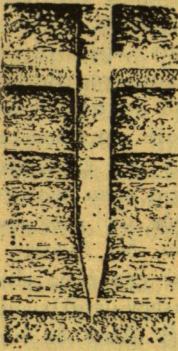


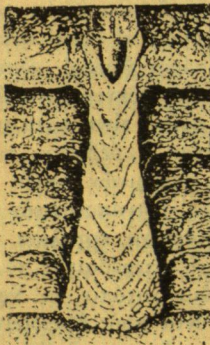
ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΔΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΕΩΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ

Τὸ σύστημα θεμελιώσεως διὰ μηχανικῆς συμπίεσεως τοῦ ἐδάφους συνίσταται εἰς τὴν ἀνέωξιν φρεάτος τῆ βοηθείᾳ ἑνὸς κωνικοῦ κριοῦ (σχ. 1) καὶ εἰς τὴν εὐρυσιν τοῦ βυθοῦ καὶ ἐπένδυσιν αὐτοῦ διὰ στρώματος χονδρῶν χαλίκων μετὰ δυνάμειως ὤθονμένων ἐν τῷ περιβάλλοντι ἐδάφει ὑφ' ἑνὸς ἑτέρου ἰδικοῦ κριοῦ



Σχ. 1.

(σχ. 2), πρὸς σχηματισμὸν τῆς βάσεως τοῦ κατασκευασθησομένου βάρθρου, τέλος δὲ εἰς τὴν κατὰ στρώσεως πλήρωσιν τοῦ φρεάτος διὰ σκυροκονιάματος ἐκ σιμέντου, ἰσχυρῶς συμπιεζομένου διὰ τοῦ αὐτοῦ ὡς ἄνω κριοῦ. Τὸ σύ-



Σχ. 2.

στημα τοῦτο δύναται ἐν πολλοῖς λίαν ἐπιφέ-
λως ν' ἀντικαταστήσῃ τὸν κοινὸν τρόπον τῆς
διὰ φρεάτων θεμελιώσεως (par havage) ὡς
καὶ τὸν διὰ πασαλώσεως. Τὰ μέγιστα δὲ ἀνα-
πτυχθέν κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους, εἶναι

γενικῶς γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα Compressol¹⁾.

Τὸ μὴάνημα τὸ χρησιμεῖον διὰ τὴν ἐφαρ-
μογὴν τοῦ συστήματος εἶναι ὄλως ἀνάλογον
τοῦ κοινοῦ ἀτμοκινήτου πασαλοπήκτου. Το-
ποθετημένον ἐπὶ ἰδικοῦ φρεοῖον ἐπιτρέπον-
τος τὴν κατὰ κατακόρυφον ἄξονα περιστροφι-
κὴν κίνησιν αὐτοῦ, ἔχει ὕψος 17 μ., φέρει μηχα-
νὴν 30-40 HP χρησιμεύουσαν διὰ νὰ ἀνεγείρῃ
καὶ καταρρίπτῃ ἀναλόγως τῆς φάσεως τῆς ἐρ-
γασίας τοὺς ἐξῆς κριοὺς.

1) Ἐνα κριὸν διατρητικόν, κωνικόν, διαμέ-
τρου βάσεως 0μ.,85, βάρους 2200 kg. κατα-
πίπτοντα ἐλευθέρως ἐξ ὕψους δυναμένου νὰ
φθάσῃ τὰ 25 μ. εἰς τὰ βαθύτερα τῶν φρεάτων
(σχ. 3).

2) Ἐνα κριὸν συμπιεστικόν, σχήματος ὡσει-



Σχ. 3.

δοῦς, διαμέτρου βάσεως 0.75, βάρους 1600-2000
kg. (σχ. 4).

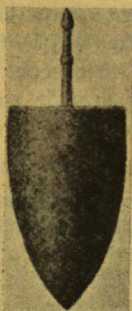
3) Ἐνα κριὸν δοκιμαστικόν, σχήματος περι-
που κωλούρου κώνον μεγάλης διαμέτρου 0.80
καὶ βάρους 1500 kg. (σχ. 5).

Ἄπαντες οἱ κριοὶ οὗτοι καταπίπτουσιν ἐ-
λευθέρως ἄνευ ὀδηγοῦ καὶ φέρουσι εἰς τὸ ἀνώ-
τερον μέρος αὐτῶν ράβδον ἀπολήγουσαν εἰς
ἰδικοῦ σχήματος κεφαλὴν δι' ἧς συγκρατῶνται
ὑπὸ αὐτομάτου μηχανήματος φερομένου εἰς τὸ
ἄκρον τῆς ἀλύσεως τοῦ πασαλοπήκτου καὶ δυ-
ναμένου νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν πτώσιν τῶν κριοῦν ἐκ
δεδομένου ὕψους καὶ ἀνεγείρῃ αὐτοὺς ἐξ οἴου-
δῆποτε βάρθους τοῦ φρεάτος.

¹⁾ 18ε Bulletin technique de la Suisse Ro-
mande N° 10, 12 καὶ 13 1910

Τὸ ὕψος τῆς πτώσεως ὑπεράνω τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους εἶναι συνήθως 8-10μ. Οὕτω δυνάμεθα νὰ φθάσωμεν εἰς βάθος μέχρι 15μ.

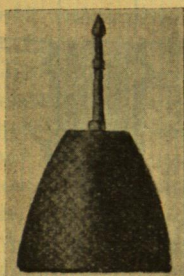
Εἶναι προφανές, ὅτι ἡ ἔρευνα τοῦ ἐδάφους ἀπὸ ἀπόψεως ἀντοχῆς τῶν στρωμάτων αὐτοῦ



Σχ. 4.

δύναται νὰ γείνη ἀσφαλέστερον διὰ τοῦ ὡς ἄνω διατρητικοῦ κριοῦ ἢ διὰ τοῦ κοινοῦ γαιοτρύπανου.

Διότι οὕτω δὲν δύναται τις ν' ἀπατηθῆ εὐκόλως ἔκ τινος στερεοῦ στρώματος μικροῦ πάχους, δυναμένου νὰ διατρυθῆ δι' ὀλίγων κτυπημάτων τοῦ κριοῦ, οὕτως τὴν διεϊσδυσι δυνάμεθα κατὰ πολὺ νὰ διευκολύνωμεν καθιστῶντες δι' εἰδικοῦ ἐργαλείου κυλινδρικὸν τὸ ἄκρον τοῦ φρεάτος, ὁπότε ὁ κριὸς ἐπενερ-



Σχ. 5.

γῶν διὰ τῆς αἰχμῆς αὐτοῦ εἰς ἓν μόνον σημειον, ὑπερῆκῃ εὐκολώτερον τὴν τοπικὴν ἀντίστασιν καὶ εἰσέρχεται βαθύτερον ἀφ' ὅτι θὰ εἰσέδω ἐν τῇ κωνικῇ κοιλότητι.

Αἱ παρειαὶ τῶν οὕτω ἐπιτυγχανομένων φρεάτων, συμπιεζόμεναι σκληρύνονται καὶ παρουσιάζουσιν ἀντοχὴν πολὺ μεγαλητέραν τῆς τῶν παρειῶν φρεάτων δι' ἀπλῆς ἐκσκαφῆς ἀνεωχθέντων, καὶ δύναται νὰ ὑπερῆκῃσιν τὴν ὄψιν τῶν πέριξ γαιῶν. Ἐν τούτοις ὅταν ἐν γένει εὐρισκόμεθα ἐπὶ πολὺ ἀσταθῶν ἐδαφῶν καὶ δὴ ἰλύος ἢ ὅταν παρατηροῦνται διηθύσεις ὑδάτων

μικρᾶς σημασίας, ρίπτομεν ἐν τῇ ὀπῇ ἀργίλλον ἢ ἄλλην ἀνάλογον πλαστικὴν οὐσίαν μέχρι τῆς στάθμης ἐν ἣ παρουσιάσθησαν τὰ φαινόμενα ταῦτα καὶ ἐξακολουθοῦμεν τὰς κρούσεις διὰ τοῦ κωνικοῦ κριοῦ ρίπτοντες ἀργίλλον μετ' ἐκάστην κρούσιν αὐτοῦ ἢ μετὰ σειρὰν τοιούτων ἀναλόγως τῆς παρουσιαζομένης ἀνάγκης. Οὕτω σηματοῖται ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἀρχικοῦ φρεάτος στρῶμα ἀδιάβροχον καὶ ἀνθιστάμενον.

Ὅταν ὁμως αἱ ὄψισεις εἶναι πολὺ μεγάλαι καὶ ἡ ποσότης τοῦ ὕδατος ἀρκετὴ, γίνεται χησις κονιάματος σιμέντου ταχείας πήξεως πρὸς σχηματισμὸν ἐπενδύσεως ἀδιαβρόχου, ἣτις εἶναι ὄρος ἀπαραίτητος διὰ τὸ σύστημα τοῦτο. Ἀξιωματικὸν παράδειγμα θεμελιώσεως compresol ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας παρέσχε ἡ ἐπέκτασις τῆς γεφύρας τοῦ Sⁿt Roch διὰ τὴν δίοδον τοῦ σιδηροδρ. P. L. M. παρὰ τὴν πόλιν Avignon τῆς Γαλλίας¹⁾. Ἡ θεμελιώσις ἐγένετο ἐντὸς ταχέως στρώματος ἰλύος ὑγρᾶς τῇ βοηθείᾳ ἀφθόνως ριπτομένης ἀργίλλου καὶ διὰ κρούσεων ἐλαφρῶν, ἀφιεμένου τοῦ κριοῦ ἀπὸ μικροῦ ὕψους. Οὕτω κατορθώθη νὰ φθάσῃσι μέχρι τοῦ ὑποκειμένου στρώματος χαλίκων, ἐφ' οὗ ἐπρόκειτο νὰ ἐδρασθῶσι τὰ βάρη, διὰ φρεάτος ὅλως στεγανοῦ. Μόλις ὁμως συνήντησαν τὸ στρῶμα τοῦτο ἀμέσως τὸ ὕδωρ ἀνῆλθε τάχιστα λόγφ τῆς ὑποπίεσεως. Ἡ περαιτέρω ὁμως εἰσόδος τοῦ ὕδατος προελήφθη διὰ στεγνοῦ σκιροκονιάματος ταχέως ριφθέντος ἅμα τῇ ἐμφανίσει τοῦ ὕδατος.

Ἄν καὶ δυνάμεθα νὰ θεμελιώσωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον εἰς βάθος μέχρι 15μ. σπανίως προσεγγίζομεν τὸ ὄριον τοῦτο, διότι τὸ ὡς ἄνω σύστημα, συμπιέζον ἰσχυρῶς τὸ περιβάλλον ἔδαφος μετὰ τῶν βάρων σχηματίζει μετ' αὐτοῦ ἐν σύνολον ἀνθιστάμενον εἰς τὴν πίεσιν τῆς ὑπερκειμένης κατασκευῆς· διαμοιραζομένου τοῦ βάρους αὐτῆς ἐπὶ μεγάλῃς ἐπιφανείας. Τὰ συνήθη βάρη ἐξικνοῦνται μέχρι 8-10μ.

Ὅπως ἀνωτέρω εἴπομεν μετὰ τὴν διάρρησιν προβαίνομεν εἰς τὴν γόμωσιν ἢ μᾶλλον εἰς τὴν δι' ἰσχυρῶν κρούσεων ἐπένδυσιν τοῦ βυθοῦ τοῦ φρεάτος διὰ στρώματος χονδρῶν χαλίκων.

Μετὰ ταῦτα ρίπτομεν τὸ σκιροκονίαμα κοπανίζοντες κατὰ στρώσεις διὰ τοῦ ὡς ἄνω μημονεθέντος κριοῦ. Προφανῶς ἡ εἰσδυσις τοῦ σκιροκονιάματος ἐν ταῖς παρειαῖς τοῦ φρεάτος ἔσεται ἐν ἐκαστῶ διατρηθέντι στρώματι, ἀνάλογος τῆς ἀντοχῆς αὐτοῦ. Τοῦτο προσδίδει εἰς τὸ φρεάρον παράπλευρον ἐπιφάνειαν ὅλως ἀκατόνιστον, πλουσίαν εἰς ἐξοχὰς καὶ αὐξάνει τὴν

¹⁾ Ἰδε N^les Annales de la Constructions. Avril 1910.

συνάφειαν αὐτῆς μετὰ τοῦ περιβάλλοντος ἐδάφους συντελοῦσα εἰς τὴν ἀντοχὴν τῆς κατασκευῆς.

Ἡ ὑπὸ τῶν βάρων συστήματος Compresol παρεχομένη ἀξιοσημείωτος ἀντοχὴ ὀφείλεται πρωτίστως εἰς τὴν ἰσχυρὰν συμπίεσιν τοῦ περιβάλλοντος ἐδάφους κατὰ τὴν διάρρησιν ὡς καὶ εἰς τὸν ἰσχυρὸν μηχανικὸν κοπανισμὸν τοῦ σκιροκοιναμάτος κατὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ φρέατος. Εἶναι ἀποδεδειγμένον ὅτι ἡ ἀντίστασις εἰς τὴν πίεσιν τοῦ ἐκ σιμέντου σκιροκοιναμάτος ἀξάνει πολλὸν ὅταν τοῦτο κοπανισθῇ μηχανικῶς. Ἡ Γαλλικὴ ἐπιτροπὴ τοῦ Βέτον-armé εὗρεν ὅτι ἡ ἀπόλυτος ἀντοχὴ τοῦ διὰ τῆς χειρὸς κοπανισθέντος εἶναι 210 kg. κατὰ ἐκ². ἐνῶ ἡ τοῦ διὰ μηχανικῶν μέσων κοπανισθέντος ἀνέρχεται εἰς 592 kg.

Ἡ ἐπιφάνεια ἑνὸς τοιούτου βάρου εἶναι συνήθης 8000 ἐκ². Θεωροῦντες αὐτὸ ὡς ἐδραζόμενον ἐπὶ συμπαγοῦς βράχου καὶ λαμβάνοντες ὡς ἐπιτροπομένην ἐπιβάρυνσιν μόνον 50 kig. κατὰ ἐκ², εὐρίσκομεν ὅτι τοῦτο δύναται νὰ βαστάσῃ μετὰ πάσης ἀσφαλείας

$$8000 \times 50 = 400000 \text{ kig.}$$

Διὰ τοῦ ὡς ἄνω περιγραφέντος δοκιμαστικοῦ κριοῦ (σχ. 5) δυνάμεθα νὰ εὗρωμεν κατὰ προσέγγισιν τὸ βῆρος ὄπερ ἄνευ καθιζήσεως δύναται νὰ βαστάσῃ ἕκαστον βῆθρον. Πρὸς τοῦτο παύομεν τὴν πλήρωσιν τοῦ φρέατος 0.50-0.60 κάτωθεν τῆς ὀριστικῆς αὐτοῦ ἀνωτέρας στάθμης καὶ μετὰ τινων ἐβδομάδων σκλήρυνσιν πλήττομεν διὰ τοῦ δοκιμαστικοῦ κριοῦ, φροντίζοντες νὰ καταμετρώμεν προσεκτικῶς τὴν μεθ' ἕκαστον πλήγμα καθίζησιν τοῦ βάρου. Ἐστω E ἡ μέση παρατηρηθεῖσα καθίζησις, παριστῶντες διὰ P τὸ βῆρος τοῦ κριοῦ, δι' H τὸ ὕψος τῆς πτώσεως, δι' R τὴν ὀλικὴν ἀντίστασιν τὴν ὁποίαν ἄνευ καθιζήσεως δύναται νὰ παρουσιάσῃ τὸ βῆθρον, ἔχομεν κατὰ προσέγγισιν

$$R = \frac{PH}{2E}$$

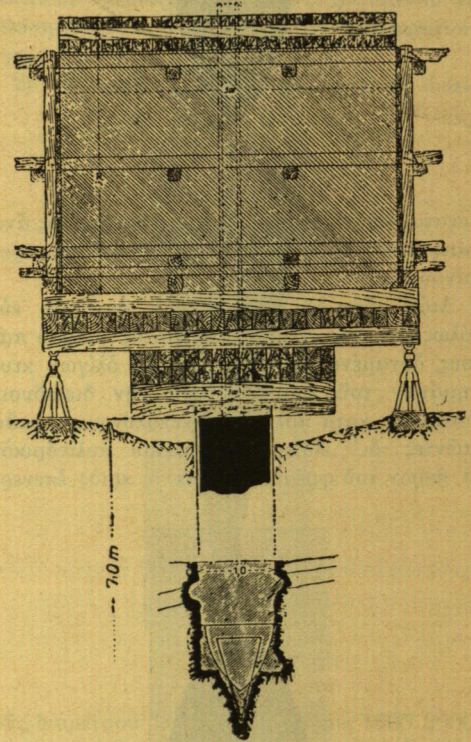
Ἐνθα 2 εἶναι ἐμπειρικὸς συντελεστής.

Διὰ τοῦ ἄνω τρόπου ἐδοκιμάσθη ἡ θεμελίωσις γεφύρας ἐν Souvroil — Sur-Sambre¹⁾. Ἡ παρατηρηθεῖσα μέση ἀντοχὴ ἀνήλθεν εἰς 40 kig. κατὰ ἐκ².

Ἡ ἀνωτέρω ἐμμεσος τρόπος δοκιμῆς ἐπιληθεύθη πλήρως ὑπὸ ἀμέσων δοκιμῶν ἐπι-

φορτώσεως γενομένων ἐν Βιέννη καὶ Βαρσοβία.

Ἐν Βιέννη²⁾ κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν θεμελίωσης οἰκίας 7 πατωμάτων γενομένης διὰ τοῦ συστήματος compresol, ἐξέλεξαν πρὸς δοκιμὴν ἐν τῶν βάρων βάρους 7^m·40, μὴ στηριζόμενον ἐπὶ στερεοῦ ἐδάφους, ἀλλ' ἀπλῶς ἐγκλωσμένον ἐπὶ μέρει μὲν ἐν ἐπιχώσει, κατὰ δὲ τὸ λοιπὸν ἐν ἀμμοχάλικι μετ' ἀργίλλου ἀναμεμιγμένου. Διὰ τὴν δοκιμὴν κατεσκευάσαν ἐπὶ τοῦ βάρου κιβώτιον ξύλινον ἰσχυρὸν κατὰ τὴν ὑπὸ τοῦ (σχ. 6) παριστανομένην διάταξιν, ἀφίσταντες



Σχ. 6.

ἐν τῷ μέσῳ αὐτοῦ εἶδος τι σωλήνος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐτοποθέτησαν στόχον ἐδραζόμενον ἐπ' αὐτῆς τῆς κεφαλῆς τοῦ βάρου, πρὸς καταμέτρησιν τῶν καθιζήσεων.

Τὸ βῆρος τῆς δοκιμῆς ἀνήλθεν βαθμηδὸν μέχρι 166 τόννων ἐνῶ ἡ παρατηρηθεῖσα καθίζησις ἀνήλθε μόλις εἰς 18^m/m. Ἀνάλογος δοκιμὴ, γενομένη ἐπὶ τῶν θεμελίωσεων ὁδογεφύρας τοῦ ποταμοῦ Βιστούλα ἐν Βαρσοβία, ἔδωσε καθίζησιν μόλις 5^m/m διὰ φορτία 180

¹⁾ Ἴδε N^{lles} Annales de la Constructions Mai 1910.

²⁾ Ἴδε Annali della Società degli Ingegneri et degli Aarchitetti Italiani N° 16 1900.

τόνων, μετά την ἀφαίρεσιν τῶν ὁποίων αὕτη κατῆλθεν εἰς 2^m/_m.

Ἡ συνήθης διατομή τῶν βάρων Com-presol εἶναι 8000 ἐκ², ἡ δ' ἀπ' ἀλλήλων ἀπό-στασις 1μ.70. Θεωροῦντες τὸ ἐν τῷ μεταξὺ τῶν βάρων ἔδαφος ὡς συμπαγὲς καταστάν και λαμβάνοντες ὡς ἐπιτρεπομένην ἐπιβάρυνσιν αὐτοῦ 3-6 kig. κατὰ ἐκ². ἔχομεν φορτίον ἀν-τιστοιχοῦν εἰς ἕκαστον βάρηον

$$1.70 \times 1.70 (30\tau. \xi\omega\varsigma 60\tau.) = 90\tau. \xi\omega\varsigma 180\tau.$$

Τοῦθ' ὅπερ συμφωνεῖ πληρέστατα πρὸς τὰ ἀποτελέσματα τῶν γενομένων δοκιμῶν.

Ἐν γένει τὸ σύστημα Compresol ἔδωσε πάντοτε λίαν εὐχάριστα ἀποτελέσματα. Τὰ δὲ πολλαπλὰ πλεονεκτήματα αὐτοῦ, τῶν ὁποίων ἀρκετὴν ἀπόδειξιν δίδουσιν τὰ ἐκτεθέντα πα-ραδείγματα, ἐξαπλοῦσι καθ' ἑκάστην τὴν ἐφαρ-μογὴν τοῦ τρόπου τούτου τῆς θεμελιώσεως.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ν. ΦΟΥΝΤΟΥΑΗΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΠΙ ΤΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΟΣ
ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

I. Καμπύλαι πυκνότητος δυαδικῶν συστημά-των ἔχουσι μελετηθῆ ὑπὸ πολλῶν ἐρευνητῶν. Κατὰ τὰς ἡμετέρας ἐρευνάς ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς τριβῆς δυαδικῶν συστημάτων ὀργανικῶν ἐνώ-σεων, εἶχομεν προσδιορίσει μέγαν ἀριθμὸν καμπυλῶν πυκνότητος¹. Ἐκ τῶν καμπυλῶν τού-των ἄλλαι μὲν ἦσαν εὐθείαι ἢ σχεδὸν εὐθείαι γραμμαὶ και ἀνήκον εἰς δυαδικὰ συστήματα, ὧν τὰ συνιστῶντα δὲν ἐσχημάτιζον ἐνώσεις πρὸς ἄλληλα, ἄλλαι δὲ ἦσαν θητικαὶ καμπύλαι, αἵτι-νες ὑπὸ τῶν πλείστων ἐρευνητῶν ἀποδίδον-ται εἰς συστήματα, ὧν τὰ συνιστῶντα ἐνοῦν-ται πρὸς ἄλληλα εἰς μοριακὰς ἐνώσεις εὐσταθεῖς ἢ ἀσταθεῖς. Συστήματά τινα ἐπαρουσίασαν σπα-

¹ Τὰ συστήματα ὧν αἱ καμπύλαι πυκνότητος ἐμε-λετήθησαν ὑφ' ἡμῶν εἶνε: 1) ἀνιλίνη + μ-κρεσόλη 2) ο-τολουϊδίνη + μ-κρεσόλη 3) δξόνη + χλωροφόρμιον 4) δξεικὸν δξὺ + πυριδίνη 5) βοτυρικὸν δξὺ + πυριδίνη 6) μυρμηκικὸν δξὺ + ὕδωρ 7) δξεικὸν δξὺ + ὕδωρ 8) προ-πιονικὸν δξὺ + ὕδωρ 9) βοτυρικὸν δξὺ + ὕδωρ 10) νικο-τίνη + ὕδωρ 11) τριαυθλαμίνη + ὕδωρ 12) πιπεριδίνη + ὕδωρ 13) ἰσοβοτυρικὸν δξὺ + ὕδωρ 14) ἀμυλένιον + ἀν-ιλίνη 15) μεθυλικὸν πνεῦμα + ἰωδιοῦγον αἰθύλιον 16) χλω-ροφόρμιον + αἰθῆρ 17) δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ 18) τρισεγγλῶ-ριον δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ 19) ἀνιλίνη + νιτροβενζένιον 20) διμεθυλανιλίνη + νιτροβενζένιον.

νωτάτην περιπτώσιν ἀρνητικῶν καμπυλῶν πυ-κνότητος. Τὰ συστήματα ταῦτα εἶνε:

1) Χλωροφόρμιον + αἰθῆρ

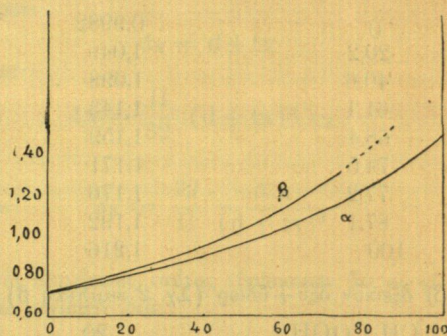
CHCl ₃ %	(C ₂ H ₅) ₂ O %	d _{18,2} 4
100	0	1,483
84,34	15,66	1,283
62,35	37,65	1,074
29,23	70,77	0,8533
0	100	0,7165

(Σχῆμα 1, καμπύλη α)

2) Τρισεγγλῶριον δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ

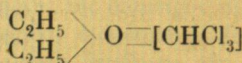
CCl ₃ COOH %	(C ₂ H ₅) ₂ O %	d ₁₈ 4
0	100	0,7165
17,63	82,37	0,8115
31,18	68,22	0,8990
42,76	55,24	0,8930
62,63	37,37	1,159
74,60	25,40	1,314

(Σχῆμα 1, καμπύλη β)



Σχ 1

Εἰς τὸ πρῶτον σύστημα τὸ σύνολον τῶν φυσικοχημικῶν αὐτοῦ σταθερῶν ἄγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι μεταξὺ τῶν δύο συστατικῶν αὐτοῦ ἦτοι τοῦ χλωροφόρμιου και τοῦ αἰθέρου σχηματίζεται μοριακὴ ἐνωσις¹, τοῦ τύπου



Ὁμοίως δὲ και ἐν τῷ δευτέρῳ συστήματι

¹ Πρὸβλ. Τσακαλώτος, Zeitschr. f. ph. Chemie τ. 74 σ. 7943 (1910).