰ «ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» τῆς 1 Μαρτ. 1940 βιβλιογραφοῦντα τὴν ἐργασίαν ταύτην #τονίζουν μεταξύ ἄλλων: ... «Ἡ ἐξαιρετικὴ πρωτοτυπία τῆς ἐργασίας τοῦ κ. Μπρόϊκου ἔγκειται εἰς τὸ διὰ πρώτην φοράν ἐπιχειρεῖται ἡ χρησιμοποίησις τῶν μεθόδων ἐρεῦνης τῆς Μηχανικῆς τῶν ῥευστῶν εἰς τὰς τεχνικὰς ἐφαρμογὰς, τῆς Μηχανικῆς τῶν ῥευστῶν οὐσης διὰ τὴν Ὑδραυλικὴν ὅ,τι ἡ Μαθηματικὴ θεωρία τῆς Ἐλαστικότητος διὰ τὴν Ἀντοχὴν τῆς ὕλης. Ἡ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ταχεῖα ἐξέλιξις τῆς Ἐπιπέδου Ὑδροδυναμικῆς παρέχει ἄφθονον ὕλικόν, ὅπερ οἱ Μηχανικοὶ δύνανται καὶ ὀφείλουσι νὰ χρησιμοποιῶσιν ἐν τῇ μελέτῃ καὶ διερευνήσῃ τῶν διαφόρων τεχνικῶν προβλημάτων.

Ὁ συγγραφεὺς εἶναι ἄξιος θερμοτάτων συγχαρητηρίων διὰ τὴν ἀξιοσημεῖον ταύτην ἐργασίαν του».

#### 7. Aspects théoriques de l'écoulement de l'eau dans un canal comportant des obstacles.

Ἡ ἐργασία αὕτη, δημοσιευθεῖσα εἰς τὸ φύλλον τῆς 1ης Ἰουνίου 1940 τοῦ ἐν Παρισίοις ἐκδιδομένου περιοδικοῦ «Le Génie Civil» ἐμνέεται ἀπὸ τὴν τέχνην τῆς διευθετήσεως τῶν ποταμῶν καὶ χειμάρρων καὶ ἀναζητεῖ νέα θεωρητικὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ τῆς συνεχοῦς ῥύσεως τοῦ ὕδατος ἐντὸς διώρυγος φερούσης ἐμπόδια, ἐπιδεκτικὰ πρακτικῆς ἐρμηνείας καὶ τεχνικῶν ἐφαρμογῶν.

Ὁ συγγραφεὺς ἀναχωρῶν ἀπὸ τὸ μιγαδικὸν δυναμικὸν τῆς συνεχοῦς ῥύσεως ἐντὸς διώρυγος μὲ δίπλευρον συμμετρικὸν ἐμπόδιον, δίδει τὴν εἰκόνα τῆς ῥύσεως μὲ τὴν προϋπόθεσιν τῆς συνεχείας, ἀναπτύσσει τοὺς ἀναλυτικὸς ὑπολογισμοὺς ἐπὶ τοῦ ῥηθέντος δυναμικοῦ καὶ ἐπὶ τῇ βάσει ὑποθέσεως μὴ ἀφισταμένης τῆς πραγματικότητος ἀπλοποιεῖ σημαντικῶς τὴν ἔκφρασιν τοῦ δυναμικοῦ. Διὰ καταλλήλων μετασχηματισμῶν ἐπὶ τῆς ὡς ἄνω ἀναλυτικῆς συναρτήσεως τῆς μιγαδικῆς μεταβλητῆς δίδει κεχωρισμένως τὴν ἀναλυτικὴν μορφήν τοῦ δυναμικοῦ τῶν ταχυτήτων φ ὡς καὶ τῆς συναρτήσεως τοῦ Stokes  $\psi$  (βλ. τύπους 8 καὶ 9 σελ. 358), καὶ δι' αὐτῶν καθίσταται γνωστὴ

ἡ ἐφ' ὅλου τοῦ πεδίου ῥοῆς διανομὴ τῶν ταχυτήτων τῶν ὑγρῶν μορίων, ὡς καὶ ἡ μορφή τῶν σταθμικῶν καὶ ῥευματικῶν γραμμῶν.

Ἀναζητεῖται ἐν συνεχείᾳ ἡ μορφή τῶν ῥευματικῶν γραμμῶν εἰς τινὰ ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ στερεοῦ ἐμποδίου καὶ ἐξάγεται τὸ ἐξῆς ἀξιοσημεῖον νέον συμπέρασμα: «Εἰς μίαν ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ ἐμποδίου μείζονα τοῦ εὐρους τῆς διώρυγος πρὸς τε ἀνάντι καὶ κατάντι, τὰ ὑγρά νήματα ῥέουν κατὰ τρόπον αἰσθητῶς παράλληλον πρὸς τὰς παρειὰς τῆς διώρυγος καὶ μὲ σταθερὰν ταχύτητα. Ἐν ἄλλαις λέξεσι ἡ κίνησις εὐρίσκεται διατεταραγμένη ἀπὸ γεωμετρικῆς καὶ κινητικῆς ἀπόψεως μόνον ἐντὸς ζώνης ἐκτεινομένης ἐπὶ μήκους ἴσου πρὸς τὸ πλάτος τῆς διώρυγος πρὸς τὰ ἀνάντι καὶ τὰ κατάντι».

Ἐρευνᾶται δι' ἀναλόγων συλλογισμῶν ἡ περίπτωσις καθ' ἣν τὸ εὖρος τῆς διώρυγος ἀυξάνει ἀκαταπαύστως καὶ διατυπῶνται τὸ συμπέρασμα ὅτι «αἱ ῥευματικαὶ γραμμαὶ συντρέχουν ἀκτινοειδῶς πρὸς τὸ ἄνοιγμα τῆς διώρυγος».

Τέλος μελετᾶται ἡ ἐνδιαφέρουσα περίπτωσις τοῦ μονοπλεύρου δηλ. ἀσυμμέτρου ἐμποδίου, μὲ ἀποτέλεσμα ἀνάλογον πρὸς τὸ ἄνωτέρω 1ον θεώρημα, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἐνταῦθα ἡ ῥύσις διαταράσσεται ἐπὶ ζώνης διπλασίας. «Διαπιστοῦται οὕτω ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ μονοπλεύρου ἐμποδίου ἡ ῥύσις διαταράσσεται ἐπὶ μήκους διπλασίου τῆς τοῦ διπλεύρου ἐμποδίου. Τὸ ἀποτέλεσμα τοῦτο οὐδὲν τὸ ἐκπληκτικὸν ἐνέχει. Ἡ συμμετρικότης εἶναι ἐκεῖνη ἣτις, εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ διπλεύρου ἐμποδίου, τὰ κ τ ο π ο ι ε ἰ ταχύτερον τὴν ῥύσιν».

Εἶναι προφανῆς ἡ ὠφελιμότης τῶν ὡς ἄνω τριῶν θεωρημάτων διὰ τὰς ἐφαρμογὰς τῆς Τεχνικῆς Μηχανικῆς.

#### ΚΡΙΣΕΙΣ:

Τὰ «ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» τῆς 1 Ἰουλ. 1940 βιβλιογραφοῦντα τὴν ἐργασίαν ταύτην γράφουν μεταξύ ἄλλων:

... «Εἶναι ἀναμφισβήτητον τὸ ἐξαιρετικῶς ἐνδιαφέρον τῶν μελετῶν τοῦ κ. Ἀθ. Μπρόϊκου εἰς τὸν ἐν ἐξελίξει νέον κλάδον τῆς Μηχανικῆς τῶν ῥευστῶν, καθὼς καὶ ἡ χρησιμότης τῶν ἐξ αὐτῶν πηγαζόντων ἀποτελεσμάτων εἰς τὴν τεχνικὴν τῶν ὑδραυλικῶν ἔργων. Ἡ προσπάθεια τοῦ συγγραφέως ὅπως ἐρμηνεῖ καὶ ἐφαρμόζη τεχνικῶς διάφορα πορίσματα ἐκ θεωρητικῶν μελετῶν, ἡ ὅποια ἔτυχε τῆς δεούσης ἀναγνωρίσεως καὶ ἐν τῇ ἀλλοδαπῇ, ἀποτελεῖ ἑλληνικὴν ἐπιστημονικὴν ἐκδήλωσιν ἀξίαν παντὸς ἐπαίνου καὶ πάσης ἐξάρσεως,

## 8.—«'Επι τοῦ θεωρητικοῦ προβλήματος τῶν παροχετεύσεων».

Δημοσιευθεῖσα εἰς τὸ ὑπ' ἀρ. 221 - 222 τῆς 1—15 Μαρτίου 1941 φύλλον τῶν «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ» ἡ ἐργασία ἐπιδιώκει τὴν διὰ τῶν μεθόδων τῆς Ὑδροδυναμικῆς ἐπίλυσιν τοῦ ἐξῆς προβλήματος, ἀμέσου ἐφαρμογῆς ἐν τῇ Τεχνικῇ Μηχανικῇ: «Δοθείσης παροχευτικῆς διώρυγος συνδεδεμένης μετὰ κυρίας τοιαύτης ἐχούσης σταθερὰν παροχὴν  $q$ , νὰ προσδιορισθῶσιν αἱ παροχαὶ  $q_1$  τῆς κατάντι ἐπεκτάσεως τῆς κυρίας διώρυγος καὶ  $q_2$  τῆς παροχευτικῆς τοιαύτης, εἰς ἃς σχετίζεται ἡ  $q$ , ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι ἡ ῥύσις εἶναι μόνιμος, ἐπίπεδος καὶ ἄδινος».

Ὁ συγγραφεὺς κάμνει χρῆσιν τοῦ μιγαδικοῦ δυναμικοῦ τῆς κινήσεως τοῦ δαθέντος παρὰ τοῦ κ. U. Cisotti καὶ διὰ καταλλήλου συμμόρφου ἀπεικονίσεως τοῦ πεδίου ῥοῆς εἰς τὸ ἀρνητικὸν ἡμιεπίπεδον μιᾶς νέας μιγαδικῆς μεταβλητῆς καὶ ἐφαρμογῆς τῆς θεμελιώδους ἐξισώσεως τῆς ἐπιπέδου Ὑδροδυναμικῆς λαμβάνει τὴν γενικὴν λύσιν τοῦ προβλήματος, ἐπιδεκτικὴν ὀλοκληρώσεως διὰ τῶν στοιχειωδῶν συναρτήσεως (βλ. σχέσιν 3, σελ. 37).

Ἐν συνεχείᾳ λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν μιᾶς ὀριακῆς συνθήκης, ἐπιτυγχάνεται ἡ λήψις τῆς νέας σχέσεως 7 τῆς σελ. 98, ἣτις δίδει τὴν τιμὴν τοῦ  $x$  συναρτήσιν τῶν γεωμετρικῶν δεδομένων τοῦ τόπου ῥοῆς. Ἡ σχέσις (7) μὴ νομογραφῆσιμος, λύει τὸ τεθὲν πρόβλημα.

Διὰ τὴν εἰδικὴν περίπτωσιν καθ' ἣν τὸ εἶδος τῆς κυρίας διώρυγος εἶναι σταθερὸν καὶ ἡ παροχέτευσις μικρὰ, ἡ σχέσις (7) λαμβάνει, κατόπιν καταλλήλων μετασχηματισμῶν, τὴν ἀπλουστάτην μορφήν (8) σελ. 8.

Ἐν τέλει ἀναζητεῖται διὰ ποιᾶν τιμὴν τῆς γωνίας  $\alpha$  ἡ παροχὴ τῆς παροχευτικῆς διώρυγος εἶναι μεγίστη καὶ εὐρίσκεται  $\alpha = 39^\circ$ , ἀποτέλεσμα χρῆσιμον διὰ τὰς ἐφαρμογὰς.

## 9.—«'Η ἔλλειψις ἐλαστικότητος καὶ αἱ ἐφαρμοχαὶ αὐτῆς εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑπερστατικῶν συστημάτων»

Μετὰ προλόγου τοῦ ἐν τῷ Ε. Μ. Πολυτεχνεῖῳ Καθηγητοῦ τῆς ΣΤΑΤΙΚΗΣ κ. Νικ. Κιτσίκη, δημοσιευθεῖσα εἰς τὰ ὑπ' ἀρ. 231/232,

235/236, 237/238 φύλλα τῶν «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ» τοῦ 1941 ἀποτελεῖ τὸ ἀπαύγασμα τῶν προσωπικῶν μελετῶν τοῦ συγγραφέως ἐπὶ τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος, παρὰ τῷ ἐν Λωζάνῃ Καθηγητῇ κ. Adrien Paris, οὔτινος ὑπῆρξε μαθητῆς καὶ ὑπάλληλος.

Τὸ ἔργον τοῦτο, ἀφ' ἐνός μὲν συγκεντρώνει, συστηματοποιεῖ καὶ ἀξιοποιεῖ τὰς περὶ ἐλλείψεως ἐλαστικότητος διεσπαρμένας καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀγνοουμένας γνώσεις, ἐπὶ σκοπῷ ἐφαρμογῆς αὐτῶν εἰς τὸν γεωμετρικὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑπερστατικῶν συστημάτων, ἀφ' ἐτέρου δὲ περιλαμβάνει εἰδικὸν κεφάλαιον τελείως πρωτότυπον καὶ ἀνέκδοτον, προσωπικὴν συμβολὴν τοῦ γράφοντος, ἀναφερόμενον εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς μεθόδου εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ἐπὶ ἐλαστικῶν στηρίξεων συνεχῶν τάξεων.

Εἰσαγωγικῶς ἐξαίρεται ἡ ἀπόλυτος γενικότης τῆς μεθόδου διὰ τὸν ὑπολογισμὸν ὄλων τῶν στατικῶν καὶ ὑπερστατικῶν συνθέτων συστημάτων, τῶν ἐκ ξύλου, σιδήρου, σιδηροπαγοῦς σκυροδέματος καὶ λιθοδομῆς ὀλοσώμων ἢ δικτυωτῶν κατασκευῶν, μὲ φορεῖς τυχούσης γεωμετρικῆς μορφῆς, μεταβλητῆς ῥοπῆς ἀδρανείας, ἐπὶ τῇ βάσει καὶ μόνον τῶν ἀρχῶν καὶ προϋποθέσεων τῆς Ἐφηρμοσμένης Μηχανικῆς, ἄνευ οὐδεμιᾶς κατὰ προσέγγισιν ὑποθέσεως.

Εἰς τὸ Ἴον ΜΕΡΟΣ ἀναπτύσσεται, λίαν συντόμως, ἡ θεωρία τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος, διὰ τῆς ἀναλυτικῆς ὁδοῦ καὶ οὐχὶ διὰ τῆς Προβολικῆς Γεωμετρίας (θεωρία τῆς ἐνελλίξεως) δι' ἣς ὁ W. Ritter ἀπέδειξε τὴν ὑπαρξιν τῆς ἐλλείψεως καὶ ἐθεμελίωσε τὰς ιδιότητας αὐτῆς.

Εἰς τὸ Ἴλον ΜΕΡΟΣ ἐκτίθεται ὁ τρόπος ὑπολογισμοῦ ἢ κατασκευῆς τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος εἰς τοὺς πλέον ἐν χρήσει φορεῖς ὡς: εὐθυγράμμου ὀλοσώμου δοκοῦ, δικτυωτοῦ φορέως ἐν σχήματι V, δικτυωτοῦ φορέως μετὰ διαγωνίων καὶ ὀρθοστατῶν, μεμονωμένου πλαισίου καὶ τέλος ὀλοσώμου φορέως τυχούσης μορφῆς καὶ μεταβλητῆς ῥοπῆς ἀδρανείας, ὡς καὶ δικτυωτοῦ τοιοῦτου τυχόντος. Τὰ στοιχεῖα τῆς ἐλλείψεως: κέντρον, ἐλαστικὸν βάρος καὶ ἄξονες, ὑπολογίζονται δι' ἀπλῶν τετραγωνισμῶν ἢ κατασκευάζονται γραφικῶς διὰ τοῦ κανόνος καὶ τοῦ διαβήτου. Εἶναι δυνατόν νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν ἀκόμη καὶ αἱ ἐπιρροαὶ τῆς τεμνοῦσης δυνάμεως ὡς καὶ τῆς καθέτου τοιαύτης. Ἀναζητεῖται μίᾳ νέᾳ ἔλλειψις, ἐκφράζουσα

τὴν ἐλαστικότητα τοῦ συνολικοῦ συστήματος, ἀπαρτιζομένου ἐκ δύο ἢ πλείονων φορέων καὶ πρὸς τοῦτο μελετῶνται τρεῖς περιπτώσεις, εἰς ἃς ἀνάγονται αἱ πλεῖστοι ἐν χρήσει κατασκευαί.

Τὸ IIIον ΜΕΡΟΣ ἀποτελεῖ ἀξιοποιήσιον τῆς μεθόδου, ὀφειλομένην κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὸν συγγραφέα καὶ ἀποβλέπουσαν τὸ μὲν εἰς τὴν ἐξοικείωσιν τοῦ ἀναγνώστου μὲ τὴν χρησιμοποίησιν τῆς ἑλλείψεως, τὸ δὲ εἰς τὴν πανηγυρικὴν ἐπίδειξιν τῆς μεθόδου, ἥτις οὕτω ἀποδεικνύεται γονιμοτάτη καὶ ἀπολύτως γενικὴ. Πράγματι γίνεται μία ἀνασκόπησις τῶν σπουδαιότερων κεφαλαίων τῆς ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ διὰ τῆς ἑλλείψεως καὶ ἐπανευρίσκονται διὰ γεωμετρικῆς ὁδοῦ οἱ τύποι καὶ τὰ διαγράμματα ῥοπῶν κάμψεως, τεμνουσῶν δυνάμεων, παραμορφώσεων κλπ. εἰς τὰς περιπτώσεις:

- α) Μονοπάκτου δοκοῦ.
- β) Ἀμφιερίστου δοκοῦ, σταθερᾶς διατομῆς.
- γ) Ἀμφίπακτος, δοκοῦ σταθερᾶς διατομῆς.
- δ) Μονοπάκτου δοκοῦ, ἀπλῶς ἐδραζομένης εἰς τὸ ἕτερον ἄκρον.
- ε) Τοῦ ἀμφιπάκτου τόξου.

Τὸ IVον μέρος ἀναφέρεται εἰς τὰ συνεχῆ τόξα, ὧν ὁ ἀναλυτικὸς ὑπολογισμὸς εἶναι σχεδὸν ἀνέφικτος ἐν τῇ πράξει. Τὸ δυσχερὲς τοῦτο θέμα συναντᾶ ἐν τούτοις εὐρείας ἐφαρμογὰς τόσον εἰς τὰς ἐκ μετάλλου δικτυωτὰς κατασκευὰς ὅσον καὶ εἰς τὰς ἐκ σιδεροῦ σκυροδέματος ἢ λιθοδομῆς ὀλοσώμους τοιαύτας. Ὁ συγγραφεὺς χειρίζεται τὸ ὅλον τοῦτο κεφάλαιον διὰ τῆς ἑλλείψεως, ὑποδιαίρων τὰ συνεχῆ τόξα εἰς δύο μεγάλας κλάσεις:

I) Εἰς τὰ συνεχῆ τόξα ἐπὶ ἀκινήτων στηρίξεων.

II) Εἰς τὰ συνεχῆ τόξα ἐπὶ ἐλαστικῶν στηρίξεων.

Ὁ συγγραφεὺς ἐκθέτει ἐν πλήρει ἐκτάσει τὴν θεωρίαν τῶν συνεχῶν τόξων τῆς Iης κλάσεως κατὰ H. Lossier, μὲ τινὰς τροποποιήσεις καὶ ἀπλοποιήσεις καὶ δεικνύει καὶ δι' ἀριθμητικῆς ἐφαρμογῆς τὴν πορείαν τῶν γραφικῶν κατασκευῶν δι' ὧν ἐπιτυγχάνεται ὁ ὑπολογισμὸς τῶν ὑπερστατικῶν ἀντιδράσεων δηλ. ἡ ἄρσις τῆς στατικῆς ἀοριστίας καὶ συνεπῶς ὁ πλήρης ὑπολογισμὸς τοῦ συστήματος.

Ἐν συνεχείᾳ ἐκτίθεται ἡ θεωρία τῆς IIης κλάσεως δηλ. τῶν συνεχῶν τόξων ἐπὶ ἐλαστικῶν στηρίξεων. Τὸ μέρος τοῦτο ἀποτε-

λεῖ προσωπικὴν πρῶτότυπον λύσιν τοῦ συγγραφέως καὶ διευτυπώθη ἐκ παραλλήλου διὰ πραγματείας ἀνακοινωθείσης ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. κ. Μαλιέζου, κατὰ τὴν δημοσίαν συνεδρίαν τῆς 16 Νοεμβρίου 1941 ὑπὸ τὸν τίτλον:

10.—*«Le calcul des arcs continus sur appuis élastiques par l'ellipse d'élasticité».* Ἀνακοινώσεις πρὸς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν διὰ τοῦ κ. Κ. Μαλιέζου.

Δημοσιευθεῖσα ἐν περιλήψει μὲν εἰς τὰ Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας τοῦ ἔτους 1941, ἐκτενέστερον δὲ εἰς τὸ ἀπὸ 1)15 Νοεμβρίου 1941 φύλλον τῶν «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ», ἡ ἐργασία αὕτη ἀναφέρεται εἰς ἐν ἀπὸ τὰ δυσχερέστερα καὶ πλέον ἐνδιαφέροντα ἐν τῇ Στατικῇ. Γίνεται σαφῆς ἀντιδιαστολὴ μεταξὺ διαδεχομένων καὶ συντρεχόντων συστημάτων καὶ βάσει ἀνεκδότων γραφικῶν κατασκευῶν τοῦ κ. Ritter ἐπιτυγχάνεται ἡ λήψις τῶν ἐξ ἀριστερῶν καὶ ἐκ δεξιῶν ἑλλείψεων, ἐκφραζουσῶν τὴν ἀντίστοιχον ἐλαστικὴν σύνδεσιν τοῦ συστήματος.

Ἡ κατασκευὴ τῶν ἐν λόγῳ ἑλλείψεων ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς περαιτέρω ἐκτιθεμένης μεθόδου, διότι πράγματι τῇ βοήθειᾳ αὐτῶν, θὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ἄρσις τῆς ἐκ τῆς συνεχείας στατικῆς ἀοριστίας δηλ. ὁ προσδιορισμὸς τῶν ὑπερστατικῶν ἀντιδράσεων.

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον μελετῶνται κεχωρισμένως:

α) Ἡ περίπτωση ἐνὸς ἀνοίγματος ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τῶν μόνον ἐπ' αὐτοῦ ἐφηρμοσμένων δυνάμεων. Διὰ καταλλήλου διειδύσεως εἰς τὸν τρόπον παραμορφώσεως τοῦ συστήματος καὶ πρωτοτύπων συλλογισμῶν, ὁ συγγραφεὺς καταργεῖ τοὺς συνδέσμους, ἀντικαθιστῶν αὐτοὺς δι' ἰσοδυνάμων ἐλαστικῶν στοιχείων, ὁ συνδυασμὸς τῶν ὁποίων ἐπιτρέπει τὴν λήψιν ὀρισμένων τελικῶν ἑλλείψεων καὶ ἐντεῦθεν τῶν ὑπερστατικῶν ἀντιδράσεων ὡς ἀντιπολικῶν, σημείων τινῶν ὡς πρὸς ὀρισμένους ἑλλείψεις. Τὸ πρόβλημα ἐλύθη.

Τοιοῦτοτρόπως ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ συνεχῶς τόξου ἐπὶ ἐλαστικῶν στηρίξεων, οἰουδήποτε τύπου, μορφῆς ἀπολύτως τυχούσης, μὲ ῥοπὴν ἀδρανεῖας μεταβλητὴν κατὰ τυχόντα

νόμον, ἐπὶ ἐδράσεων πεπακτωμένων ἀπολύτως ἢ ἐλαστικῶς ἢ καὶ ἠρθρωμένων λύεται ἐν ὄλῃ του τῆ γενικότητι, διὰ γραφικῶν κατασκευῶν διὰ τοῦ κανόνος καὶ τοῦ διαβήτου καὶ τοῦτο ἐπὶ τῆ βάσει καὶ μόνον τῶν ἀρχῶν τῆς Ἐλαστικότητος, ἄνευ οὐδεμιᾶς κατὰ προσέγγισιν ὑποθέσεως.

Ἡ ἐκτεθεισα μέθοδος ἐφαρμόζεται ἐν συνεχεῖα μὲ σημαντικὰς ἀπλοποιήσεις εἰς τὰ συνεχεῖα πλαίσια δι' εὐθυγράμμων φορέων ὡς καὶ συνθέτων τοιούτων. (ἄκαμπτα συνεχῆ πλαίσια = continuous rigid frame) ὧν ἡ χρησιμοποίησις εἰς ὁδογεφύρας ἔχει τυποποιηθῆ εἰς Η.Π.Α.

#### ΚΡΙΣΕΙΣ :

Ὁ κ. Νικ. Κιτσικῆς Καθηγητῆς καὶ Πρύτανης τοῦ Ἐθν. Μετσοβίου Πολυτεχνείου προέταξε τῆς ὡς ἄνω ἐργασίας Πρόλογον ἔχοντα οὕτω :

Ἡ ἐργασία τοῦ Δρος τῶν Μαθηματικῶν Ἐπιστημῶν καὶ διπλ. Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ κ. Ἀθανασίου Μπρόϊκου ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἡ ἔλλειψις ἐλαστικότητος καὶ αἱ ἐφαρμογαὶ αὐτῆς εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑπερστατικῶν συστημάτων» ἀναφέρεται εἰς ἓν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα κεφάλαια τῆς «Ἐλαστικότητος», συμβάλλουσα εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑπερστατικῶν ὁλοσώμων ἢ δικτυωτῶν συστημάτων διὰ μεθόδων καθαρῶς γεωμετρικῶν, παραλλήλως πρὸς τὰς γνωστὰς ἀναλυτικὰς μεθόδους. Ἡ ἔννοια τῆς ἔλλειψως ἐλαστικότητος, δοθεῖσα καὶ θεμελιωθεῖσα ἀρχικῶς ὑπὸ τοῦ W. Ritter (1885) βάσει τῶν ἐνελεικτικῶν ἰδιοτήτων μεταξὺ ἀφ' ἑνὸς τοῦ συνόλου τῶν εὐθειῶν ἐφαρμογῆς τῶν δυνάμεων τῶν ἀσκουμένων ἐπὶ τινος ὕλικου σημείου ἢ συστήματος, καὶ ἀφ' ἑτέρου τῶν συναφῶν πόλων περιστροφῆς τοῦ ἐν λόγῳ σημείου ἢ συστήματος, ἀναπτυχθεῖσα μεταγενεστέρως καὶ ἀναλυτικῶς, ἐπέτρεψε τὴν μελέτην τῶν παραμορφώσεων ἐνὸς στοιχείου φορέως τῆ βοηθεία τῆς τόσοσων γνωστῆς καὶ πλουσίας μεθόδου τοῦ ἐλαστικοῦ φορτίου (elastisches Gewicht) τῆς ὁποίας καμνη εὐρεῖαν χρῆσιν ἢ Ἐφηρμοσμένη Στατική. Νεώτεροι ἐρευνηταὶ (H. Lössler, Ad. Paris, W. Wolkowitch) μετέφερον τὰς ἀπλὰς καὶ κομπὰς ἰδιότητας τῆς ἔλλειψως ἐλαστικότητος εἰς τὴν ἐπίλυσιν ὀρισμένων ὑπερστατικῶν συστημάτων, ἐπιτυχόντες διὰ καταλλήλου χρησιμοποίησεως τῶν ἐν λόγῳ ἰδιοτήτων, τὴν ἄρσιν τῆς στατικῆς ἄοριστίας.

Ὁ συγγραφεὺς παρουσιάζει εἰς τὸν Ἑλληνικὸν τεχνικὸν κόσμον μίαν ἀρτίαν καὶ συστηματικὴν ἀξιοποίησιν τῆς ὥραίας γεωμετρικῆς ταύτης μεθόδου. Ὑπενθυμίζων συντόμως τὴν θεωρίαν τῆς ἔλλειψως ἐλαστικότητος, τὰ τοῦ προσδιορισμοῦ αὐτῆς καὶ τῶν γραφικῶν συνδυασμῶν τῶν ἔλλειψων εἰς τὰ σύνθετα καὶ συνεχῆ συστήματα, προβαίνει κατόπιν εἰς ἐφαρμογὰς ἐπιλύσεως ὑπερστατικῶν φορέων, ἀνασκοπῶν οὕτω τὰ διάφορα κεφάλαια τῆς Στατικῆς διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἔλλειψως ἐλαστικότητος.

Τὸ σπουδαιότερον κεφάλαιον τῶν συνεχῶν τόξων καὶ πλαισίων ἀποτελεῖ κυρίως τὸν σκοπὸν τοῦ ἔργου. Εἶναι περιττὸν νὰ τονίσωμεν τὴν ἀναλυτικὴν δυσχέρειαν τοῦ ὑπολογισμοῦ τοιούτων φορέων. Ἐν προκειμένῳ ὁ συγ-

γραφεὺς συμβάλλει προσωπικῶς καὶ πρωτοτύπως εἰς τὴν πλήρη ἀνάπτυξιν τῆς μεθόδου δι' ἀπλῆς καὶ εὐφυοῦς χρησιμοποίησεως τῶν θεμελιωδῶν ἰδιοτήτων τῆς ἔλλειψως πρὸς ὑπολογισμὸν τῶν συνεχῶν τόξων ἐπὶ ἐλαστικῶν στηρίξεων, τοῦ συνήθους τύπου τῶν ἐξ ὀπισθεν σκυροδέματος κατασκευῶν καὶ λιθίνων συνεχῶν θόλων. Αἱ γραφικαὶ κατασκευαί, αἱ ὁποῖαι δίδονται εἰς δύο ἀριθμητικὰς ἐφαρμογὰς εἶναι τόσοσων ἀπλῆς, ὥστε νὰ καθιστοῦν τὴν μέθοδον ταύτην ἀπολύτως εὐχρηστον εἰς τὴν πράξιν.

Σημειοῦμεν ὅτι δὲν πρόκειται περὶ μεθόδου κατὰ προσέγγισιν ἀλλὰ περὶ ἀκριβοῦς τοιαύτης στηριζομένης εἰς τὰς θεμελιώδεις ἀρχὰς καὶ ὑποθέσεις τῆς τεχνικῆς θεωρίας ἐλαστικότητος, δυναμένης νὰ τύχη γενικῆς ἐφαρμογῆς, ἐπὶ συστημάτων οἰασοδήποτε γεωμετρικῆς μορφῆς, τμηματικῶς μεταβλητῆς ροπῆς ἀδρανεῖας.

Ὁ κ. Μπρόϊκος εὐφῆμως γνωστὸς ἐκ πολλῶν ἄλλων ἐπιστημονικῶν πραγματειῶν ἐπὶ τῆς Θεωρητικῆς Μηχανικῆς, προωθεῖ διὰ τοῦ παρόντος ἔργου τὴν Ἑλληνικὴν τεχνικὴν ἐπιστήμην.

N. ΚΙΤΣΙΚΗΣ

Πρύτανης τοῦ Ἐθν. Μετσοβ. Πολυτεχνείου  
Καθηγητῆς τῆς Στατικῆς

#### 11.—ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ. *Le calcul des ponts suspendus à tablier rigide par l'ellipse d'élasticité.*— Ἀνακοίνωσις πρὸς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν διὰ τοῦ κ. Κ. Μαλτέζου.

Ἡ ἐργασία αὕτη, ἀνακοινωθεῖσα πρὸς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν διὰ τοῦ Καθηγητοῦ Κ. Μαλτέζου κατὰ τὴν συνεδρίαν αὐτῆς τῆς 15 Ὀκτ. 1942, ἐδημοσιεύθη in extenso εἰς τὰ Πρακτικὰ αὐτῆς. Ἐπιδιώκει τὸν πλήρη καὶ ἀκριβῆ ὑπολογισμὸν τοῦ ἐν ἐπικεφαλίδι συστήματος διὰ τῆς ἔλλειψως ἐλαστικότητος καὶ μόνον. Δικτυωτὸς φορεὺς ἀμφιέριστος, καλούμενος ἄκαμπτον κατάστρωμα, εὐρίσκεται ἀνηρημένος ἀπὸ κάδον ἐρειδόμενον ἐπὶ δύο πυλώνων καὶ ἀγκυρωμένον εἰς τὰ ἄκρα. Τὸ σύστημα τοῦτο εἶναι ὑπερστατικὸν πρῶτου βαθμοῦ καὶ προσομοιάζει μὲ διάρθρωτον τόξον ἀνεστραμμένον, μὲ ἰδιάζοντας συνδέσμους.

Ἐν πρώτοις δεικνύεται ὅτι ἡ γνῶσις τῆς ὀριζοντίας ὠθήσεως  $H$  τῶν ἀγκυρώσεων  $A_1$  καὶ  $B_1$  (βλ. σχ. 1, σελ. 222) ἐπιτρέπει τὸν ἄμεσον καὶ πλήρη ὑπολογισμὸν τοῦ ὅλου συστήματος δηλ. τῶν τάσεων εἰς ἅπαντα ἀνεξαιρέτως τὰ ὄργανα.

Πρός επίτευξιν τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς  $H$  :

α. Ἀποδεσμεύεται τὸ σύστημα ἐκ τῶν συνδέσμων αὐτοῦ  $A, B, A_0, B_0$ . Καταργοῦνται δηλ. νοερῶς καὶ διαδοχικῶς οἱ σύνδεσμοι οὗτοι, ἀντικαθιστάμενοι μὲ τὰ ἀντίστοιχα ἰσοδύναμα ἔλαστικά στοιχεῖα (βάρη καὶ ἐλλείψεις). Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ χρησιμοποίησεως τῶν θεμελιωδῶν ἰδιοτήτων τῆς ἐλλείψεως καὶ τῶν συναφῶν μεθόδων, ὡς αὗται ἔχουν ἐκτεθῆ εἰς τὰς προγενεστέραις ἐργασίαις τοῦ συγγραφέως (ὕπ' ἀρ. 9 καὶ 10) ἐπὶ τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος. Παραμένουν αἱ ἀρθρώσεις  $A_1$  καὶ  $B_1$ .

β. Ἀναζητεῖται ἐν συνεχείᾳ ἡ ἐκφρασις τῶν μετακινήσεων  $\Delta u_1$  καὶ  $\Delta u_2$  τῶν σημείων  $A_1$  καὶ  $B_1$  διὰ κλασσικῶν συλλογισμῶν τῆς Γραφοστατικῆς, καὶ διὰ καταλλήλου συνδυασμοῦ τῶν εἰς ἀντικατάστασιν τῶν καταργηθέντων συνδέσμων εἰσαχθέντων ἐλαστικῶν στοιχείων.

γ. Διὰ συλλογισμῶν ἐπὶ τῶν δυνατῶν παραμορφώσεων τοῦ συστήματος ὑπὸ τὴν ἐπιρριαν κατακορύφου δυνάμεως  $P=1^r$  δρώσης εἰς τυχὸν σημεῖον τοῦ καταστρώματος, λαμβάνεται ὁ θεμελιώδης νέος τύπος (3) ἢ (4) τῆς σελ. 227, ὅστις δίδει τὴν τιμὴν τῆς ἀγνώστου ὀριζοντίας ὠθήσεως  $H$  συναρτήσῃ μόνον στοιχείων γεωμετρικῶς διδομένων διὰ μόνης τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος τοῦ ὅλου συστήματος. Διατυπῶνται οὕτω τὸ θεώρημα «Τὸ σχοινοειδὲς πολύγωνον  $\pi$  (βλ. σχ. 4, σελ. 222) ἀνηγμένον εἰς τὴν εὐθεΐαν  $\alpha\beta$ , δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς γραμμὴ ἐπιρροῆς τῆς ὠθήσεως  $H$ , κατὰ προσέγγισιν μιᾶς σταθερᾶς  $\Delta$ ».

Κατ' ἐφαρμογὴν τῆς ἀρχῆς τῆς ἐπαλληλίας, τὸ πρόβλημα ἐλύθη.

Περαιτέρω ὁ συγγραφεὺς ἀναπτύσσει τοὺς ὑπολογισμοὺς τῶν τάσεων εἰς τὰς ράβδους τοῦ ἀμφιερείστου φορέως, εἰς τοὺς ὀρθοστάτας ἀναρτήσεως καὶ τὰ τμήματα τοῦ κάδου διὰ τὰς δύο περιπτώσεις: α) Συγκεντρωμένων σταθερῶν φορτίων. β) Κινητῶν φορτίων. Εἰς ὅλους τοὺς διδομένους τύπους ὑπεισέρχεται ἡ σταθερὰ  $\Delta=g.h.y.$ , λαμβανομένη διὰ μόνης τῆς ἐλλείψεως. Τέλος, ἡ ἐπιρροὴ τῆς θερμοκρασίας, ἐκφράζεται διὰ προσθέτου ὀριζοντίας ὠθήσεως  $H_n$ , καὶ ταύτης λαμβανομένης διὰ μόνης τῆς ἐλλείψεως τοῦ ὅλου συστήματος καὶ τὸ πρόβλημα εὐρίσκεται λελυμένον ἐν ὅλῃ του τῆ γενικότητι.

Παρατήρησις.—Ἡ ὅλη μέθοδος μετὰ τῶν συναφῶν τύπων εἶναι νέα. Ὁ ὑπολογισμὸς

τῆς κρεμαστῆς γεφύρας ἐπετεύχθη διὰ μόνης τῆς ἐλλείψεως, ἄνευ οὐδεμιᾶς προσεγγιστικῆς ὑποθέσεως, χάρις εἰς τὴν κατάλληλον ἀποδεσμευσιν τοῦ συστήματος ἀπὸ τοὺς ὑπεραφθόνους συνδέσμους καὶ τὸν κατάλληλον συνδυασμὸν τῶν ἐλαστικῶν στοιχείων.

## 12.—Ἑδροδυναμικὴ ἀνάλυσις τοῦ φαινομένου τῆς διαβρώσεως.

Δημοσιευθεῖσα εἰς τὸ τεύχος Δεκεμβρίου 1950 τῶν «ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ» ἡ ἐργασία αὕτη ἀναφέρεται εἰς ἓν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα κεφάλαια τῆς ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ. Διὰ μεθόδων καθαρῶς ὑδροδυναμικῶν ἐπιδιώκεται ἡ ἀνάλυσις τοῦ φαινομένου τῆς διαβρώσεως, ἐν ᾧ ἐφαρμογῆς χρησίμων συμπερασμάτων εἰς τὸν ὑπολογισμὸν καὶ σύλληψιν τῶν τεχνικῶν ἔργων.

Μετὰ τὴν σύντομον περιγραφὴν τῶν πειραματικῶν ἐργασιῶν τοῦ L. Sackmann, δι' ὧν τίθεται εἰς φῶς ἡ πραγματικὴ ὑδροδυναμικὴ φυσιογνωμία τοῦ φαινομένου τῆς διαβρώσεως, ὁ συγγραφεὺς ἐπιχειρεῖ μαθηματικὴν σύνθεσιν ἐπὶ τῶν δύο κινήσεων, τῆς ἀκτῆς καὶ τῶν περιτυλίξεων, ἐπὶ σκοπῷ λήψεως τοῦ μιγαδικοῦ δυναμικοῦ τῆς ρύσεως, θεμελιώδους συναρτήσεως, ἡ γνῶσις τῆς ὁποίας δίδει τὸ δυναμικὸν ταχυτήτων  $\phi$  καὶ τὴν συνάρτησιν τοῦ ρεύματος  $\psi$  καὶ ἐν συνεχείᾳ ὄλα τὰ γεωμετρικά, κινηματικά καὶ δυναμικά στοιχεῖα τῆς κινήσεως.

Καταστρώνεται ἐν πρώτοις μιὰ θεωρία ἐπὶ τῆς γενέσεως τῆς ἀκτῆς. Βάσει τῶν στοιχείων τῆς παρατηρήσεως δίδεται ἡ γεωμετρικὴ εἰκὼν τῆς ρύσεως (βλ. σχ. 6α, 6β, 6γ, σελ. 6), συγκειμένης ἐκ δύο κινήσεων ἐπιπροστεθεμένων ἥτοι :

α. Ἐνὸς γενικοῦ ρεύματος πέριξ τοῦ κυλίνδρου. Τὸ μιγαδικὸν δυναμικὸν τούτου εἶναι γνωστὸν. Προσδιορίζονται αἱ παράμετροι εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐπαληθεύωνται αἱ ἐκ τῆς παρατηρήσεως ὀριακαὶ συνθήκαι.

β. Ἐνὸς ρεύματος παραγομένου ὑπὸ  $\pi\eta\gamma\eta\varsigma$  τοποθετημένης ἐπὶ τοῦ κυλίνδρου ἐν συνδυασμῷ μὲ  $\phi r e a r$  εἰς τὸ κέντρον τοῦ κυλίνδρου. Διὰ καταλλήλου συνδυασμοῦ τῶν μιγαδικῶν δυναμικῶν αὐτῶν καὶ ἐπαληθεύσεως ὀριακῶν τινῶν συνθηκῶν, φύσεως γεωμετρικῆς, λαμβάνεται τὸ συνιστάμενον δυναμικόν.

Δι' επιπροσθέσεως τῶν ἄνω δύο ρευμάτων προκύπτει τὸ μιγαδικὸν δυναμικὸν τῆς ἀκτῆς. Ἐκ τούτου λαμβάνονται ὄλα τὰ στοιχεῖα τῆς κινήσεως καὶ εἰδικώτερον ὁ νέος τύπος τῆς σελ. 8 ὁ δίδων τὴν ἀντίστασιν  $Rx$ .

Κατὰ παρόμοιον τρόπον ἀναλύεται τὸ φαινόμενον τῶν περιτυλίξεων εἰς δύο κινήσεις: μιᾶς σειρᾶς στροβίλων καὶ μιᾶς σειρᾶς φρεάτων. Δι' επιπροσθέσεως αὐτῶν λαμβάνεται τὸ τελικὸν μιγαδικὸν δυναμικὸν τῶν περιτυλίξεων. Ἐν συνεχείᾳ ἐπαληθεύεται ἡ γεωμετρικὴ μορφή τῶν γραμμῶν ρεύματος, ἡ διανομὴ τῶν ταχυτήτων, αἱ πιέσεις, αἱ ἰδιάζουσαι γραμμαὶ κλπ.

Ἡ κίνησις τοῦ ρέυστου καθίσταται πλήρως γνωστὴ εἰς ὁλόκληρον τὸ πεδίου ῥοῆς.

Εἰς τὸ τελευταῖον μέρος τῆς ἐργασίας περιγράφονται αἱ ἐκδηλώσεις τῶν φαινομένων αὐτῶν καὶ περιτυλίξεων ἐν τῇ φύσει, ἐν συσχετισμῷ πρὸς τὴν διάβρωσιν καὶ τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ αὐτῶν. Ἐν τέλει μελετῶνται τὰ μέσα ἀποφυγῆς τῶν ὑποσκαφῶν καὶ παρατίθεται ὁ τρόπος τῆς μελέτης τῆς πλέον ὀρθολογιστικῆς διατάξεως τῆς κατὰ τῆς διαβρώσεως προστασίας ἐνὸς βάρους γεφύρας, διὰ λιθορρικῶν καταλλήλως διατεταγμένων. Ἡ μέθοδος εἶναι ἐφαρμοσίμος δι' οἰονδήποτε τεχνικὸν ἔργον ὑποκειμενον εἰς διάβρωσιν.

Ἡ πρακτικὴ ὠφελιμότης τῶν νέων συμπερασμάτων τῆς παρούσης ἐργασίας εἰς τὴν μελέτην τῶν τεχνικῶν ἔργων εἶναι προφανής.

### 13.—Les forces de choc d'un corps solide sur un fluide réel. Cas de la sphère.

Δημοσιευθεῖσα εἰς τὸ φύλλον τῆς 1ης Ἀπριλίου 1955 τῆς Τεχν. Ἐπιθ. «LE GENIE CIVIL» τῶν Παρισίων, ἡ ἐργασία αὕτη φέρει συμβολὴν εἰς τὸ θεμελιῶδες πρόβλημα τῶν δυνάμεων κρούσεως τῆς περιόδου καταδύσεως στερεοῦ σώματος ἐντὸς πραγματικοῦ ρευστοῦ.

Εἰς τὴν περίπτωσιν εὐθυγράμμου ἰσοταχοῦς μεταφορᾶς ὁ τύπος (1) τοῦ Stokes δίδει τὴν ζητούμενην Ἀντίστασιν.

Εἰς τὴν πλέον ἐκτεταμένην καὶ ἐνδιαφέρουσαν περίπτωσιν μεταβλητῆς κινήσεως, ὡς ἡ πτώσις σώματος ἐντὸς πραγματικοῦ ρευστοῦ, τὸ πρόβλημα εἶναι σύνθετον, ἀναλόγως τῆς γεωμετρικῆς μορφῆς τοῦ στερεοῦ σώματος.

Ἀναφερόμενος εἰς τὴν κίνησιν καὶ ἀντίστασιν τῆς σφαίρας, ὁ συγγραφεὺς ἀνασκοπεῖ τὰ οὐσιώδη χαρακτηριστικὰ αὐτῆς καὶ διὰ παραδοχῶν μὴ ἀφισταμένων τῆς πραγματικότητος, διατυπώνει τὸ συμπέρασμα ὅτι «ἡ ῥύσις διαταράσσεται ἀπὸ γεωμετρικῆς καὶ κινήματι-κῆς ἀπόψεως ἐπὶ περιωρισμένου μήκους καὶ πλάτους».

Δι' ἐφαρμογῆς τοῦ κλασσικοῦ τύπου τῆς Ἀντιστάσεως τῆς σφαίρας, λαμβάνεται ἡ ἐξίσωσις (6) τῆς σελ. 129, τῆς πτώσεως τῆς σφαίρας. Ἡ κίνησις ἐντὸς τοῦ ὕγρου εἶναι καὶ πάλιν ὁμαλῶς ἐπιταχυνομένη ἀλλὰ μὲ διάφορον ἐπιτάχυνσιν τῆς βαρύτητος.

Τὸ πρόβλημα τῆς κρούσεως ἀντιμετωπίζεται βάσει τῆς ἀρχῆς τοῦ Karman (1930) περὶ προσθέτου μάζης οἰονεὶ παρασυρομένης ὑπὸ τοῦ στερεοῦ σώματος. Αὕτη μεταβάλλεται βαθμιαίως κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς καταδύσεως, ἰσοῦται δὲ ἀνὰ πᾶσαν χρονικὴν στιγμὴν μὲ τὴν μάζαν ὄγκου ἡμισφαίρας περιγεγραμμένης κατὰ τὴν στιγμιαίαν βρεχομένην περίμετρον. Δι' ἐφαρμογῆς τῆς ἀρχῆς ταύτης, ἐν συνδυασμῷ μὲ τοὺς τύπους τοῦ Lamb διὰ τὰς περιπτώσεις τῆς σφαίρας, τοῦ κώνου καὶ τοῦ κυλίνδρου, ὁ συγγραφεὺς ἐκτελεῖ τοὺς σχετικοὺς ὑπολογισμοὺς εἰς τὰς τρεῖς ταύτας ἐνδιαφερούσας περιπτώσεις καὶ δίδει τοὺς ἀντιστοιχοὺς 3 νέους τύπους τῆς Ἀντιστάσεως (I, II, III, σελ. 130), λύοντας τὸ πρόβλημα.

Ἐν τέλει, κατόπιν συγκρίσεως αὐτῶν, διατυπῶνται τὸ ἀναμενόμενον συμπέρασμα ὅτι «ὑπὸ ἴσην μάζαν, εἰς τὸν κῶνον ἀντιστοιχεῖ ἡ ἐλαχίστη ἀντίστασις, τῆς τοῦ κυλίνδρου ὑπερβαίνουσης ἐλαφρῶς τὴν τοιαύτην τῆς σφαίρας».

Αἱ ἐφαρμογαὶ τῶν διδομένων τύπων καὶ συμπερασμάτων εἶναι εὐχεροὺς ἐφαρμογῆς ἐν τῇ πράξει.

### 14.—Ἡ συνεχῆς δοκὸς ἐπὶ ἀκάμπτων ἐδράσεων

Ἡ ἐργασία αὕτη τῆς ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ἀποτελοῦσα συνέχειαν τῶν προπολεμικῶν ἐργασιῶν τοῦ συγγραφέως ἐπὶ τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος, ἐδημοσιεύθη εἰς τὰ ΤΕΧΝ. ΧΡΟΝΙΚΑ, Ἰουνίου 1955. Ἀνασκοπεῖ τὸ κεφάλαιον τῆς συνεχοῦς δοκοῦ διὰ τῆς ἐλλείψεως. Ἡ στατικὴ ἀοριστία αἴρεται διὰ κα-

ταργήσεως τῶν συνδέσμων καὶ ἀντικαταστάσεως αὐτῶν. διὰ τῶν ἰσοδυνάμων ἐλαστικῶν στοιχείων ἤτοι βαρῶν καὶ ἐλλείψεων, προσδιοριζομένων γραφικῶς, κατὰ τὰ ἀλλαχοῦ ἐκτεθειμένα. Αἱ ἐστὶν λαμβάνονται ὡς ἀντίπολοι τῶν διὰ τῶν στηρίξεων κατακορύφων ὡς πρὸς ὀρισμένες ἐλλείψεις.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἐνδιαμέσων ἀνοιγμάτων συμμετρικῶν καὶ πανομοιοτύπων ἢ ἀπόστασις τῶν ἐστιῶν προσδιορίζεται ἀναλυτικῶς. Κατὰ παρόμοιον τρόπον δίδονται τύποι καὶ πίνακες ὑπολογισμοῦ τῶν ἐστιακῶν ἀποστάσεων καὶ ἐλαστικῶν βαρῶν στηρίξεων διὰ τὴν συνεχῆ δοκὸν σταθερᾶς διατομῆς μὲ πανομοιότυπα ἴσα ἀνοίγματα.

Εἰς τὴν περίπτωσιν δοκοῦ σταθερᾶς διατομῆς μὲ ἀνοίγματα τυχόντα, παρεκτὸς τῆς δυνατότητος προσδιορισμοῦ τῶν βαρῶν καὶ τῶν ἐλλείψεων διὰ τῶν Γραφοστατικῶν μεθόδων, καθίσταται ἐφικτὸς ὁ καταρτισμὸς προοδευτικοῦ πίνακος διὰ τὸν ἀναλυτικὸν ὑπολογισμὸν τῶν εἰρημένων στοιχείων.

Διὰ τὴν γενικὴν περίπτωσιν τυχόντος συνεχοῦς δοκοῦ μὲ ὁσαδήποτε ἄνισα ἀνοίγματα, ῥοπῆς ἀδρανείας μεταβαλλομένης κατὰ τυχόντα νόμον, ἡ μέθοδος τῆς ἐλλείψεως εὐρίσκει πλήρη τὴν ἐφαρμογὴν καὶ λύει ἐξ ὀλοκλήρου τὸ πρόβλημα τοῦ ὑπολογισμοῦ αὐτῆς. Τὰ βάρη αἱ ἐλλείψεις καὶ λοιπὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται γραφοστατικῶς. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην φαίνεται ἡ δύναμις τῆς μεθόδου. Ὡς ἐπαληθευσις τῆς ὅλης ἐργασίας ἐκτίθεται ὁ ἀναλυτικὸς ὑπολογισμὸς τῆς συνεχοῦς δοκοῦ ἐκ δύο ἴσων ἀνοιγμάτων καθὼς καὶ τριῶν ἴσων ἀνοιγμάτων. Ἐπανευρίσκονται οἱ γνωστοὶ τύποι τῆς Ἀντοχῆς,

15.—«*MÉCANIQUE TECHNIQUE. Calcul de la stabilité générale des brise-lames, à la poussee de la houle rotationnelle*»

Ἐγκριθεῖσα καὶ ὑπὸ δημοσίευσιν (Ἰούλιος ἐ. ξ.) εἰς τὸ «Le Génie Civil» τῶν Παρισίων ἡ ἐργασία αὕτη ἐπιχειρεῖ νὰ δώσῃ μίαν ὀρθὴν μέθοδον, ἐξηγμένην ἐκ τῆς Ὑδροδυναμικῆς, διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς γενικῆς εὐσταθείας τῶν κυματοθραυστῶν ὑποκειμένων εἰς τὴν πίεσιν τοῦ θαλασίου στροβιλικοῦ κύματος.

Ὁ συγγραφεὺς ἐπικαλούμενος τὰς παρα-

τηρήσεις τῶν Painlevé καὶ Villat ἐπὶ τῆς ἐσφαλμένης χρησιμοποίησεως, ἐκ μέρους τῶν μηχανικῶν, τοῦ θεωρήματος τῆς ζώσης δυνάμεως, εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῶν πιέσεων διὰ τῶν τύπων τοῦ Euler, ἀποδεικνύει ὅτι πᾶσαι αἱ γνωσταὶ μέθοδοι δίδουν μίαν κατὰ προσέγγισιν εἰκόνα τοῦ φαινομένου τῆς κρούσεως καὶ ἀνακριβῆ προσδιορισμὸν τῆς ὠθήσεως (Bénézit, Léga), ἐφ' ὅσον δὲν λαμβάνουν ὑπ' ὄψιν τὴν πραγματικὴν ὑδροδυναμικὴν φυσιογνωμίαν τῆς ρύσεως, τὸ σχῆμα τοῦ ἐμποδίου καὶ τὴν συνεκτικότητα. Μοναδικὴ πηγὴ δυναμένη νὰ δώσῃ ὀρθὴν μέθοδον ὑπολογισμοῦ εἶναι ὅθεν ἡ Ὑδροδυναμικὴ, διὰ καταλλήλου μεταφορᾶς τῶν θεωριῶν καὶ ἀρχῶν αὐτῆς εἰς τὸ θεωρούμενον πρόβλημα καὶ ἐπαληθευσεως τῶν ἐκάστοτε ὀριακῶν συνθηκῶν.

Πρὸς εὐχερῆ κατανόησιν τῆς ἐκτιθεμένης νέας μεθόδου κρίνεται ἀπαραίτητος μὴ σύντομος περιγραφή ἐπὶ τοῦ σχηματισμοῦ, μεταδόσεως καὶ ἐπενεργείας τοῦ θαλασίου κύματος καὶ ἐν συνεχείᾳ βραχυτάτῃ ἀνασκόπησις τῆς θεωρίας τῶν κυμάτων (ἤτοι α) Τοῦ ἀπλῶς ἁρμονικοῦ β) Τοῦ ἐλλειπτικοῦ—ἁρμονικοῦ καὶ γ) Τοῦ στροβιλικοῦ κατὰ Gerstner Ἐκ τούτων, τὸ πρῶτον εἶδος θὰ ἠδύνατο νὰ εὔρη κατὰ προσέγγισιν ἐφαρμογὴν διὰ τὴν περίπτωσιν ἀπειρορίστου βάθους ὑδάτων, τὸ δεύτερον καὶ πάλιν κατὰ προσέγγισιν διὰ πεπερασμένον βάθος ὕδατος.

Ἀναπτύσσονται ἐν συνεχείᾳ διὰ ταύτην οἱ ὑπολογισμοὶ διὰ τὴν λήψιν τῆς στοιχειώδους πιέσεως, βάσει τοῦ κατὰ Lamb δυναμικοῦ τῶν ταχυτήτων. Ἀνευρίσκεται ὁ νέος τύπος (I) ἢ (Ia) ὅστις λύει τὸ πρόβλημα. Πράγματι, δι' αὐτοῦ καὶ ἀρχῶν τινῶν ἐπὶ τῆς στατικῆς καὶ δυναμικῆς μορφῆς τῆς πιέσεως, χαράσσονται τὰ διαγράμματα τῶν πιέσεων, ἔτι δὲ προσδιορίζονται ἀναλυτικῶς διὰ τῶν νέων τύπων II καὶ III ἢ συνισταμένη τῶν πιέσεων καὶ ἡ θέσις αὐτῆς.

Ἀλλὰ πρὸς τὴν πραγματικὴν μορφήν τῆς κινήσεως ἀντιστοιχεῖ ἡ κατὰ Gerstner θεωρία τοῦ στροβιλικοῦ κύματος εἰς βαθέα ὕδατα. Ἐκ τῶν γενικῶν ἐξισώσεων τῆς κινήσεως, καταλλήλως μετασχηματιζομένων καὶ διὰ προσδιορισμὸν ὀρισμένων παραμέτρων ἐπὶ σκοπῷ ἱκανοποίησεως τῶν ὀριακῶν συνθηκῶν, ὁ συγγραφεὺς λαμβάνει τὸν νέον τύπον (IV) δίδοντα τὴν στοιχειώδη κινηματικὴν πίεσιν, ὑπὸ μορφήν

ὑπερβολικῶν τριγωνομετρικῶν συναρτήσεων. Ὁ τύπος οὗτος, εὐχερεστάτης ἐφαρμογῆς τῆς βοηθείας πινάκων, λύει τὸ πρόβλημα. Ἐν συνεχείᾳ λαμβάνονται, δι' ἀπλῶν τετραγωνισμῶν, οἱ νέοι τύποι (V) καὶ (VI) δίδοντες τὴν συνολικὴν κινηματικὴν ἐπὶ τοῦ τοίχου ὥθην καὶ τὴν θέσιν αὐτῆς. Διὰ τὴν περίπτωσιν πεπερασμένου βάθους ὕδατος ἡ θεωρία ἐξακολουθεῖ ἰσχύουσα, ἀρκεῖ εἰς τοὺς σχετικoὺς τύπους νὰ εἰσαχθῆ ἡ κατὰ Boussinesq τιμὴ τῆς ταχύτητος μεταδόσεως τοῦ κύματος.

Ἐρευνᾶται ἐπίσης ἡ περίπτωσις κύματος μεγάλου μήκους (onde clapoteuse) δρῶντος ἐπὶ τοίχου καὶ δίδονται οἱ νέοι ἀπλοποιημένοι τύ-

ποι VII καὶ VIII. (Κῦμα στενοῦ Εὐρίπου, Λίμνης Γενεύης, φαινόμενον τῆς seiche).

Διὰ τοὺς κρηπιδοτοιχοὺς ἀνοικτοῦ πελάγους δίδεται ὁ ἀπλοποιημένος τύπος (IX).

Τέλος ἐρευνῶνται αἱ συνθήκαι ἰσορροπίας ὑφάλου πρισματικοῦ ὀγκολίθου ὑπὸ τὴν ἐνέργειαν τοῦ θαλασσοῦ κύματος. Δίδονται δύο νέοι τύποι (X) καὶ (XI) ἐπὶ τῆς ἐλαχίστης οὐράς.

Ἀριθμητικὸν συγκριτικὸν παράδειγμα δεικνύει τὴν μορφήν τῶν διαγραμμάτων κινηματικῆς ὠθήσεως διὰ τῶν τριῶν μεθόδων :

1. Τῆς παλαιᾶς τοῦ Lira 2) Τοῦ ἑλλειπτικοῦ—ἁρμονικοῦ κύματος καὶ 3) Τῆς διὰ τῆς παρούσης διδομένης ὑδροδυναμικῆς μεθόδου.(<sup>1</sup>)

### III. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

#### 1.—Μηχανικὸς μελετῶν εἰς τὸ ἐν Λωζάνη Τεχνικὸν Γραφεῖον τοῦ Καθηγητοῦ κ. Adrien Paris (1922—1924)

α. Μελέται τεχνικῶν ἔργων εἰς ὑδροηλεκτρικὰς ἐγκαταστάσεις (φράγματα, γεφύρια, ὀχετοί, σωλήνες ὑπὸ πίεσιν, θάλαμοι φορτίσεως, ἀγωγοὶ καὶ σήραγγες προσαγωγῆς, σίφωνες κλπ.)

β. Εἰς μελέτην ὕδατοδεξαμενῆς τοῦ Calvaire (Λωζάννης) 12.000 μ<sup>3</sup> (ὑπολογισμὸς συνεχῶν τόξων διὰ τῆς ἐλλείψεως ἐλαστικότητος).

γ. Εἰς ἐπίβλεψιν θεμελιώσεως διὰ συστήματος Schoke τῆς λιθίνης γεφύρας Butin, ἐπὶ τοῦ Ροδανοῦ ποταμοῦ, πλησίον Γενεύης.

#### 2.—Μηχανικὸς (1923—1928) καὶ Νομομηχανικὸς (1928—1930) Δημοσίων Ἔργων, ἐν Θεσσαλονίκῃ

α. Μελέτη καὶ ἐπίβλεψις πλέον τῶν 60 γεφυρῶν, ἐκ σιδηρῶν σκυροδέματος, λιθίνων καὶ σιδηρῶν. (Ἀξιόλογοι: Γέφυρα Γαλλικοῦ 26 ἀν×16 μ., Γέφυρα Δενδροποτάμου 5 ἀν×12 μ., Γέφυρα Σταυροῦ 3 ἀν—15 μ., εἰς ἐπίβλεψιν Γεφύρας Κοκόβης ἐπὶ Ἀλιάκμονος 2 τόξα ×50 μ., λοξὴ θολωτὴ Ἐπανωμῆς κλπ.). Συνεχεῖς φορεῖς, ἄκαμπτα πλαίσια, θεμελιώσεις διὰ πασσάλων, ἐν ὕδατι διὰ καταβυθισμῶν κιβωτίων, ἐν ὕδατι διὰ στεγανοῦ

φράγματος ἐκ ξυλίνων ἢ σιδηρῶν πασσαλοσπινδιῶν καὶ ἀντλήσεων κλπ. Τοποθέτησις γεφυρῶν, χάραξις θεμελιῶν, τοπογραφικαὶ ἐργασίαι.

β. Ὅδοι καὶ καταστρώματα, χάραξις, τοπογραφικὰ, Σκυρωτὰ, ἀσφαλτικά ὁδοστρώματα διαφόρων τύπων ὡς Ταμ. Μον. Ὅδοστρωμάτων, κυβολιθόστρωτα.

Μικρὰ τεχνικὰ ἔργα ἐξωτερικῶν ὁδῶν: ὀχετοί, τοῖχοι ἀντιστηρίξεως, ἀναβαθμοί, σίφωνες.

Μελέτη, χάραξις καὶ κατασκευὴ ἔθνικων ὁδῶν: Θεσ/νίκης—Ἐπανωμῆς (14 χλμ.), Γ. Σχολῆς—Βασιλικῶν (13 χλμ.), Βάβδου (6 χλμ.) κλπ.

γ. Δομικαὶ ἐργασίαι: κτίρια δημοσίου, σανατόριον Ὀλύμπου.

δ. Τοπογραφικαὶ ἐργασίαι: Ἀπ' εὐθείας χάραξις ὁδοῦ Χαδόβου—Βερροίας (χλμ. 16, τρεῖς μῆνες ἀρχηγὸς συνεργείου εἰς τὸ ὕπαιθρον).

ε. Ὑδραυλικὰ ἔργα: Ταπεινώσεις στάθμης Λίμνης Ἀγ. Βασιλείου, Διευθέτησις χειμάρρου Ἀνθεμοῦντος, προσωρινὰ φράγματα εἰς παραποτάμους Ἀλιάκμονος καὶ Ἀξιοῦ, προστατευτικὰ ἔργα εἰς χεῖμαρρον Μπουγδάνα Λαγκαδᾶ.

στ. Διοικητικαὶ ἐργασίαι: Ἐπιτροπαὶ διάφοροι, ἀπαλλοτριώσεις, δημοπρασίαι, ἀναπλήρωσις Νομικοῦ Θεσ/νίκης.

(<sup>1</sup>) ΣΗΜ.—Ἡ διδομένη ὑδροδυναμικὴ μέθοδος μεθ' ἧς τῶν συναφῶν τύπων εἶναι νέα.



3. — Ἀρχιμηχανικός—Διευθυντής τῶν Τεχνικῶν Ὑπηρεσιῶν Δήμου Θεσσαλονίκης (1930—1932)

α. Διοικητικὴ διεύθυνσις ὄλων τῶν τεχνικῶν ὑπηρεσιῶν ἐκ 12 Μηχανικῶν, 20 τεχνικῶν καὶ 30 διοικητικῶν καὶ οἰκονομικῶν. Διανομὴ ὕδατος εἰς τὸ ἡμισυ τῆς πόλεως διὰ δημοτικῶν ἐγκαταστάσεων. Ἐποπτεία συμβάσεων παραγωγῆς καὶ διανομῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας. Λειτουργία ὑπονόμων καὶ ἀποχετεύσεων, ὑπηρεσία καθαριότητος, συμβούλια, ἐπιτροπαί, δημοπρασίαι κλπ. Ὀδοστρωσία, καταστρώματα, κήποι καὶ δενδροστοιχίαι, διανοίξεις ὁδῶν, ἀναλογισμοὶ καὶ προσκυρώσεις.

β. Ἀξιόλογος προσωπικὴ συμβολή. Προμελέτη ἀποχετεύσεως δικτύου ὑπονόμων δι' ὑποβρυχίου σιδηροῦ ἀγωγοῦ ὑπὸ κατὰθλιψιν, εἰς Ὀρμον Λευκοῦ Πύργου. Συντονισμὸς μελετῶν ἀνακατασκευῆς ὁδῶν διὰ μονίμων ὁδοστρωμάτων πόλεως, σύναψις δανείου 200.000 χρυσῶν λιρῶν Ἀγγλίας, χρησιμοποίησις δανείου. (Προσωπικὴ μελέτη).

Προμελέται προστασίας χαμηλῶν ζωνῶν ἀπὸ πλημμύρας καὶ προχείρου διευθετήσεως χειμάρρων.

Οἰκονομικο-τεχνικαὶ μελέται καὶ ἐκθέσεις ἐπὶ: λειτουργίας ὑπονόμων, σφαγείων, φωτισμοῦ κλπ.

4. — Ἀρχιμηχανικός μελετῶν Ἐταιρίας Θελασσίων καὶ Ὑδραυλικῶν Ἔργων «ΕΡΘΑ» ἐν Ἀθήναις (1932—1934)

Ἐκπόνησις πλήρων μελετῶν: Παραλλαγὴ ἀντιβραχίονος λιμένος Καλαμῶν διὰ κιβωτίων ἐκ σιδ)γοῦς σκυροδέματος μὲ πολλαπλὰς κυψέλας.

Παραλλαγαὶ κυματοθραυστῶν, κρηπιδοτοίχων καὶ προβλητῶν λιμένων Καβάλλας, Βόλου.

Κρηπιδότοιχοι λιμένος ΤΕΛΑ-VIV (ἐν συνεταιρισμῷ μετὰ Γαλλικῆς Ἐταιρείας) διὰ σιδηρῶν καταδυομένων κιβωτίων.

5. — Νομομηχανικός Α' Δημ. Ἔργων (1940—1945)

α. Βοηθὸς Διευθυντοῦ Δημ. Ἔργων Γεν. Διοικ. Μακεδονίας. Ἐλεγχος μελετῶν, παραλαβὰ ἔργων, συμβούλιον δημοσίων ἔργων, ἐισηγήσεις παρὰ Ὑπουργῶ, ἐργατικὴ νομοθεσία, ἐπιτροπαὶ καὶ διάφορα συμβούλια.

β. Προϊστάμενος τῆς Ὑπηρεσίας Συντηρήσεως καὶ Συμπληρώσεως Ὑδραυλ. Ἔργων Μακεδονίας «Υ.Σ.Σ.Υ.Ε.Μ.». Διοίξεις ἐκτεταμένης ὑπηρεσίας: 20 μηχανικοί, 40 τεχνικοί, 80 οἰκονομικοί κλπ.

Τεχνικὰ ἔργα: ἐποπτεία καὶ παραλαβὰ ἀναριθμητῶν τεχνικῶν ἔργων, γεφυριδίων, ὀχετῶν, ἀναβαθμῶν, προστατευτικῶν, ἐπενδύσεων, φραγμάτων, σιφωνίων κλπ.

Συντήρησις ἔργων διὰ 17 ἑκκακῶν. Ἐξυγιαντικά. Ἐκβαθύνσεις. Ἀναχώματα.

Ἀνακατασκευὴ ἀπολογιστικῆ ἀνατιναχθέντων τμημάτων μεγάλων ὁδογεφυρῶν: Ἀξιῶδ (5 ἄν. × 40 μ.), Ἀλιάκμονος (2 ἄν. × 40 μ.), Λουδία (1 ἄν. × 40 μ.).

γ. Ἀντιπρόεδρος Διοικ. Συμβουλίου Ὄργανισμοῦ Ὑδρεύσεως Θεσσαλονίκης. Ὑπεύθυνος ἐντεταλμένος διὰ τὴν ὕδρευσιν, ἐποπτεία ἐγκαταστάσεων, φρεάτων καὶ δικτύου διανομῆς, λειτουργία καὶ ἐκμετάλλευσις, προμήθειαι ἀνταλλακτικῶν, δημοπρασίαι, ἐπιτροπαί, τιμολόγια καταναλώσεως, διαιτησίαι κλπ.

5. — Ἰδιωτικὸν Τεχνικὸν Γραφεῖον ἐν Θεσσαλονίκη (1934—39) καὶ (1946—55)

α. Δομικῶν ἔργων μελέτη καὶ ἐπίβλεψις. Πέντε ἑξαώροφοι οἰκοδομαί, μονολιθικαὶ ἐκ σιδ)γοῦς σκυροδέματος σκελετοὶ θεμελιώσεως ἐν ὕδατι.

β. Ὑδραυλικῶν ἔργων Γιδὰ κατασκευῆ. Ἔργα ὕδρευσεως ἐν Κατερίνῃ.

γ. Ἐπίβλεψις ἀνακατασκευῆς ἀνατιναχθέντων τμημάτων σιδηρῶν σιδηροδρομικῶν γεφυρῶν, Γαλλικοῦ (2 ἄν. × 60 μ.), Κουλούρας (5 ἄν. × 20 μ.), Ἀλιάκμονος (5 ἄν. × 40 μ.) Βαρδαρόβασι

(5άν.×30μ. [Ὡς Ἑλλήν Ἀρχιμηχανικός παρά τῇ Ἑταιρίᾳ Atkinson—Drake—Park].

δ. Πλήρεις μελέται 18 ὁδικῶν γεφυρῶν ἐν Μακεδονίᾳ Ὑπ. Δημ. Ἔργων, Σχεδίου Μάρσαλ (Γέφυρα Νέστου, 5 τόξα×40μ., Κουρου—τσάϊ. καντιλέβερ. 3 άν.×30μ. κ.λ.π.

ε. Πλήρεις μελέται: Ἰχθυοτροφείου Πόρτο—Λάγο καὶ ἐτέρων τριῶν Ἰχθυοτροφείων Νέστου. Πρωτότυποι ἰδιάζουσαι μελέται ἐγκριθεῖσαι παρά τοῦ εἰδικοῦ Ἰταλοῦ Μηχανικοῦ de Angelis ἐν Ρώμῃ.

στ. Πρότυποι Ἀναλύσεις Τιμῶν δι' Ὑ.Σ.Ε. Σ.Α., Ὑπ. Συντονισμοῦ: Τεχνικῶν Ἔργων, Ὀδοποιίας, Λιμενικῶν.

ζ. Πλήρης μελέτη ἀρδεύσεως Πέτα—Κομπότι (26.000 στρμ.) ἀπὸ Ἀραχθον. Φράγμα ἀρδευτικῶν ἡμιμόνιμον, δίκτυον ἀρδευτικῶν πληρες, κυρία διώρυξ ἐπενδεδυμένη, τεχνικά ἔργα ἐπὶ δικτύου ἦτοι γέφυραι, ὄχετοί, ἀναβαθμοί, σίφωνες, εἰδικῶν ἔργων συλλήψεως, θυρίδες κλπ. (πρσ/μός: 17 Δις δραχ.). Ὑπ. Γεωργίας.

η. Διάφοροι οἰκοδομικαὶ ἐργασίαι ἐν Θεσσαλονίκῃ.

θ. Διαιτησίαι. Δικαστικαὶ Πραγματογνωμοσύναι. Ἀνακριτικὴ π ρ α γ μ α τ ο γ ν ω μ ο σ ύ ν η ἐπὶ μεταπολεμικῆς δράσεως Λιμ. Ταμείου Θεσσαλονίκης.

## 6. — Διακρίσεις, τίτλοι

α. Ὑφηγητῆς τῆς Μηχανικῆς εἰς τὸ Ε. Μ. Πολυτεχνεῖον ἀπὸ τοῦ ἔτους 1948.

β. Πραγματογνώμων — expert τοῦ Ὁργανισμοῦ Ἠνωμένων Ἐθνῶν ἀπὸ 8 Μαρτίου 1955 (ἐν ὄψει χρησιμοποιοήσεως).

## 7. — Ξέναι γλώσσαι

Κατέχει πλήρως τὴν Γαλλικὴν.

Κατέχει ἀρκούντως τὴν Ἀγγλικὴν.

## ΤΕΛΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΣ:

Καθ' ὄλην τὴν 32ετή σταδιοδρομίαν του ὡς Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ, τόσον εἰς τὰς δημοσίας θέσεις, ὅσον ὡς ἰδιωτεύων, εἰργάσθη εἰς τὴν μελέτην καὶ ἐπιβλεψίν ἔργων ἰδία τεχνικῶν ἔργων, δομικῶν καὶ ὑδραυλικῶν, μὲ κυριαρχοῦσαν ἀπασχόλησιν τὴν προσωπικὴν ἐκπόνησιν τῶν μελετῶν ἢ ἀκόμη καὶ ὡς προϊστάμενος τῶν διαφόρων ὑπηρεσιῶν, συντονίζων καὶ ἐποπτεύων τὰς μελέτας ἔτι δὲ συντάσσων αὐτοπροσώπως ἐκθέσεις καὶ εἰσηγήσεις φύσεως τεχνικο—οἰκονομικῆς.

Θεσσαλονίκη Μάιος 1955

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΙΣ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΟΣ

Συγέχεια ἐκ σελ. Ι7.- ΙΙ.-ΕΡΓΑΣΙΑΙ

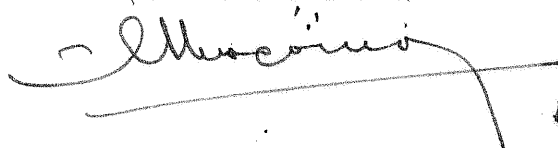
Ι6.- "Γενικαί ἀρχαί μελετῶν ἰχθυοτροφικῆς μεταπλάσεως ἀλιευτικῶν χώρων.-"

Ἡ ἐργασία αὕτη δημοσιευθεῖσα εἰς τὰ "ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ" 1956 ἀναφέρεται εἰς τὰ ἰ-  
διαζούσης ὑδραυλικῆς φύσεως ἔργα βελτιώσεως τῶν ἰχθυοτροφείων. Συνοψίζει τὰ χα-  
ρακτηριστικὰ σημεῖα δύο ἀξιολόγων μελετῶν ἀνατεθεισῶν εἰς τὸν συγγραφέα παρὰ τοῦ  
Ἵπουργείου Συντονισμοῦ (1951) καὶ ἐγκριθεισῶν καὶ παρὰ τοῦ Καθ. de Angelis ἐν  
Ρώμῃ. Ἐκτίθενται ἐν ἀρχῇ αἱ γενικαί ἀρχαί, φύσεως ἰχθυοτροφικῆς καὶ τεχνικῆς,  
αἵτινες ὀφείλουσιν νὰ διέπουν τὰς μελέτας τοιούτων ἔργων πρὸς δημιουργίαν τῶν φυ-  
σικοχημικῶν συνθηκῶν διὰ τὴν ἰχθυοτροφικὴν μετάπλασιν τοῦ ἀλιευτικοῦ χώρου. Ἐν  
συνεχείᾳ παρατίθεται ἀνάλυσις τοῦ μηχανισμοῦ λειτουργίας τῶν ἰχθυοτροφείων διὰ  
τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ φυσικοῦ φαινομένου τῆς "ἀνόδου" καὶ "καθόδου" τῶν ἰχθύων  
πρὸς τὴν μηχανικὴν ἀρχὴν τῆς ἐναλλάξ διαδοχικῆς κινήσεως τῶν θαλασσίων ρευμάτων  
παλιρροίας καὶ ἀμπώτιδος. Τὰ αἴτια φθορᾶς τῶν ἰχθυοτροφείων, αἱ προσχώσεις, οἱ  
ἄνεμοι, ἡ φύσις τοῦ ἐδάφους ἐν συνδυασμῷ μέ τούς ἐπιδιωκόμενους σκοπούς προσδι-  
ορίζουσιν τὴν μορφήν καὶ τὴν ἔκτασιν τῶν ἔργων εἰς ἐκάστην εἰδικὴν περίπτωσιν. Τὸ  
θέμα τῶν συλληπτικῶν ἐγκαταστάσεων, ἡ ποικίλλουσα γεωμετρικὴ διάταξις καὶ ὁ τρό-  
πος κατασκευῆς αὐτῶν ἐκτίθεται λίαν συνοπτικῶς. Τέλος περιγράφονται, ὡς ἐφαρμογὴ  
τῶν ἀνωτέρω ἀρχῶν, τὰ παρὰ τοῦ συγγραφέως ὡς μελετητοῦ προταθέντα ἔργα ἤτοι τοῦ  
Ἰχθυοτροφείου Πόρτο-Λάγο τῆς Εὐάνθης καὶ τοῦ Ἰχθυοτροφικοῦ συγκροτήματος Νέ-  
στοῦ.

Ι7.- "Ἐπὶ τῆς ὀρθολογικῆς καθ' ὕψος διατομῆς τῶν θολωτῶν ὕδατοφρακτικῶν!-"

Δημοσιευθεῖσα εἰς τὰ "ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ" 1956, ἡ ἐργασία αὕτη ἐπιχειρεῖ νὰ φέρῃ  
συμβολὴν εἰς τὴν μελέτην τῶν θολωτῶν ὕδατοφρακτικῶν, κλασικῶν ὑδραυλικῶν ἔργων, ἐ-  
πιβλητικῆς μορφῆς. Αἱ διαδοχικαί πρόοδοι αἱ ἐπιτευχθεῖσαι κατὰ τὴν διαρρευσασαν  
50ετίαν εἰς τὸ λεπτότατον πρόβλημα τοῦ ἀκριβοῦς ὑπολογισμοῦ τῶν θολωτῶν ὕδατο-  
φρακτικῶν, βάσει τῆς ἐλαστικότητος ἀνασκοποῦνται ἱστορικῶς. Ἡ ἐπ' αὐτῶν κριτικὴ τοῦ  
συγγραφέως ἐξαίρει τὸν βαθμὸν ἀκριβείας ἐκάστης μεθόδου. Ἐν συνεχείᾳ ἐκτίθεται  
ὁ γενικευμένος ὑπολογισμὸς τοῦ ὕδατοφράκτου ὑπὸ ἀνομοιόμορφον πίεσιν, περίπτω-  
σις ἀντιστοιχοῦσα εἰς κειλιμμένην ἀνάντι παρεῖαν ἐξωρραχίου. Ἀκολουθεῖται ἡ  
κλασικὴ μέθοδος τοῦ τρίς ὑπερστατικοῦ ναμπυλωτοῦ φορέως, δι' ἐφαρμογῆς τῶν τύ-  
πων τοῦ Bresse κατὰ τὰ ἐν Γαλλίᾳ. Ἀναπτύσσονται οἱ ὑπολογισμοὶ καὶ λαμβάνεται  
ὁ νέος τύπος (II) δίδων τὴν τιμὴν τῆς ὑπερστατικῆς ὠθήσεως. Καταστρώνεται πίναξ  
καὶ νομόγραμμα τῶν εἰσερχομένων παραμέτρων καὶ συντελεστῶν. Τέλος ἐρευνᾶται ποί-  
α εἶναι ἡ ὀρθολογικὴ καθ' ὕψος διατομὴ τοῦ θολωτοῦ ὕδατοφράκτου, ὅπερ ἀποτελεῖ  
τὸν σκοπὸν τῆς ἐργασίας. Εἰδικώτερον ἀναζητεῖται ἀναλυτικὴ σχέσις μεταξὺ τοῦ πά-  
χους  $e$  τοῦ τόξου καὶ τῶν μεταβλητῶν  $z, r$  καὶ  $\varphi$ , χαρακτηριζουσῶν γεωμετρικῶς τὸ  
τόξον καὶ τὴν χαράδραν. Ἐντοπίζεται περαιτέρω ἡ σπουδὴ συναρτήσεως  $e$  δι' ἀναξη-  
τήσεως τοῦ μεγίστου αὐτῆς εἰς τὴν ἀπλὴν περίπτωσιν τῆς τριγωνικῆς χαράδρας. Ὁ  
συγγραφεὺς ἀνάγει τὸ ὅλον πρόβλημα εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ μεγίστου μιᾶς συν-  
αρτήσεως  $e=f(z, r, \varphi)$ , τριῶν μεταβλητῶν  $z, r, \varphi$ , συνδεομένων καὶ ἐπαληθευουσῶν  
δύο σχέσεις  $\varphi_1=0, \varphi_2=0$ . Ὑπενθυμίζει τὴν μέθοδον τῶν πολλαπλασιαστῶν, δι' ἧς λύ-  
εται τὸ πρόβλημα τοῦτο ἐν τῇ Μαθηματικῇ Ἀναλύσει. Ἡ τοιαύτη θέσις τοῦ προβλή-  
ματος ἀποτελεῖ πρωτότυπον ἐργασίαν τοῦ συγγραφέως. Κατ' ἐφαρμογὴν τῆς μεθόδου ἀ-  
ναπτύσσονται οἱ σχετικοὶ ὑπολογισμοὶ καὶ διὰ καταλλήλων ἀπλοποιήσεων, λαμβάνον-  
ται οἱ νέοι τύποι IV, V, VI καὶ VII, λύοντες ὀλοτελῶς τὸ πρόβλημα τοῦ μεγίστου,  
εἰς τὴν κλειῖδα καὶ τὰς γενέσεις. Διατυποῦνται τέλος χρήσιμα διὰ τὰς ἐφαρμογὰς  
συμπεράσματα ἀναφορικῶς μέ τὴν μεταβλητότητα τῆς καθ' ὕψος διατομῆς τοῦ ὕδατο-  
φράκτου καὶ τῆς ὀρθολογικῆς μορφῆς αὐτῆς.

Ο ΥΦΗΓΗΤΗΣ



10.5.57