

Καλῶ τὴν ἀπόστασιν αὐτὴν  $y_k$ , θὰ ἔχωμεν τότε θέτοντες, ὡς συνήθως τὴν στατικὴν ῥοπὴν τοῦ ὅλου ὄγκου  $V$  ὡς ὄριον τοῦ ἀθροίσματος τῶν στατικῶν ῥοπῶν τῶν στοιχειωδῶν ὄγκων ὡς πρὸς τὸν ἄξονα τῶν  $x$ , καὶ θεωροῦντες, ὅτι ὁ θεωρηθεὶς στοιχειώδης ὄγκος  $dV$  (ὁ διαγραφόμενος ὑπὸ τοῦ στοιχείου ἐπιφανείας  $dF$ ) ἔχει τὸ αὐτὸ κεντροβαρῆς, ὅπερ καὶ τὸ τόξον  $AB$ , θὰ ἔχωμεν τὴν ἐξίσωσιν

$$Vy_k = \frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha} \int_0^h ydV = \frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha} \tau\omicron\xi\ 2\alpha \int_0^h y^2dF$$

Ἐπειδὴ δὲ ὡς γνωστὸν τὸ  $\int_0^h y^2dF$  παριστᾷ τὴν ῥοπὴν ἀδραναίας  $J$  τοῦ ὀρθογωνίου  $\Gamma\Delta EZ$  ὡς πρὸς τὸν ἄξονα τῶν  $x$  διὰ τοῦτο ἔχομεν :

$$Vy_k = \frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha} \tau\omicron\xi\ 2\alpha J$$

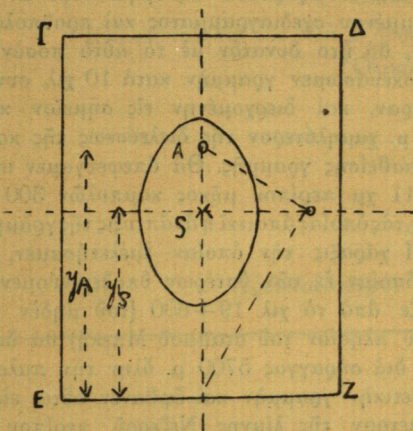
Καὶ ἐπομένως διαιροῦντες διὰ  $V$  τὴν ἐξίσωσιν ταύτην καὶ θεωροῦντες ὅτι

$$V = \tau\omicron\xi\ 2\alpha M$$

ἔχομεν :

$$y_k = \frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha} \frac{J}{M} \quad (T)$$

Τύπος γενικὸς ἰσχύων διὰ κεντροβαρῆς παντὸς εἴδους στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς ἢ καὶ ἐπιφανείας ἐκ περιστροφῆς.



Σχῆμα 2.

Ὁ τύπος (T) δύναται νὰ μετασχηματισθῆ καὶ ὡς ἑξῆς. Ὡς γνωστὸν ὑπάρχει

$$J = Fi^2$$

ἐνθα  $i$  = ἀκτὶνι περιφορᾶς = ἡμιᾶξονι κεντρικῆς ἑλλείψεως ἀδραναίας (ιδεὲ σχ. 2). Πρὸς δὲ

$$M = Fy_s$$

$$\text{ὅθεν} \quad \frac{J}{M} = \frac{i^2}{y_s} = y_a$$

ἐνθα  $y_a$  = τῆ ἀποστάσει τοῦ ἀντιπόλου  $A$  ἀπὸ τοῦ ἄξονος  $x$  λαμβανομένου ὡς ἀντιπολικῆς τοῦ σημείου  $A$  σχετικῶς πρὸς τὴν κεντρικὴν ἑλλειψιν ἀδραναίας λαμβανομένην ὡς διατακτικὴν καμπύλην.

Ἀντικαθιστῶντες τὴν τιμὴν

$$\frac{J}{M} = y_a \quad \text{εἰς τὸν τύπον (T)}$$

εὐρίσκομεν :

$$y_k = \frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha} y_a \quad (T')$$

Καὶ ὁ μὲν τύπος (T) σημαίνει ἐν λέξεσιν ὅτι :

«Ἡ ἀπὸ τοῦ ἄξονος περιστροφῆς ἀπόστασις  $y_k$  τοῦ κεντροβαροῦς στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς ἰσοῦται τῷ πηλίκῳ τῆς ῥοπῆς ἀδραναίας διὰ τῆς στατικῆς ῥοπῆς τῆς περιστρεφομένης ἐπιφανείας ὡς πρὸς τὸν ἄξονα περιστροφῆς ἐπὶ τὸ πηλίκον  $\frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha}$ , ἐνθα  $\alpha$  = ἡμισεία γωνία περιστροφῆς».

Ὁ δὲ τύπος (T') σημαίνει ἐν λέξεσιν ὅτι :

«Ἡ ἀπὸ τοῦ ἄξονος περιστροφῆς ἀπόστασις  $y_k$  τοῦ κεντροβαροῦς στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς ἰσοῦται τῆ ἀποστάσει  $y_a$  τοῦ ἀντιπόλου  $A$  τοῦ ἄξονος περιστροφῆς (λαμβανομένου ὡς ἀντιπολικῆς σχετικῶς πρὸς τὴν κεντρικὴν ἑλλειψιν ἀδραναίας) ἐπὶ τὸ πηλίκον  $\frac{\eta\mu\alpha}{\tau\omicron\xi\alpha}$ , ἐνθα  $\alpha$  = ἡμισεία γωνία περιστροφῆς».

Δυνάμεθα δὲ ἀναλόγως τῶν περιπτώσεων νὰ μεταχειριζόμεθα ὅτε μὲν τὸν ἕνα, ὅτε δὲ τὸν ἕτερον τῶν ὡς ἄνω τύπων.

ΑΡ. Φ. ΚΟΥΣΙΑΔΗΣ

### Ο ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΛΑΡΙΣΣΗΣ

ΥΠΟΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΑΡΑΞΙΝ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Ὁ Σιδηρόδρομος Πειραιῶς-Λαρίσσης ἐπερατώθη πρὸ τριῶν ἐτῶν, καὶ ἐτέθη εἰς κοινὴν χρῆσιν, μετὰ πολλὰς περιπετείας, ἄς, ὡς γνωστὰς τοῖς πᾶσι, κρίνομεν περιττὸν νὰ ἐξιστορίσωμεν, περιοριζόμενοι εἰς τὸν ἕλεγον τῆς χαράξεως τῆς γραμμῆς, τὸν ὁποῖον ἐν πολλοῖς εὐρίσκομεν, πλημμελῆ, ἐπὶ καταφανεῖ ζημίᾳ τῶν συμφερόντων τοῦ Δημοσίου.



Ἡ μελέτη αὕτη γενομένη νῦν, μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τῆς γραμμῆς δύναται τοῦλάχιστον νὰ χρησιμεύσῃ ὅπως εἰς τὸ μέλλον μὴ ἐπαναληφθῶσι τοιούτου εἴδους σφάλματα.

Ἡ πρώτη μελέτη χαράξεως γενομένη ὑπὸ τοῦ κ. Gotteland, δὲν εἶνε συγκριτικὴ, τοῦτέστι δὲν ἐμελετήθησαν ἐν αὐτῇ διάφοροι χαράξεις, ἰδίως κατὰ τὴν διάβασιν τῶν τριῶν κυριωτέρων ὄροσειρῶν τοῦ Κιθαιρώνος, τῆς Οὔτης καὶ τῆς Ὀρθρουος.

Τοιαύτη μελέτη εὐκόλως ἠδύνατο νὰ γίνῃ ἐπὶ χάριτος ὑπὸ μεγάλης κλίμακα, ἀλλὰ τοιοῦτος χάριτης δὲν ὑπῆρχεν. οὐτε ὑπάρχει ἐν Ἑλλάδι εἰσέτι, ἔνεκα δὲ τούτου ἀπαραίτητον ἦτο νὰ γίνῃ εἰδικὴ τοπογραφικὴ μελέτη, διὰ τὴν διέλθουσιν ἰδίᾳ τῶν τριῶν ὄροσειρῶν. Τοιαύτη μελέτη ἐνεῖχε μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν ὄλην χάραξιν καὶ ἐξ αὐτῆς ἐξηρτάτο ἡ ἀξία καὶ ἡ οἰκονομικὴ ἐκμετάλλευσις τῆς γραμμῆς, θὰ ἀπῆται δὲ μικρὸν ποσὸν ἐν σχέσει πρὸς τὰ μεγάλα πλεονεκτήματα τὰ ὁποῖα θὰ προσεπορίζετο τὸ κράτος. Προκειμένου περὶ μελετῶν, καὶ μάλιστα ἔργων τοιαύτης σημασίας οἷος ὁ Σιδηρόδρομος Πειραιῶς - Λαρίσης, οὐδεμία θυσία εἶτε εἰς χρήματα, εἶτε εἰς χρόνον θὰ ἦτο ἀρκετὰ μεγάλη. Ἡ παρούσα μελέτη καὶ οἱ κατωτέρω παρεντιθέμενοι πίνακες καταφανῶς θὰ τὸ ἀποδείξωσιν.

Ἄς ἐλπίσωμεν ὅτι ὁ ἤδη ἐκδιδόμενος χάριτης ὑπὸ τῆς χαρτογραφικῆς ὑπηρεσίας, ὅστις ὡς ἐκδίδεται ἀνταποκρίνεται εἰς ὅλας τὰς ἀπαιτήσεις τῶν μηχανικῶν καὶ ὅστις μεγίστας ὑπηρεσίας προώριται νὰ παράσχῃ, θέλει ταχέως συμπληρωθῇ.

### *Προμελέται.*

Ἐπὶ τῇ βάσει τῆς προμελέτης ταύτης τοῦ κ. Gotteland ἐξεδόθη ἡ γραμμὴ εἰς δημοπρασίαν τὸ 1889, κατακυρωθεῖσα ἐπ' ὀνόματι τῶν κ. κ. Eckersley, Godfrey Liddelow. Ἡ ἀγγλικὴ ἐργολαβία θεωρήσασα ἀνεπαρκεῖς τὰς μελέτας τῆς γαλλικῆς ἀποστολῆς, προέβη εἰς νέας τοιαύτας, καὶ εἰς τὰς τρεῖς ὄροσειράς. Αἱ μελέται αὗται, ἐγκριθεῖσαι ὑπὸ τοῦ τότε τμήματος τῶν σιδηροδρόμων ἐτέθησαν εἰς ἐφαρμογὴν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους καὶ ἤρχισεν ἡ κατασκευὴ τῆς γραμμῆς βραδέως διαρκέσασα μέχρι Σεπτεμβρίου 1893.

Τῶν ἔργων διακοπέντων μετὰ τὴν πτώχευσιν τῆς ἐργολαβικῆς Ἀγγλικῆς ἐταιρίας Eckersley Godfrey Liddelow, ὁ σιδηρόδρομος ἐγκατελήφθη ὑπὸ τῆς κυβερνήσεως εἰς τὴν τύχην του, μέχρι τοῦ 1901! κατ' αὐτὸ τὸ μεσολαβήσαν διάστημα τῶν 8 ἐτῶν, ὑπῆρχεν ἀρκετὸς χρόνος ὅπως μελετηθῇ πληρέστερον τὸ ἔργον καὶ βελτιωθῇ ἡ χάραξις, τοῦλάχιστον, εἰς τὸ τμήμα Λα-

μίας - Λαρίσης, εἰς τὸ ὁποῖον σχετικῶς μεγάλαι ἐργασίαι δὲν ἐξετελέσθησαν, εἶναι λυπηρὸν ὅτι οἱ ἀρμόδιοι δὲν ἐπαφελήθησαν τοῦ διαρρευσαντος τούτου χρονικοῦ διαστήματος, ὅπως ἐνασχοληθῶσι εἰς τὴν βελτίωσιν ταύτην, διότι ὁμολογουμένως θὰ ἠδύνατο ἰσχυρὰ βελτίωσιν νὰ ἐπιφέρωσιν ὡς θέλομεν ἴδη κατωτέρω.

Ἐπὶ τοσοῦτω μᾶλλον ἡ ἀμέλεια αὕτη εἶναι γεγονὸς λίαν λυπηρὸν, διότι τὰ διαπραττόμενα τοιούτου εἴδους σφάλματα εἶναι ἀδιόρθωτα, μετὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ἔργου.

### *Διάβασις Ὀρθρουος.*

Ὡς εἶναι γνωστὸν ἡ Ἀγγλικὴ ἐταιρία Eckersley Godfrey Liddelow εἶχεν ἀναλάβει ἐργολαβικῶς τὴν ἐπιχειρήσιν, καὶ εἶχε συμφέρον νὰ ἐκτελέσῃ τὴν γραμμὴν εὐθηνότεραν ὑπὸ ἔποψιν κατασκευῆς, ἐν ᾧ ἡ Κυβέρνησις ὄφειλε νὰ λάβῃ ὑπ' ὄψιν τὸ σύνολον τῶν ἐξόδων κατασκευῆς καὶ ἐκμεταλλεύσεως· κατὰ τοῦτο ἡ μελέτη τῆς Γαλλικῆς ἀποστολῆς ὑπῆρξεν λίαν πλημμελής.

Πᾶσα λογικὴ καὶ πρακτικὴ λύσις διὰ τὸ ζήτημα τῆς διαβάσεως τῆς παλαιᾶς ὄροθετικῆς γραμμῆς, ἔπρεπε νὰ εἶχε ὡς βᾶσιν τὴν μὴ ὑπέρβασιν τοῦ ὑψομέτρου τοῦ ὄροπεδίου τῆς λίμνης Νεζερού, ἢ τοῦλάχιστον νὰ τὸ ὑπερβῇ ὅσον τὸ δυνατόν ὀλιγώτερον.

Τοιαύτη λύσις ἀποδεικνυομένη δυνατὴ, θὰ ἦτο λίαν συμφέρουσα ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τοῦ συνημμένου σχεδιαγράμματος καὶ προϋπολογισμοῦ, θὰ ἦτο δυνατόν μὲ τὸ αὐτὸ ποσὸν νὰ κατασκευάσωμεν γραμμὴν κατὰ 10 χιλ. συντομωτέραν, καὶ διερχομένην εἰς σημεῖον κατὰ 116 μ. χαμηλότερον τῆς διελεύσεως τῆς κατασκευασθείσης γραμμῆς. Θὰ ἀπεφεύγαμεν οὕτω καὶ 11 χμ. περίπου μήκος καμπυλῶν 300 μέτρων, τὰς ὁποίας ἀπαιτεῖ ἡ ἀνάπτυξις τῆς γραμμῆς.

Ἡ χάραξις τὴν ὁποῖαν ἐμελετήσαμεν, καὶ τὴν ὁποῖαν ἐκ τῶν ὑστέρων ὑποδεικνύομεν θὰ ἤρχιζε ἀπὸ τὸ χιλ. 19+600 (τοῦ μηδὲν κειμένου πλησίον τοῦ σταθμοῦ Μπεκῆ) θὰ διήρχετο διὰ σήραγγος 5700 μ. ὄλην τὴν παλαιὰν ὄροθετικὴν γραμμὴν καὶ ἔφθανεν οὕτω εἰς τὸ ὑψόμετρον τῆς λίμνης Νεζερού περίπου εἰς 468 μ. ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης.

Μετὰ ταῦτα ἡ γραμμὴ θὰ ἠκολούθει ὀριζοντίως, ἢ μὲ ἀνεπαισθήτους κλίσεις τὸ ὄροπέδιον τῆς λίμνης Νεζερού μέχρι τῆς ἀρχῆς τῆς κοιλάδος τῶν Πεντεμύλων, εἰς τὸ χιλ. 34780 τῆς ὑπ' ἐμοῦ μελετηθείσης χαράξεως ἢ τὸ χιλ. 44687 τῆς ὑπαρχούσης γραμμῆς.

Εἰς τὸ βόρειον στόμιον τῆς σήραγγος τοποθετεῖται ὁ σταθμὸς τοῦ Κουρνόβου.



Διάβασις "Ορθρονος.

Προϋπολογισμὸς δαπανῶν ὑπαρχούσης γραμμῆς.

	Υπάρχουσα γραμμή	Ποσότητες	Τιμὴ	Μερικὸν	Ὀλικὸν
		Μέτρ.	μονάδος Δραχ.	ποσὸν Δραχ.	Δραχ.
1ον	Χωματισμοὶ κυρίας γραμμῆς ἀπὸ 19 + 600 — 44 + 700 . . . . .	700000			
	Διὰ σταθμούς, ἀπρόοπτα κλπ. . . . .	50000			
		750000	2.50	1875000	
	Διὰ χάνδακας, βαθμίδας, ὁδοὺς καὶ παροχε- τεύσεις . . . . .	100000	2.00	200000	
	Δάνεια χμ. 41 — 44 + 687 . . . . .	50000	1.50	75000	2150000
2ον	Τεχνικὰ ἔργα . . . . .	χιμ. 25	36000		900000
3ον	Ξηρολιθίαι . . . . .				25000
4ον	Τοῖχοι ὑποστηρίξεως . . . . .				40000
5ον	Σήραγγες . . . . .	μ. 3320	7.50		2475000
6ον	Ὀδογέφυραι . . . . .	260	22.50		585000
7ον	Στρῶσις γραμμῆς, ἐρμάτωσις . . . . .	25000	30.00		750000
8ον	Ἐξυγιαντικὰ ἔργα . . . . .				150000
	Ὀλικὸν ποσὸν κατασκευῆς 25 χμ. . . . .			7075000	7075000
	Κεφαλοποιήσις πρὸς 4 1/2 τοῖς ἑκατὸν δαπα- νῶν ἐκμεταλλεύσεως διὰ 10 συρμῶν . . . . .			1845000	
	Ὀλικὸν ποσὸν . . . . .			8920000	
	Κεφαλοποιήσις κλπ. διὰ 6 συρμῶν . . . . .				1125000
	Ὀλικὸν ποσὸν . . . . .				8200000

Διάβασις "Ορθρονος.

Προϋπολογισμὸς δαπανῶν ὑποδεικνυομένης χαράξεως.

	Ποσότητες	Τιμὴ	Μερικὸν	Ὀλικὸν
		μονάδος Δραχ.	ποσὸν Δραχ.	Δραχ.
1ον	Χωματισμοὶ . . . . .	40000	2.50	100000
	Δάνεια . . . . .	90000	1.50	135000
2ον	Τεχνικὰ ἔργα . . . . .			100000
3ον	Ξηρολιθίαι . . . . .			60000
4ον	Σήραγγε . . . . .	5700	13.20	7524000
5ον	Ἐρμάτωσις καὶ στρῶσις γραμμῆς . . . . .	15000	30.00	450000
	Ὀλικὸν ποσὸν δαπάνης . . . . .			8369000



## Διάβασις Ὁρθροῦ.

Σύγκρισις τῶν δύο γραμμῶν.

	Ὑπάρχουσα γραμμὴ	Ὑποδεικνυομένη χάραξις
Μῆκος ὑπαρχούσης γραμμῆς 44687 τέλος 19600 ἀρχή 25087 .....	25087 <sup>μ.</sup>	
Μῆκος ὑποδεικνυομένης χάραξως 34780 τέλος 19600 ἀρχή 15180 .....		15180 <sup>μ.</sup>
Διαφορὰ ἐπὶ ἔλαττον 25087—15180 = 9907 μ.		
Ὑψηλότερον σημεῖον ὑπαρχούσης γραμμῆς 584.92 .....	584.92 <sup>μ.</sup>	
Ὑψηλότερον σημεῖον ὑποδεικνυομένης χάραξως 468.50 .....		468.50 <sup>μ.</sup>
Διαφορὰ ἐπὶ ἔλαττον 116.42 μ.		
Ἀριθμὸς καμπυλῶν ἀκτίνος 300 μ. ὑπαρχούσης γραμμῆς .....	40	
Ἀριθμὸς καμπυλῶν ἀκτίνος 300 μ. ὑποδεικνυομένης χάραξως ..		1
Ὀλικὸν μῆκος καμπυλῶν 300 μ. ὑπαρχούσης γραμμῆς .....	11300 <sup>μ.</sup>	
Ὀλικὸν μῆκος καμπυλῶν 300 μ. ὑποδεικνυομένης χάραξως .....		450 <sup>μ.</sup>
Θεωρητικὸν μῆκος (longueur virtuelle) γραμμῆς .....	119	
Θεωρητικὸν μῆκος ὑποδεικνυομένης χάραξως .....		51
Διαφορὰ ἐπὶ ἔλαττον 68		
Συντελεστὴς θεωρητικοῦ μήκους ὑπαρχούσης γραμμῆς $\frac{119}{25} = \dots$	4.76	
Συντελεστὴς θεωρητικοῦ μήκους ὑποδεικνυομένης χάραξως $\frac{51}{15} = \dots$		3.40
Δαπάνη ἐκμεταλλεύσεως χιλιομετρικοῦ τόνου (ἐμπορεύματα) τύπος $\Delta = 0.9 + \frac{6 + 4\Sigma\theta}{2R^{1/2}}$ Ὑπάρχουσα γραμμὴ .....	5.55 <sup>λ.</sup>	
Ὑποδεικνυομένη χάραξις .....		4.36 <sup>λ.</sup>
Θεωρητικὸς συντελεστὴς ἐκμεταλλεύσεως χιλιομετρικοῦ τόνου. Ὑπάρχουσα γραμμὴ .....	2.50	
$\Delta_1 = 0.9 + \frac{10}{2R^{1/2}} = 222$ θεωρητ. συντελ. = $\frac{\Delta}{\Delta_1}$		
Θεωρητικὸς συντελεστὴς ἐκμεταλλεύσεως ὑποδεικνυομένης χάραξως $\frac{\Delta}{\Delta_1}$ .....		1.96



	Υπόχουσα γραμμή	Υποδεικνυόμενη χάραξις
Θεωρητικά έξοδα εκμεταλλεύσεως τόνου διά τῆς ὑπαρχούσης γραμμῆς 25 χμ. × 5.55 = .....	δε. 1.39	
Θεωρητικά έξοδα εκμεταλλεύσεως τόνου διά τῆς ὑποδεικνυομένης χαράξεως 15 χμ. × 4.36 = .....		δε. 0.65
Ὀλική δαπάνη κατασκευῆς καὶ εκμεταλλεύσεως. Ἐκτελεσθεῖσα γραμμή .....	δε. 8920000	
Ἐκτελεσθεῖσα ὑποδεικνυομένη χάραξις .....		δε. 8369000
Διαφορὰ ἐπὶ ἔλαττον 551000 δραχ.		

Ὡς συνάγεται ἐκ τῶν ἄνω δύο πινάκων αἱ δύο γραμμαὶ εἶναι ἰσοδύναμοι ὑπὸ ὀλικῆν ἔποψιν δαπανῶν κατασκευῆς καὶ εκμεταλλεύσεως.

Πρὸς σαφεστέραν ἐξηγήσιν κάμωμεν τὰς ἐξῆς παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν διαφορῶν κεφαλαίων.

1ον) Χωματισμοί. Ὁ κυβισμὸς ἐλήφθη ἐκ τῆς κατὰ μῆκος τομῆς μετὰ κλίσιν πρᾶνῶν 1/4 πρὸς 1 1/2 : 1 καὶ 1 : 1 ἐξαιρετικῶς, ὁ μέσος ὄρος εἶναι 1/2 πρὸς 1.

2ον) Τεχνικὰ ἔργα. Ἡ τιμὴ τῶν 36 χιλ. δρ. κατὰ χμ. ἐλήφθη κατὰ μέσον ὄρον διὰ γεφυρίδια ἀνοίγματος ἀπὸ 0.50 ἕως 3 μέτρα.

3ον) Σήραγγες. Τὸ ὀλικὸν μῆκος ἐλήφθη ἐκ τῆς κατὰ μῆκος τομῆς. Ἐὰν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐγένοντο μεταβολαὶ πρὸς ἔλαττον, θὰ ἠῤῥξανε ὁ κυβισμὸς τῶν χωματισμῶν καὶ ἡ διαφορὰ θὰ ἦτο ἐλαχίστη.

4ον) Ὀδογεφυροὶ. Τὸ ὀλικὸν μῆκος ἐλήφθη ἐκ τῆς κατὰ μῆκος τομῆς, ἐὰν κατὰ τὴν κατασκευὴν ἐπῆλθον μεταβολαὶ ἢ ἔπρεπε νὰ αὐξηθῇ τὸ μῆκος τῶν σηράγγων ἢ ἔπρεπε νὰ κατασκευασθῶσι λίθιναι γεφυροὶ 6-10 μέτρων ἀνοίγματος. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ διαφορὰ θὰ ἦτο σχετικῶς μικρὰ πρὸς τὸ ὅλον ποσὸν τῶν 8,500,000 δραχμῶν.

Αἱ τιμαὶ τῆς ὑποδεικνυομένης γραμμῆς εἶναι αἱ αὐταὶ μετὰ τὰς τῆς ὑπαρχούσης. Ἐκτὸς τῆς τιμῆς τῆς μεγάλης σήραγγος τὴν ὁποίαν ἐξετιμήσαμεν 1320 δρ. ἀνὰ τρέχον μέτρον.

Γνωρίζοντες τὴν ἐξωτερικὴν φύσιν τοῦ ἐδάφους, δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι μᾶλλον ὑπὸ εὐνοϊκᾶς συνθήκας θὰ εὐρισκώμεθα, διὰ τὴν κατασκευὴν τοιαύτης σήραγγος, καὶ ὅτι βεβαίως δὲν θὰ παρεῖχεν ἡ ἐκτέλεσις ταύτης, μεγαλειτέρας δυσκολίας ἀπὸ τὰς ἐν τῇ σήραγγι τοῦ Μπραλλοῦ ἀπαντηθείσας.

Τὸ πρῶτον χιλ. τῆς σήραγγος Μπραλλοῦ

ἔστοίχισεν 850-900 δραχμὰς τὸ μέτρον πλὴν τῆς κοιτοστρώσεως, μὴ λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν ἀσκόπων δαπανῶν τὰς ὁποίας ἔκαμεν ἡ Ἀγγλικὴ ἐργολαβία κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ ἔργου. Ἐὰν παραδεχθῶμεν 900 δραχμὰς τὸ μέτρον διὰ τὸ πρῶτον χιλ. ἐκάστου στομίου, θὰ ἔχωμεν διὰ τὰ ἐπίλοιπα 3700 μέτρα μέσην τιμὴν κατὰ τρέχον μέτρον 1600 δραχμὰς περίπου.

Ἀφ' ἑτέρου ἂν λάβωμεν τὴν μονάδα ὡς τιμὴν τοῦ πρώτου χιλ., αἱ τιμαὶ τοῦ δευτέρου καὶ τρίτου χιλ. εὐρίσκονται πολλαπλασιάζοντες τὴν τιμὴν τοῦ πρώτου χιλ. ἐπὶ 1.10 καὶ 1.16, διὰ τὴν στοὰν προόδου, 1.09 καὶ 1.14 διὰ τὴν πλήρη διατομὴν, καὶ τὴν τοιχοποιίαν. Ὑπολογίζοντες οὕτω μᾶς μένει ἀρκετὸν περιθώριον διὰ τὰς γενικὰς ἐγκαταστάσεις εἰς τὰ στόμια τὴν κατασκευὴν τῆς κοιτοστρώσεως, τοῦ κεντρικοῦ ὄχτου, διὰ θαλάμους, ὑπερτίμησιν ἐρωτώσεως καὶ ἀπρόοπτα.

**Κεφαλοποιήσις δαπανῶν εκμεταλλεύσεως τῶν δέκα περιπλέον χιλ. τῆς ὑπαρχούσης γραμμῆς.**

Ἐὰν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν κίνησιν 10 συρμῶν καθ' ἐκάστην, ὅπερ θὰ εἶναι μᾶλλον κάτω τοῦ μέσου ὄρου, ὅταν γείνη ἡ ἔνωσις μετὰ τῶν Τουρκικῶν σιδηροδρόμων, αἱ δαπάναι κατὰ χιλιμετρικὸν συρμὸν, δύνανται νὰ ἐκτιμηθῶσι, κατ' ἐλάχιστον ὄρον ὡς ἐξῆς

Διὰ ἔλξιν, τροχαῖον ὑλικὸν καὶ κίνησιν δρ.	1.45
» συντήρησιν γραμμῆς .....	» 0.65
» γενικὰ ἔξοδα .....	» 0.15
	<hr/> 2.25

διὰ ἔλξιν, τροχαῖον ὑλικὸν καὶ κίνησιν, ἐλάβομεν ὑπ' ὄψιν 10 συρμούς 120 τόνων, μετὰ ἀτμαμάξης 38 τόνων.

Ἡ τιμὴ 0.65 διὰ χιλιμετρικὸν συρμὸν ἀντι-



στοιχεί, με κίνησιν 10 συρμών καθ' ἐκάστην εἰς συντήρησιν 2300 δρ. κατὰ χιλιόμετρον καὶ κατ' ἔτος καὶ νομιζομεν αὐτὴν τὴν τιμὴν λίαν λογικὴν διὰ γραμμὴν, με μεγάλην ἀνάπτυξιν πανῶν, ὀλισθήσεις, ἀλλαγὴν στρωτήρων, κοινὴν συντήρησιν κ.τ.λ.

Τούτου τεθέντος ἕκαστος συρμὸς διανύων 10 χιλ. καθ' ἐκάστην, διανύει κατ' ἔτος  $3650 \times 2.25 = 8212,5$  δραχμὰς διὰ 6 συρμούς θὰ εἶναι κατ' ἔτος  $6 \times 8212 = 50,000$  δραχμὰς περίπου καὶ διὰ 10 συρμούς  $8212 \times 10 = 82120$  περίπου. Τὰ ποσὰ ταῦτα κεφαλοποιούμενα πρὸς  $4\frac{1}{2}$  τοῖς % μᾶς δίδουσι

Διὰ 6 συρμούς 1.125.000

Διὰ 10 συρμούς 1.845.000 (ἴδε πίνακας).

### Διάβασις τῆς Οἴτης.

Ἐξετάθημεν περισσότερον εἰς τὴν διάβασιν τῆς Ὀρθροῦς διότι ἡ μεταβολὴ τῆς γραμμῆς ταύτης ἠδύνατο νὰ γίνῃ, ἔνεκα τῶν σχετικῶς ὀλίγων ἐκτελεσθέντων ἔργων, μετὰ τὴν πώχευσιν τῆς Ἀγγλικῆς ἐταιρείας.

Ἄλλὰ καὶ αἱ ἄλλαι διαβάσεις ἐπεδέχοντο μεταβολὰς καὶ βελτιώσεις.

Οὕτω ἡ χάραξις τῆς προμελέτης τοῦ κ. Gotteland διαβαίνει τὴν Οἴτην διὰ Μώλου καὶ Θερμοπυλῶν. Ἡ ἐκτελεσθεῖσα χάραξις τῆς Ἀγγλικῆς ἐταιρείας διέρχεται διὰ Μπράλου καὶ κοιλάδος Ἀσωποῦ· ἡ δευτέρα αὕτη εἶναι ἀσυγκρίτως προτιμωτέρα τῆς πρώτης· διότι καὶ συντομωτέρα εἶνε (26 περίπου χιλιόμετρα) καὶ χαμηλοτέρα· μέγιστον ὑψόμετρον 410 ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης, ἀντὶ 508.

Πολλοὶ ἦσαν αἱ περὶ τὸ Μπράλον διαβάσεις, ἡ Ἀγγλικὴ ἐταιρεία ἐμελέτησε ταύτας μόνον ὑπὸ ἐργολαβικὴν ἔποψιν κατασκευῆς, ἡ ἐπιτόπιος γνῶσις τοῦ ἐδάφους μᾶς πείθει, ὅτι ἠδυνάμεθα νὰ εἴχομεν καλλιτέραν διάβασιν μεταθέτοντες τὴν ὀριζοντίαν χάραξιν τῆς σήραγγος πρὸς Νότον καὶ ἐλαττοῦντες τὸ ὑψόμετρον κατὰ 40 μέτρα.

Τὰ πιθανὰ ἀποτελέσματα τῆς μεταβολῆς ταύτης θὰ ἦσαν.

1ον) Ἐλάττωσις τοῦ μήκους τῆς γραμμῆς κατὰ  $2\frac{1}{2}$  χιλιόμετρα.

2ον) Ἐλάττωσις κλίσεων 15-20 χιλιοστῶν ἐπὶ  $2\frac{1}{2}$  περίπου χιλιόμετρα.

3ον) Αἰσθητὴ προσέγγισις τῆς κυρίας γραμμῆς πρὸς τὴν Λαμίαν  $1\frac{1}{2}$  χιλιόμετρον.

4ον) Ἀφαιρέσις ἡ αἰσθητὴ ἐλάττωσις τῆς φαραγγογεφύρας Παπαδιάς.

5ον) Ἐλάττωσις τῆς φαραγγογεφύρας Ἀσωποῦ.

6ον) Ἐλάττωσις τῆς φαραγγογεφύρας Γοργοποτάμου.

Ἄφ' ἐτέρου ἡ γραμμὴ θὰ διήρχετο ὀλιγότερον εἰς τὰς πλευρὰς τῆς κοιλάδος (a flanc de coteau) καὶ μέγα μέρος τῶν ὀλισθήσεων ἀπὸ τοῦ χμ. 200-203 θὰ ἀπεφεύγετο.

Αἱ γενησόμεναι οἰκονομίαι δύνανται νὰ ἐκτιμηθῶσιν ὡς ἑξῆς·

Ἐλάττωσις φαραγγογεφύρας Παπαδιάς 250.000

» » Ἀσωποῦ 80.000

» » Γοργοποτάμου 220.000

Ἐλάττωσις χμ. γραμμῆς  $2\frac{1}{2}$  χμ.  $\times$   
180.000..... 450.000

Ἐλάττωσις διακλαδώσεως Λαμίας... 150.000

Ἐξυγιαντικὰ ἔργα..... ἄγνωστον

Ἄφ' ἐτέρου αἱ δαπάναι διὰ τὴν ἐπιμήκυνσιν τῆς σήραγγος Μπράλου θὰ ἦσαν 2.400.000 δραχμὰς.

Ἡ διαφορὰ θὰ ἦτο σχετικῶς μικρὰ πρὸς τὸ ἀποτέλεσμα, καὶ ἂν μόνον τὰς ὀλισθήσεις ἠδύνατο νὰ ἐλαττώσῃ νομιζομεν ὅτι ὄφειλε νὰ γίνῃ.

Πρὸς ὑπόμνησιν μόνον ἀναφέρομεν, ὅτι σχετικῶς μετὰ τὰς ἀνωτέρω δύο διαβάσεις ἡ Ἐταιρεία τῶν Ἑλληνικῶν σιδηροδρόμων ἔχει ἀπαιτήσεις κατὰ τῆς Κυβερνήσεως περὶ 1.800.000 δραχ. Καίτοι δὲν εἶναι σκοπὸς τῆς παρούσης μελέτης νὰ θίξωμεν τὸ ζήτημα τοῦτο, ὀφείλομεν νὰ εἴπωμεν μόνον ὅτι οὐδεμίαν τῶν ἀπαιτήσεων τούτων θὰ εἶχεν ὑπόστασιν ἂν ἡ χάραξις εἰς τὰ σημεῖα ταῦτα ἐγένετο καθ' ὃν ὑπεδείξαμεν ἀνωτέρω τρόπον.

### Διάβασις τοῦ Κιθαιρώνας.

Ἡ διάβασις ἀπὸ τοῦ λεκανοπεδίου τῆς Ἀττικῆς εἰς τὸ τῶν Θηβῶν μᾶς δεικνύει πόσον ἀναγκαῖαι ἦσαν αἱ συγκριτικαὶ καὶ λεπτομερέστεραι μελέται περὶ ὧν ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς παρούσης μελέτης ἐγράψαμεν.

Ὁ κ. Gotteland ἐνῶ ἐν τῇ προμελέτῃ του παραδέχεται τὴν διάβασιν διὰ Μάζι - Κριεκούκι, προσθέτων μάλιστα ὅτι πᾶσα ἄλλη χάραξις εἶναι ἀδύνατος, (ἡ χάραξις αὕτη ἔχει μῆκος 77 χιλιόμετρα καὶ μέγιστον ὑψόμετρον 522 ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης), ἀφ' ἐτέρου παρεδέχθη καὶ ἐπεκύρωσε τὴν χάραξιν τῆς Ἀγγλικῆς ἐταιρείας διὰ Κακοσάλεσι καὶ Σχιματάρι, ἧς ἡ ὀλικὴ ἀνάπτυξις ἦνε 100 χιλιόμετρα καὶ τὸ μέγιστον ὑψόμετρον 367.

Συγκρίνοντες τὰς δύο ταύτας χάραξεις ἔχομεν διὰ τὸ ἰσοδύναμον θεωρητικὸν μῆκος (longueur virtuelle), ὑπὸ ἔποψιν μηχανικοῦ ἔργου:



Χάραξις Gotteland . . . . . 298 χμ.

Χάραξις Ἀγγλικῆς ἑταιρείας . . . . 250 χμ.

Ἰπὸ ἔποψιν ἐκμεταλλεύσεως καὶ συντηρήσεως γραμμῆς, ἡ γραμμὴ κατὰ Gotteland φαίνεται προτιμωτέρα.

Ἀφ' ἑτέρου ἡ χάραξις τῆς Ἀγγλικῆς ἑταιρείας ἐλαττώνει τὸ μῆκος τῆς διακλαδώσεως Χαλκίδος κατὰ 12 περίπου χιλιόμετρα.

Σημειωτέον ὅτι ἡ Ἀγγλικὴ ἑταιρεία ἐργαζομένη ὡς ἐργολάβος κατασκευῆς προετίμησε τὴν χάραξιν τῆς (100 χιλ.) ἀντὶ τῆς τοῦ κ. Gotteland (77 χιλ.) καὶ δι' ἄλλους λόγους, ἀλλὰ

καὶ διότι διὰ μὲν τὴν κυρίαν γραμμὴν ἐπληρώνετο πρὸς 140 χιλιάδας φράγκα τὸ χιλιόμετρον διὰ δὲ τὰς διακλαδώσεις 110 χιλ. ἀφ' ἑτέρου οἱ ἐπιτετραμμένοι τὸν ἔλεγχον τῶν σιδηροδρόμων ἠναγκάσθησαν νὰ παραδεχθῶσι τὴν χάραξιν τῆς ἐργολάβου ἑταιρείας, διότι τὸ περιπλέον μῆκος τῶν 23 χιλιόμετρων, τὸ ἐκέρδιζεν ἡ Ἀγγλικὴ ἑταιρεία εἰς τὴν διάβασιν τῆς Οἴτης. (Ἴδε πίνακας).

(Ἐπεταὶ συνέχεια.)

K. ΞΥΔΗΣ

## Π Ο Ι Κ Ι Λ Α

**Τροχιόδρομος δι' ἐναλλασσομένου ρεύματος ἐν St. Avold.** — Ἡ ὑπὸ τῆς ἐν Βερολίῳ ἑταιρείας Bergmann κατασκευασθεῖσα ἐν St. Avold στενὴ γραμμὴ τροχιοδρόμου, ὀλικῶς 2,6 χιλιόμετρων, παρουσιάζει παρὰ τὴν σμικρότητά της, τὰ ἀκόλουθα διαφέροντα σημεῖα, ἅτινα ὠδήγησαν εἰς τὴν παραδοχὴν ρεύματος λειτουργίας διὰ ταύτην, ἄπλοῦ ἐναλλασσομένου 50 περιόδων ἀνὰ 1". Ἡ γραμμὴ αὕτη ἦτις συνδέει τὴν πόλιν St. Avold μετὰ τοῦ σιδηροδρομικοῦ σταθμοῦ, παρουσιάζει ἐκτάκτως μεγάλας κλίσεις—60—40 v. T. ἐπὶ καμπύλων μάλιστα τμημάτων μικρᾶς ἀκτῖνος. Ἡ ἐκ τῆς τοιαύτης διατάξεως τῆς γραμμῆς καὶ τῆς ἀραιᾶς κυκλοφορίας τῶν συρμῶν ἀνώμαλος ἐπιφορτίσις, θὰ ἀπήτει ἐργαστάσιον παραγωγῆς ρεύματος μετὰ μεγάλων ἠλεκτρομηχανικῶν μονάδων, ἔνεκα τούτου δὲ προετίμησεν ἡ κοινότης τῆς πόλεως ταύτης, νὰ χρησιμοποιήσῃ τριφασικὸν ρεῦμα τάσεως 5000 βόλτ, προερχόμενον ἀπὸ τινος κέντρον παραγωγῆς ἀπέχοντος περὶ τὰ 9 χιλιόμετρα.

Ἐπειδὴ ἤδη αἱ δυσμενεῖς αὗται συνθήκαι τῆς ἐπιφορτίσεως καὶ ἡ ἔλλειψις χρημάτων δὲν ἐπέτρεπον τὴν ἴδρυσιν σταθμοῦ μετασχηματισμοῦ ρεύματος, παρητήθησαν τῆς διὰ συνεχοῦς ρεύματος λειτουργίας τῆς γραμμῆς, καὶ ἐτολμήθη χάρις εἰς τὴν πρωτοβουλίαν τῆς ἄνω ἑταιρείας, διὰ πρώτην φορὰν πρακτικὴν χρησιμοποίησις μονοφασικοῦ ρεύματος 50 περιόδων ἀνὰ 1" πρὸς κινήσιν ὀχημάτων τῶν συρμῶν.

Ἡ ἐναέρια γραμμὴ τῆς μεταφορᾶς τοῦ

ρεύματος τροφοδοτεῖται διὰ δύο στατῶν μετασχηματιστῶν διαρκοῦς ἔργου 60 χιλιβολταμπέρ, ἀπεχόντων ἀπὸ τῶν δύο ἄκρων τῆς γραμμῆς κατὰ 600 μέτρα: Οὕτω τὸ συνδέον ταύτας καλώδιον κατέστη κατὰ 1000 μέτρα ἐπιμηκύτερον, τῆς ἀντιστοίχου περιπτώσεως ἐν ἀπλῇ τροφοδοτήσῃ κατὰ τὸ μέσον τῆς γραμμῆς.

Ἡ διατομὴ τῆς ἐναερίου γραμμῆς τροφοδοτήσεως εἶναι 65 χιλιοστ.<sup>2</sup> ἡ τάσις τροφοδοτήσεως κυμαίνεται μεταξὺ 700 καὶ 750 βόλτ, ἡ δὲ πτώσις τῆς τάσεως ἐν τῇ τροφοδοτήσῃ μιᾶς ἀμάξης ἀπ' ἀμφοτέρων τῶν μετασχηματιστῶν κυμαίνεται μεταξὺ 15 καὶ 70 %.

Οἱ ἐν τῇ γραμμῇ ταύτῃ κυκλοφοροῦντες συρμοὶ σχηματίζονται ἐκ μιᾶς αὐτοκινήτου ἀμάξης μετὰ τῶν ἀντιστοίχων ρυμουλκωμένων.

Αἱ αὐτοκίνηται ἀμαξαὶ κέκτηνται 18 θέσεις ἐσωτερικὰς καὶ 15 ἐξωτερικὰς. Ἡ διάμετρος τῶν τροχῶν κυλίσεως τούτων εἶναι 900 χιλστ. ἡ δὲ μεταξὺ τούτων ἀπόστασις 2 μέτρα.

Ἐκάστη τῶν αὐτοκινήτων ἀμαξῶν φέρει δύο κινητήρας ἐναλλασσομένου ρεύματος μετὰ Σουλλέκτον, κανονικοῦ ἔργου 60 ἵππων ὑπὸ ἀριθμὸν στροφῶν ἀνὰ 1', 700, τάσεως 560 βόλτ, ὑπὸ σχέσιν μεταφορᾶς δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν 1:5,5.

Τὸ βᾶρος τῶν ἀμαξῶν τούτων ἀνέρχεται εἰς 11,5 τόν. ἕξ ὧν 3,5 τ. ἀναλογοῦσιν εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν ἐξάρτησιν μετὰ τοῦ μηχανισμοῦ τῆς παραλαβῆς τοῦ ρεύματος ἀπὸ τῆς ἐναερίου γραμμῆς καὶ τοῦ ρυθμιζόντος τὴν τάσιν στατοῦ μετασχηματιστοῦ. Τὸ βᾶρος τῶν κινητηρῶν μετὰ τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν εἶναι 2,5 τόν.

Οἱ κινητήρες οὗτοι εἶναι τύποι ἀντιστροφί-