ρῶν ὑδάτων τῆς Στυμφαλίας εἶναι μὲν ἡ κυριωτέρα λύσις τοῦ ζητήματος τῆς ὑδρεύσεως τῆς πόλεως Ἀθηνῶν, ὅτι ὅμως ἡ ἐφαρμογὴ τῆς λύσεως ταύτης εἶναι λίαν πρόωρος διὰ τὰς Ἀθήνας, διότι οὔτε τοσοῦτον πληθυσμὸν ἔχομεν εἰσέτι, ὥστε ν' ἀπαιτηθῇ ἡ διοχέτευσις τοσούτου ὕδατος, οὔτε δυνάμεθα νὰ ἀνταποκριθῶμεν εἰς τὰ βάρη τῆς δι' αὐτῶν ἀπαιτουμένης ὑπερόγκου δαπάνης. Ὅταν ὁ πληθυσμὸς τῶν Ἀθηνῶν ἀνέλθῃ εἰς 300,000 περίπου κατοίκων τότε θὰ εἶναι πλέον καιρὸς νὰ ἐπιληφθῶμεν τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδάτων ἐκείνων.

Β') Ὅτι πρὸς τὸ παρὸν δέον νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰ μέσα ἐκεῖνα, ἅτινα, χωρὶς νὰ ἐπιβαρύνωσιν ὑπερόγκως τοὺς κατοίκους, νὰ δύνανται νὰ παράσχωσιν αὐτοῖς ἐπαρκὲς ὕδωρ διὰ τὰς ἀνάγκας των καὶ μὴ παρεμποδισθῇ καὶ ἡ περαιτέρω αὔξησις τῆς πόλεως διὰ τῆς μαστιζούσης αὐτὴν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη λειψυδρίας.

Γ') Ὅτι τοιαῦνα μέσα θεωροῦμεν

1) Τὸν καθαρισμὸν καὶ τὴν ἐπισκευὴν τοῦ Ἀδριανείου ὑδραγωγείου

2) Τὴν περισυλλογὴν καὶ διοχέτευσιν τῶν πηγῶν τῆς Πάρνηθος καὶ

3) Τὴν κατασκευὴν τοῦ φράγματος τῶν Ἐλευθερῶν.

Δ') Ὅτι διὰ τῶν ἔργων τούτων θὰ δύναται νὰ χορηγηθῇ ὕδωρ ἀντιστοιχοῦν εἰς 173 λίτρας κατ' ἄτομον καὶ ἡμερονύκτιον ἐπὶ πληθυσμοῦ ἐκ 200,000 κατοίκων, ὅπερ ὑπολογιζόμενον ἐπὶ τοῦ σημερινοῦ πληθυσμοῦ θ' ἀντιστοιχῇ εἰς 290 περίπου λ. κατ' ἄτομον καὶ

Ε') Ὅτι ἡ ὑπηρεσία τοῦ διὰ τὰ ἔργα ταῦτα ἀπαιτηθησομένου ποσοῦ θὰ ἐπιβαρύνῃ ἕκαστον ὑδρολήπτην μὲ πρόσθετον δαπάνην ἐκ. δρ. 30 περίπου.

Τῇ 24ῃ Μαρτίου 1899

Ι. Α. Ισηγονης

ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΙΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΕΙΣ ΔΙΩΡΥΓΑΣ Ἢ ΠΟΤΑΜΟΥΣ

Ἡ γενικὴ ἐξίσωσις ἡ διέπουσα τὴν κίνησιν τῶν ὑδάτων εἰς διώρυγας ἢ ποταμοὺς σταθερᾶς παροχῆς εἶναι ἡ ἑξῆς:

$$Z = \alpha\left(\frac{u_0^2}{2g} - \frac{u^2}{2g}\right) + \int \frac{\chi}{\omega} A u^2 ds \quad (1)\ ^{*(\alpha)}$$

ἢ κατὰ προσέγγισιν

$$Z = \alpha\frac{Q^2}{2g}\left(\frac{1}{\omega_0^2} - \frac{1}{\omega^2}\right) + AQ^2\left(\frac{\chi_0}{\omega_0^3} + \frac{\chi}{\omega^3}\right)\frac{l}{2} \quad (2)$$

ἐν αἷς Z παριστᾷ τὴν ὑψομετρικὴν διαφορὰν τῆς στάθμης τοῦ ῥέοντος ὕδατος μεταξὺ δύο ὑδατίνων διατομῶν ἀπεχουσῶν κατὰ ds ἢ l. ἤτοι τὸ καταναλισκόμενον κατὰ τὴν κίνησιν ὑδραυλικὸν φορτίον·

u_0 καὶ u τὰς μέσας ταχύτητας ῥοῆς εἰς τὰς διατομὰς ταύτας·

ω_0 καὶ ω τὰς ἐπιφανείας τῶν ὑδατίνων τούτων διατομῶν·

χ_0 καὶ χ τὰς περιβρεχομένας περιμέτρους τῶν διατομῶν·

Q τὴν παροχὴν διώρυγος ἢ ποταμοῦ.

g τὴν ἐπιτάχυνσιν πίπτοντος σώματος $= 9^{\mu}80$.

A τὸν συντελεστὴν τῆς τριβῆς καὶ τῶν ἐσωτερικῶς ἐνεργουσῶν δυνάμεων·

α. σταθερὸν περίπου συντελεστὴν ἐξισούμενον κατὰ προσέγγισιν μὲ $1,^{\mu}10$.

Ἐκ τοῦ δευτέρου μέλους τῆς ἐξισώσεως (1) καταφαίνεναι, ὅτι τὸ ὁλικὸν φορτίον Z καταναλίσκεται εἴτε πρὸς ὑπερνίκησιν τῆς διαφορᾶς τῶν ὑψῶν τῶν ὀφειλομένων εἰς τὰς μέσας ταχύτητας ῥοῆς ἐν ταῖς δυσὶ διατομαῖς, εἴτε πρὸς ὑπερνίκησιν τοῦ ἔργου τῆς τριβῆς καὶ τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων τῶν παραγομένων κατὰ τὴν κίνησιν τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν τμήματος τοῦ ῥεύματος.

Ὁ ὅρος $\int \frac{\chi}{\omega} A u^2 ds$ ὁ παριστῶν τὸ ἔργον τῆς τριβῆς καὶ τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων εἶνε πάντοτε θετικός, ἐὰν τὸ μῆκος ds λογίζηται πρὸς τὴν φορὰν τῆς κινήσεως.

Ὁ ὅρος $\alpha\left(\frac{u_0^2}{2g} - \frac{u^2}{2g}\right)$ δυνατὸν νὰ ᾖ θετικός, μηδὲν ἢ ἀρνητικός.

Ἡ δὲ ὁλικὴ κλίσις Z μεταξὺ τῶν δύο διατομῶν δύναται ὡς ἐκ τούτου νὰ ᾖ θετική, ὅπερ συνηθέστερον, μηδὲν ἢ καὶ ἀρνητική, ὅτε ἐχο-

*α). Ἡ ἐξίσωσις ἐξάγεται διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ θεωρήματος τῶν ζωσῶν δυνάμεων, ἐξισουμένης τῆς ἐμφανιζομένης διὰ τῆς κινήσεως τῆς μάζης σμικροῦ τινος τμήματος τοῦ ῥεύματος διαφορᾶς εἰς τὰ δύο ἄκρα αὐτοῦ τῶν ζωσῶν δυνάμεων μὲ τὸ ἀλγεβρικὸν ἄθροισμα τῶν παραγομένων ὡς ἐκ τούτου ἔργων τῆς βαρύτητος αὐτοῦ, τῶν ἑκατέρωθεν θλίψεων καὶ τῆς τριβῆς μετὰ τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων.

μεν τὸ φαινόμενον τῆς ἀντιθέτου τῇ ῥοῇ κλίσεως (contrepente).

Ἐὰν ἡ κίνησις τοῦ ῥεύματος ᾖ μόνιμος, ἤτοι σταθερά, κατά τε τὴν παροχὴν καὶ τὴν ταχύτητα (ὅπερ συμβαίνει εἰς διώρυγας ἐχούσας καθ' ὅλον τὸ μῆκος τὴν αὐτὴν παροχὴν τὴν αὐτὴν κατὰ μῆκος κλίσιν καὶ διατομήν, ὁ ὅρος

$a\left(\frac{n_0^2}{2g}-\frac{u^2}{2g}\right)$ τῆς γενικῆς ἐξισώσεως μηδενίζεται καὶ ἀπομένει ἡ ἐξίσωσις.

$$Z=\int\frac{\chi}{\omega}Au^2ds$$

ἥτις, λαμβανομένης ὑπ' ὄψει τῆς σταθερότητος ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ τῆς ταχύτητος καὶ τῆς διατομῆς καὶ παρισταμένου $\frac{\omega}{\chi}=R$ μετὰ τὴν ὁλοκλήρωσιν ὡς πρὸς τὸ μῆκος ds, λαμβάνει τὴν συνήθη μορφὴν

$RI=Au^2$ (3) ἐνῷ $I=\frac{Z}{l}$ ἢ γενικώτερον

$RI=\phi(u)$ (4)

Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς τε γενικῆς ἐξισώσεως (1) ὡς καὶ τῆς τῆς μονίμου κινήσεως τοιαύτης (3) ἀναγκαῖος καθίσταται ὁ προσδιορισμὸς τοῦ συντελεστοῦ τῆς τριβῆς κλπ. A.

Περὶ τούτου θέλομεν πραγματευθῇ ἐν τῷ παρόντι ἄρθρῳ, θέλομεν δ' ἀναφέρῃ καὶ τὰς γενομένας κατὰ τὴν λῆψιν τῶν στοιχείων πρὸς καταρτισμὸν τῆς γενικῆς μελέτης τῆς διευθετήσεως τοῦ ποτ. Παμίσου ὑφ' ἡμῶν πειραματικὰς παρατηρήσεις πρὸς προσδιορισμὸν αὐτοῦ ἐν τῇ εἰδικῇ ταύτῃ περιπτώσει, ἰδίᾳ ὅταν ἐν τῇ κοίτῃ ἐν ᾗ γίγνεται ἡ ῥοή, φύονται ὑδρόβια χόρτα, ἢ ὅταν τὰ ῥέοντα ὕδατά εἰσι θολά, ὡς συμβαίνει συνήθως ἐν καιρῷ πλημμυρῶν.

Ὁ πρῶτος καθορίσας τὸν συντελεστὴν τοῦτον ἢ μᾶλλον τὴν συνάρτησιν

$$\phi(u)$$

ἣν ὁ Prony κατὰ τὸ ἔτος 1804 τῇ βοηθείᾳ τῶν πειραμάτων τοῦ Dubuat, μετὰ τοῦτον δὲ ἀργότερον ὁ Eytelwein τῇ βοηθείᾳ τῶν αὐτῶν πειραμάτων ὡς καὶ νεωτέρων παρατηρήσεων ὀφειλομένων εἰς τοὺς Woltman, Tunk καὶ Brünings. Δι' ἑτέρων πειραμάτων γενομένων ὑπὸ τῶν Bidone, Bonati καὶ τῶν Μηχανικῶν τῆς Ἰταλικῆς Σχολῆς τῶν γεφυροδοποιῶν, ἐξηλέγχθησαν τὰ ἐξαχθέντα ταῦτα ἀποτελέσματα.

Ἀμφότεροι ὅτε Prony καὶ Eytelwein παρατηρήσαντες ὅτι ἡ συνάρτησις $\phi(u)$ αὐξάνει μετὰ τῆς ταχύτητος, ἀλλὰ ταχύτερον μὲν τῆς ταχύτητος κ, ἔλαττον δὲ τοῦ τετραγώνου ταύτης $κ^2$ καθώρισαν ταύτην ὡς ἑξῆς:

$$\phi(u)=du+bu^2$$

ἢ προσδιορίσαντες τοὺς συντελεστὰς α καὶ β.

$\phi(u)=0{,}0000444..u+0{,}000309..u^2$ (Prony)

$\phi(u)=0{,}0000242.u+0{,}000365..u^2$(Eytelwein)

Νεώτεραι ὅμως παρατηρήσεις ἀπέδειξαν τὴν ἀνάγκην τῆς ἐπιδιορθώσεως τῶν τύπων τούτων καὶ ἰδίᾳ ὅτι ἔδει νὰ ληφθῇ ἐν αὐτοῖς ὑπ' ὄψει καὶ ἕτερον στοιχεῖον, ὅπερ μέχρι τῆς ἐποχῆς ταύτης εἶχεν ἐντελῶς παραμεληθῇ.

Τὸ στοιχεῖον τοῦτο εἶναι ἡ φύσις τῶν περιβρεχομένων παρειῶν. Πειράματα ἀρξάμενα ἀπὸ τοῦ ἔτους 1855 ὑπὸ τοῦ Darcy εἰς Dijon ἀπέδειξαν τὴν ἀνεπάρκειαν τῆς θεωρίας τοῦ Prony καὶ ἰδίᾳ τὴν μεγάλην ἐπιῤῥοήν, ἣν ἔχει ἐπὶ τοῦ συντελεστοῦ τῆς τριβῆς ἡ φύσις τῶν περιβρεχομένων παρειῶν ἢ μᾶλλον αἱ ἀνωμαλίαι ἢ τὸ λεῖον τῆς ἐπιφανείας τῶν παρειῶν τούτων.

Εἰδικὰ πειράματα γενόμενα ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ Darcy καὶ Bazin εἰς τάφρον μήκους 596 ὡς ἔγγιστα μέτρων καὶ διατομῆς ἀρχικῆς ὀρθογωνίου πλ. $2^{μ},00$ καὶ μέσου βάθ. $0^{μ},50$ τροφοδοτουμένην δι' εἰδικῶν δικλειδωτῶν ὀπῶν ὑπὸ τῆς διώρυγος τῆς Bourgogne ἀπέληξαν εἰς τὸν καθορισμὸν νέου τύπου τῆς ὁμοιομόρφου κινήσεως τοῦ ὕδατος εἰς διώρυγας, ἐν αἷς ἐλήφθη ὑπ' ὄψει ἥ τε μορφὴ τῆς διατομῆς ὡς καὶ ἡ φύσις τῶν παρειῶν ἤτοι τοῦ τύπου

$$RI=Au^2.$$

Ἐν ᾧ ὁ συντελεστὴς A δὲν εἶναι πλέον σταθερός, ὡς ἐν τοῖς τύποις Prony καὶ Eytelwein, ἀλλὰ μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς λειότητος ἢ τραχύτητος τῶν παρειῶν καὶ εἶναι συνάρτησις τῆς μέσης ἀκτῖνος R, ἐν τῇ περιπτώσει δέ, καθ' ἣν αἱ παρειαὶ τῆς διώρυγος ἀποτελοῦνται ἐκ γαιῶν παρέχεται διὰ τῆς ἐξισώσεως.

$$A=0{,}00028\left(1+\frac{1{,}25}{R}\right)$$

Διὰ τῶν πρὸς τοῦτο ὑπολογισθέντων πινάκων ὑπὸ τοῦ Bazin παρέχονται αἱ διάφοροι τιμαὶ τοῦ συντελεστοῦ A συναρτήσει τῆς μέσης ἀκτῖνος R.

Διὰ τῶν αὐτῶν πειραμάτων ἀπεδείχθη ὅτι ἡ μορφὴ τῆς διατομῆς ὡς καὶ ἡ κατὰ μῆκος κλίσις δὲν ἔχουσιν οὐσιώδη ἐπιῤῥοὴν ἐπὶ τοῦ συντελεστοῦ τῆς τριϐῆς Α.* (ϐ)

Μετὰ τὰ ἀνωτέρω, γνωστὰ ἄλλως, προβαίνομεν ἤδη εἰς τὴν περιγραφὴν τῶν ὑφ' ἡμῶν γενομένων πειραματικῶν παρατηρήσεων ὡς πρὸς τὸν συντελεστὴν τοῦτον.

Ἔχοντες ὑπ' ὄψει ἀφ' ἑνὸς ὅλας τὰς λεπτομερεῖς περιπτώσεις, ὑφ' ἃς ἐγένοντο τὰ πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ συντελεστοῦ τριϐῆς ἀνωτέρω πειράματα, ἀφ' ἑτέρου δὲ κατιδόντες ἐκ τῶν πραγμάτων ὅτι ἡ ἐντελῶς θεωρητικὴ λύσις τοιούτων προβλημάτων διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν γνωστῶν ἐξισώσεων καὶ συντελεστῶν ἄγει πλειστάκις εἰς ἀποτελέσματα μὴ συνάδοντα μὲ τὰ πράγματα κατεγείναμεν δι' ἀπ' εὐθείας παρατηρήσεων εἰς ἑκάστην ειδικὴν περίπτωσιν πρὸς προσδιορισμὸν ἔστω καὶ κατὰ προσέγγισιν τοῦ συντελεστοῦ τούτου.

Ἡ μέθοδος, ἣν πρὸς τοῦτο ἠκολουθήσαμεν, εἶναι ἡ ἑξῆς, ἐν περιλήψει.

Καθ' ὅλον τὸ μῆκος τοῦ ποταμοῦ Παμίσου, ἀπὸ τῶν πηγῶν τούτου μέχρι τῶν ἐκϐολῶν,ἐτοποθετήσαμεν παρὰ τὰς ὄχθας καὶ ἐν τῇ κοίτῃ ἑπτὰ ὑδρομετρικοὺς πήχεις εἰς καταλλήλους θέσεις ἀπεχούσας ἀλλήλων κατὰ μέσον ὅρον 3—5 χιλιόμετρα· ἐπὶ τῶν πήχεων τούτων ἐπὶ τριετίαν ἤδη ἐνεργοῦμεν καθ' ὡρισμένα χρονικὰ διαστήματα (καθ' ὥραν ἐν καιρῷ πλημμυρῶν) ὑψομετρικὰς τῆς στάθμης τοῦ ποταμοῦ παρατηρήσεις· διὰ τῆς λήψεως δὲ ἐφ' ἅπαξ καὶ τῆς ἀντιστοιχούσης διατομῆς τῆς κοίτης τοῦ ποταμοῦ εἰς τὰς θέσεις ταύτας ἐξηγάγομεν τὰς εἰς τὰ διάφορα παρατηρηθέντα ὕψη ὑδατίνας διατομὰς ὡς καὶ περιϐρεχομένας περιμέτρους. Πλὴν τῶν ὑψῶν τῆς στάθμης καταμετροῦμεν διὰ πλωτήρων καὶ τὴν ἀντιστοιχοῦσαν εἰς τὰ διάφορα ὕψη μεγίστην ταχύτητα ῥοῆς, ἐξ ἧς ἐξηγάγομεν τὴν μέσην τοιαύτην. Οὕτω καθωρίσαμεν τὰς εἰς τὰ διάφορα ὕψη ἀντιστοιχούσας παροχὰς καὶ διεχαράξαμεν τὰς ὑψομετρικὰς καμπύλας τοῦ ὕδατος (courbes du mouvement des eaux) συναρτήσει τοῦ χρόνου. Δι' ἀκριϐοῦς δὲ χωροσταθμήσεως τῆς στάθμης τοῦ ποταμοῦ ἀπὸ τοῦ στομίου ἐκϐολῆς τούτου εἰς τὴν θάλασσαν μέχρι τῶν σταθερῶν αὐτοῦ πηγῶν ἐν καιρῷ φθινοπώρου ἔσχομεν τὴν κατωτάτην στάθμην (étiage) καὶ τὰς διαφόρους τμηματικὰς κλίσεις ταύτης.

Τὴν στάθμην ταύτην εἴχομεν σχετίσῃ πρὸς σταθερὸν ἐπὶ τῶν ὀχθῶν χωροσταθμικὸν πολύγωνον καὶ πρὸς τοὺς μονίμους ὑδρομετρικοὺς πήχεις· τῇ βοηθείᾳ δὲ εἰδικῶν εἰς ἑκάστην περίπτωσιν παρατηρήσεων διαϐλέπομεν τὰς διαφόρους ὑψομετρικὰς μεταβολὰς ταύτης, πλὴν δὲ τούτου εἴχομεν ἐπακριϐῶς καὶ τὰς στάθμας τῶν πλημμυρῶν ὡς καὶ τὰς κλίσεις τούτων.

Διὰ τῶν δεδομένων τούτων εἴχομεν ἅπαντα τὰ στοιχεῖα τῆς γενικῆς ἐξισώσεως τῆς προλεχθείσης ἤτοι:

$$Z = a\frac{Q^2}{2g}\left(\frac{1}{\omega_0^{\,2}} - \frac{1}{\omega^2}\right) + AQ^2\left(\frac{\chi_0}{\omega_0^{\,3}} - \frac{\chi}{\omega^3}\right)\frac{l}{2} \qquad (2)$$

καθωρισμένα ἐξ ἀπ' εὐθείας καταμετρήσεως πλὴν τοῦ συντελεστοῦ Α, ὃν καὶ προσδιορίζομεν ἐκ ταύτης.

Συνοπτικὴν περιγραφὴν τῶν ἐπιτευχθέντων οὕτω ἀποτελεσμάτων παρέχομεν ὡς ἑξῆς:

Α^{ον} Ἐν τῇ κατωτάτῃ στάθμῃ (étiage)

(ἤτοι ὅταν τὰ ὕδατά εἰσι διαυγῆ)

1^{ον} Εἰς τὰ ἐντελῶς εὐθύγραμμα τμήματα καὶ εἰς κανονικὴν καὶ ἐκκαθαρισμένην ἐκ χόρτων κλπ. κοίτην μεταξὺ διατομῶν ἀπεχουσῶν 40 μέτρ. ἔσχομεν:

Δεδομένα ἐξ ἀπ'εὐθείας καταμετρ.		ἐξ ὑπολογισμοῦ, ἐξίσωσις (2)
$l = 40$ μ.		
$\omega_0 = 9{,}32$	$R = 0{,}96$	
$\chi_0 = 9{,}74$		$A = 0{,}00063$
$\omega = 11{,}40$	$R = 0{,}95$	
$\chi = 12{,}00$		
$Q = 6{,}70$ μ^3		
$Z = 0{,}0185$		

Ἤτοι τὸν αὐτὸν περίπου συντελεστὴν τριϐῆς μὲ τὸν ἐξαγόμενον συναρτήσει τοῦ R ἐκ τοῦ τύπου τῶν Darcy καὶ Bazin $A = 0{,}00028\left(1 + \frac{1{,}25}{R}\right)$ ἢ ἐκ τῶν πινάκων τοῦ ἰδίου, οἵτινες δίδουσι διὰ $R = 0{,}955$ $A = 0{,}000646$.

Τὴν αὐτὴν ὡς ἔγγιστα προσέγγισιν ἔσχομεν καὶ διὰ τμήματα μείζονα ἐφ' ὅσον ταῦτα ἦσαν εὐθύγραμμα καὶ κανονικῆς καὶ ἐκκαθαρισμένης κοίτης.

2^{ον}) Εὐθὺς ὅμως ὡς παρενέπιπτον καμπύλα

---

* (ϐ) Ἕτερος νεώτερος τύπος ἐπίσης ἐν χρήσει διὰ τὴν λύσιν τῶν προβλημάτων ἐν τῇ μονίμῳ κινήσει τῶν ὑδάτων εἶναι καὶ ὁ τῶν Ganguillet et Kutter ἤτοι ὁ

$$\kappa = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{I}}{1 + \left(23\frac{0{,}00155}{I}\right)}\sqrt{RI}$$

ἐν ᾧ n ἐπὶ πλέον παριστᾷ τὸν βαθμὸν τῆς τραχύτητος τῶν παρειῶν.

τμήματα ἡ ἐνυπῆρχον ἐν τῇ κοίτῃ ὑδρόβια φυτὰ τὰ ἀποτελέσματα μετεβάλλοντο ἐπαισθητῶς. Οὕτως ἐφαρμοσθεῖσα ἡ ἐξίσωσις (2) ἀπὸ διατομῆς εἰς διατομὴν εἰς τμῆμα τοῦ Παμίσου μήκους 990 μέτρ. ἐν ᾧ ἡ διατομὴ ὡς καὶ ἡ κατὰ μῆκος κλίσις διετηρεῖτο ἡ αὐτὴ ὡς ἔγγιστα, καθὼς καὶ ἡ ταχύτης, ἐνυπῆρχον ὅμως ὑδρόβια φυτὰ ἐν τῷ τρίτῳ περίπου τῆς ὑδατίνης διατομῆς καὶ καθ' ὅλον σχεδὸν τὸ μῆκος, ἔδωκε τὰ ἑξῆς ἐξαγόμενα :

Δεδομένα ἐξ ἀπ' εὐθείας καταμετρήσεως

$Z = 0,55$, $l = 990$ } τμηματικῶς ὑπολογιζόμενον.

Μέσ. $R = 1,025$ { $R = 1,10$ { $\omega_0 = 10,75$, $\chi_0 = 9,72$ }; $R = 0,95$ { $\chi = 12,00$, $\omega = 11,40$ } } λαμβανομένου ὑπ' ὄψει μόνον τοῦ μ. τῶν περιβρεχομένων παρειῶν τοῦ ἐδάφ. τῆς κοίτης.

Ἐξ ὑπολογισμοῦ διὰ τῆς ἐξισώσεως (2)

$A, = 0,001488$

Ἐν ᾧ ἡ ἐκ τοῦ τύπου Darcy καὶ Bazin ἢ ἐκ τῶν πινάκων τοῦ τελευταίου συναρτήσει τοῦ $R = \frac{\omega}{\chi} = 1,025$ προκύπτουσα ἐν τῇ περιστάσει ταύτῃ τιμὴ τοῦ A ἰσοῦται μὲ 0,000623 ἤτοι ἡ εὑρεθεῖσα ἐκ τῆς ἐξισώσεως (2) τιμὴ τούτου εἶναι 2.38 πλάσιον τῆς ἐκ τῶν πινάκων προκυπτούσης. Ἢ ἄλλως τὸ πραγματικῶς καταναλισκόμενον διὰ τὴν ῥοὴν φορτίον Z εἰς τὸ τμῆμα τοῦτο εἶναι 2,50 πλάσιον τοῦ προκύπτοντος ἐκ τοῦ ὑπολογισμοῦ * (α) τῇ παραδοχῇ τοῦ ἐκ τῶν πινάκων Bazin συντελεστοῦ.

Εἰς ἕτερον τμῆμα μήκους 1675 μέτρ. ἐν ᾧ ἡ αὐτὴ ὡς ἔγγιστα διετηρεῖτο διατομή, ἡ κατὰ μῆκος δὲ κλίσις ἦτο μεταβλητὴ ὡς καὶ ἡ ταχύτης, ἐνυπῆρχον δὲ ὑδρόβια φυτὰ ἐν τῷ τρίτῳ ὡς ἔγγιστα τῆς ὑδατίνης διατομῆς, ἡ ἐφαρμογὴ τῆς ἐξισώσεως (2) ἔδωκε τὰ ἑξῆς ἐξαγόμενα :

Δεδομένα ἐξ ἀπ' εὐθείας καταμετρήσεως		ἐξ ὑπολογισμοῦ διὰ τῆς ἐξισώσεως (2)
$Z = 1,13$		
$l = 16,75$		
$\omega = 10,02$	$R = 0,89$	$A = 0.001584$
$\chi = 11,25$		
$\omega_0 = 10,75$	$R = 1,10$	
$\chi_0 = 9,72$		

Ἐνῷ ἡ εἰς τοὺς πίνακας Bazin ἀντιστοιχοῦσα εἰς R=0,995 τιμὴ τοῦ συντελεστοῦ A ἰσοῦται μὲ 0,000632 ἤτοι ἡ εὑρεθεῖσα ἐκ τῆς ἐξισώσεως (2) δι' ἀπ' εὐθείας καταμετρήσεων τῶν στοιχείων ταύτης τιμὴ τούτου εἶναι τὸ **2,50** πλάσιον τῆς ἐκ τῶν πινάκων προκυπτούσης τοιαύτης·

Ἢ ἄλλως τὸ πραγματικῶς καταναλισκόμενον διὰ τὴν ῥοὴν φορτίον Z εἰς τὸ τμῆμα τοῦτο εἶναι τὸ 2,52πλάσιον τοῦ προκύπτοντος ἐκ τοῦ ὑπολογισμοῦ *(β) τῇ παραδοχῇ τοῦ ἐκ τῶν πινάκων Bazin συντελεστοῦ.

Διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς ἐξισώσεως (2) καὶ ἐπὶ ἄλλων πολλῶν τμημάτων, ὧν τὰ ἐξαγόμενα θεωροῦμεν περιττὸν νὰ παραθέσωμεν ἐνταῦθα ἐξηγάγομεν, ὅτι εὐθὺς ὡς ἐν τῇ κοίτῃ ποταμοῦ ἢ διώρυγος φύονται ὑδρόβια φυτὰ ἢ ὑπάρχουσι καμπύλα, ὡς συμβαίνει συνήθως εἰς τὰς κοίτας ποταμῶν καὶ διωρύγων, τμήματα ἡ ἐξίσωσις (2) τῇ παραδοχῇ τοῦ ἐκ τῶν πινάκων Bazin συντελεστοῦ τριβῆς ὡς καὶ ἡ τῆς μονίμου κινήσεως τοιαύτη (ἴδε ἀνωτέρω) δὲν παρέχουσιν ἀκριβῆ ἀποτελέσματα. Τοῦτο προέρχεται καθ' ἡμᾶς, οὐχὶ διότι ἡ ἐξίσωσις (2) δὲν παρέχει τὴν ἀκριβῆ σχέσιν μεταξὺ τῶν στοιχείων, ἅτινα ἐνεισέρχονται ἐν αὐτῷ ἀλλὰ διότι τὰ στοιχεῖα ταῦτα δὲν λαμβάνονται ὡς ἐνυπάρχουσιν ἐν τοῖς πράγμασιν· οὕτω ὡς περιβρεχομένη περίμετρος λαμβάνεται κατὰ παραδοχὴν ἡ περιβρεχομένη τεθλασμένη γραμμὴ τοῦ ἐδάφους τῆς κοίτης, καὶ ἐν ὅσῳ μὲν ἡ κοίτη εἶναι ἐκκαθαρισμένη, τοῦτο εἶναι ἀληθές, καθότι ἡ γραμμὴ αὕτη πολλαπλασιαζομένη ἐπὶ τὸ μῆκος παρέχει τὴν ὅλην ἐπιφάνειαν, ἧς ἀνάλογος τυγχάνει ἡ τριβή· ὅταν ὅμως ἐν τῇ κοίτῃ φύονται ὑδρόβια φυτὰ ὡς περιβρεχομένη περίμετρος δέον νὰ ληφθῇ, φρονοῦμεν, ἡ τεθλασμένη γραμμὴ ἡ διήκουσα δι' ὅλων τῶν ἄκρων τῶν φυτῶν τούτων, τοῦθ' ὅπερ ἐν τῇ πράξει ἀδύνατον νὰ καθορισθῇ, πλὴν τούτου καὶ ὡς ὑδατίνη διατομὴ δέον νὰ ληφθῇ ἡ ἐγκαρσία τοῦ ποταμοῦ τοιαύτη ἠλαττωμένη κατὰ ποσόν τι μὴ ἐπιδεχόμενον ἀκριβῆ καθορισμὸν διὰ καταμετρήσεως.

Ὅθεν πρὸς ἀκριβῆ λύσιν τῶν διαφόρων προβλημάτων ἐν ἑκάστῃ εἰδικῇ περιπτώσει φρονοῦμεν, ὅτι δέον νὰ κανονίζηται ἐκ τῶν προτέρων ὁ συντελεστὴς οὗτος τριβῆς εἰς παρόμοια καὶ ὑπὸ τὰς αὐτὰς ὑδραυλικὰς συνθήκας διατελοῦντα τμήματα· ἄλλως τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ὑπολογισμοῦ θὰ ἀπέχωσι κατὰ πολὺ τῶν πραγματικῶν τοιούτων.

Βον. Ἐν καιρῷ πλημμυρῶν

(ἤτοι ὅταν τὰ ὕδατά εἰσι θολά.)

Τὴν αὐτὴν ὁδὸν ἠκολουθήσαμεν πρὸς εὑρε-

* (α) τὸ διὰ χωροσταθμήσεως εὑρεθὲν φορτίον = 0,55
» δι' ὑπολογισμοῦ » » = 0,22

* (β) Τὸ διὰ χωροσταθμήσεως εὑρεθὲν φορτίον Z=1,13.
» δι' ὑπολογισμοῦ εὑρεθὲν φορτίον Z=0.447.

σιν καὶ τοῦ συντελεστοῦ τριβῆς καὶ ἐσωτερικῶν δυνάμεων,ὅταν τὰ ὕδατά εἰσι θολά, ἤτοι ἐν καιρῷ πλημμυρῶν. Ἐν τῇ περιπτώσει ὅμως ταύτη δὲν ἔσχομεν τόσον οὐσιώδεις διαφορὰς μεταξὺ τοῦ καταναλισκομένου πρὸς ῥοὴν φορτίου,ὅταν ἡ κίνησις γίγνηται εἰς τμῆμα κοίτης ἐκκαθαρισμένον καὶ ἐντελῶς εὐθύγραμμον ἢ γίγνηται εἰς κοίτην, ἐν ᾗ φύονται ὑδρόβια φυτὰ καὶ ὑπάρχουσι καμπύλα τμήματα: Οὕτω

$1^{ον}$ Μεταξὺ διατομῶν ὁμοιομόρφων εἰς τμῆμα μήκους 285 μέτρ. εὐθύγραμμον ἐκκαθαρισμένον ἀπό χόρτα, κτλ. ἔσχομεν

Δεδομένα ἐκ καταμετρήσεως	ἐξ ὑπολογισμοῦ διὰ τῆς ἐξισώσεως (2)
$\omega=50,50$, $\chi=32,00$ } $R=2,30$	
Μέσ. $R=1.95$	
$\omega_0=37,00$, $\chi_0=23,00$ } $R=1,60$	
$Q=70,00$	$A_1=9.000.680$
$Z=0,221$	
Ἐνῷ ἐκ τῶν πινάκων Bazin διὰ $R=1,95$, $A=0,000459$ ἤτοι $A_1=1,49A$	

Εἰς ἕτερα τμήματα εὐθύγραμμα καὶ ἐκκαθαρισμένης κοίτης εὑρέθησαν ἐπίσης.

$A_1=1,41$ A, $A_1=1,50$ A, $A_1=1,48$ A

$2^{ον}$. Μεταξὺ διατομῶν ὁμοιομόρφων ἐπίσης ἐν τμήματι 500 μέτρ.ἐν ᾧ ὑπῆρχον διάφορα ὑδρόβια φυτὰ καὶ ἐλαφρῶς καμπύλα τμήματα ἔσχομεν.

Δεδομένα ἐκ καταμετρήσεως	ἐξαγόμενον ἐξ ὑπολογισμοῦ διὰ τῆς ἐξισώσεως (2)
$\omega=64,00$, $\chi=30,00$ } $R=2,14$	
Μέσ. $R=2,14$	$A=0,000718$
$\omega_0=50,00$, $\chi_0=23,30$ } $R_1=2,14$	

Ἐν ᾧ ἐκ τῶν πινάκων Bazin διὰ $R=2,14$ $A=0,000444$, ἤτοι $A_1=1,61$ A.

Εἰς ἕτερα ὅμοια τμήματα εὑρέθη

$A_1=1,55$ A, $A_1=1,52$ A, $A_1=1,58$ A

ὥστε ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν ἐπιτευχθέντων ἐν ταῖς δυσὶ τελευταίαις περιπτώσεσιν ἀποτελεσμάτων, δὲν ὑφίστανται οὐσιώδεις διαφοραὶ εἰς τὸν συντελεστὴν τριβῆς καὶ τοῦτο, διότι ἕνεκα τῆς μεγάλης ὑδατίνης διατομῆς ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ καὶ τῆς ἐπαυξήσεως τῆς ταχύτητος ἡ ἐπιρροὴ τῶν χόρτων κλπ. δὲν εἶναι τοσοῦτον αἰσθητή. Ὅθεν ἐν ἀμφοτέραις ταῖς ἀνωτέρω περιπτώσεσι, δέον ὡς συντελεστὴν τριβῆς νὰ παραδεχθῶμεν τὸν παρεχόμενον ἐκ τῶν πινάκων Bazin πολλαπλασιαζόμενον ἐπὶ 1,50.

Ἐν τῷ ἑπομένῳ ἄρθρῳ θέλομεν ἐξετάσει τὰς γενομένας παρατηρήσεις ὡς πρὸς τὴν ἐπιρροὴν ἣν ἐξασκεῖ ποταμός τις ἐν καιρῷ πλημμυρῶν εἰς τοὺς συμβάλλοντας αὐτοῦ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς γενικῆς ταύτης ἐξισώσεως (2) πρὸς ὑπολογισμὸν τῶν καμπύλων ὑπερυψώσεων (courbes de remons de gonflement) καὶ θέλομεν ἀναφέρει παραδείγματα ῥοῆς πρὸς ἀνάντη ἤτοι τοῦ φαινομένου τοῦ ἀνάῤῥου.

Σχετίζοντες δὲ ταῦτα πρὸς τὰ ἀνωτέρω ἐκτεθέντα θέλομεν ἐξαγάγῃ γενικὰ συμπεράσματα περὶ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν τύπων τῆς ὑδραυλικῆς ἐν γένει πρὸς ὑπολογισμὸν τῶν διαφόρων στοιχείων τῆς κοίτης τῶν διωρύγων καὶ ποταμῶν.

Ὁ μηχανικὸς

Π. Μοσχιδης

ΝΕΟΝ ΕΙΔΟΣ ΑΦΛΕΚΤΩΝ ΠΑΤΩΜΑΤΩΝ
ΑΝΕΥ ΣΙΔΗΡΩΝ ΤΑΥ

Μετάφρασις ἐκ τῆς ἀρχιτεκτονικῆς ἐφημερίδος τῆς Βιέννης ὑπὸ Ι. Ἰσηγόνη.

Ἀφ' ὅτου συνεῖδον ὁποίας βλάβας δύνανται νὰ ἐπιφέρωσιν εἰς τὴν ὑγείαν τῶν ἐνοίκων τὰ κατὰ τὸ παλαιὸν σύστημα κατασκευαζόμενα ξύλινα πατώματα, ἐνῷ ἐξ ἄλλου εἶναι τόσον εὔφλεκτα, ἐτράπησαν πρὸς τὴν κατασκευὴν συμπαγῶν πατωμάτων συνισταμένων ἐκ σιδηρῶν δοκῶν καὶ οἱωνδήποτε ἀφλέκτων ὑλῶν μεταξὺ των. Ἀνεπτύχθη ἔκτοτε πραγματικὴ μανία διὰ τὰ πατώματα ταῦτα· εἰς ἑκάστην σχεδὸν πολίχνην ἑδρεύει καὶ εἷς ἀντιπρόσωπος ἐκ τῶν κατὰ δεκάδας ἀναφυέντων συστημάτων τοιούτων πατωμάτων, ἔνια τῶν ὁποίων φέρουσιν ἑλκυστικώτατα ὀνόματα καὶ πληροῦσι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπόν, τοῦ νὰ ὦσιν ἄφλεκτα.

Μετὰ τὰς ἐπισυμβάσας ὅμως τελευταῖον μεγάλας πυρκαϊὰς (ἰδίως ἐν Ἀμερικῇ) διεσείσθη ὁπωσδήποτε ἡ εἰς τὰ πατώματα ταῦτα πεποίθησις, διότι ἀπεδείχθη ὅτι ἅπαντα ἀνεξαιρέτως καταστρέφονται ὑπὸ τοῦ πυρὸς συμπαρασύροντα καὶ τοὺς τοίχους, ἐφ' ὧν στηρίζονται. Κατὰ τὰς πυρκαϊὰς ταύτας ἀπεδείχθη ἐπίσης πασιφανέστατα ὅτι αἱ σιδηραῖ δοκοὶ συμπαγοῦς πατώματος πάντοτε καταστρέφονται, διότι στρεβλοῦνται καὶ περιελίσσονται δίκην λεπτῶν ἐλασμάτων. Ὅστις λοιπὸν θέλει νὰ ἔχῃ πραγματικῶς ἄφλεκτον πάτωμα δὲν δύναται νὰ κάμῃ χρῆσιν τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν συστημάτων, ἐν οἷς εἰσέρχονται σιδηρᾶ Ταῦ.

Κατ' αὐτὰς ὅμως παρουσιάσθη νέον εἶδος