

**Δ'. Μεγάλη παραγωγή.** Ο παράγων ούτος κατόπιν των προεκτεθέντων ουδεμιάς ανάλυσεως χρήζει και έρχεται ως φυσιολογική εξέλιξις μετά την εννοϊκήν δύθυμιον των τριών πρώτων παραγόντων. Άρκει μόνον να υπομνήσωμεν ότι αυξανομένης τής αποδόσεως του έργατου από του άπλου εις το διπλούν θα έχωμεν άμέσως διά του αυτού αριθμού εργατών διπλάσιαν παραγωγήν, ο τόννος θα επιβαρυνθῆ κατ' αναλογίαν εκ των γενικῶν έξόδων με υποδιπλασίαν τιμήν και συνεπώς η έλάττωσις τής όλικῆς τιμῆς του τόννου θα εἴνε άνωτέρα η ως εκ πρώτης οψεως φαίνεται.

**Συμπέρασμα.** Εἶνε πλέον αξίωμα ότι ουδεμία πηγή πλουτοφόρος δέον να μείνη ανεκμετάλλευτος εν τῇ ημετέρα χώρᾳ και ότι η εκμετάλλευσις δέον να γίνεται τελεία με το μέγιστον δυνατόν τής αποδόσεως. Εἶναι επιτακτικῆ πλέον ανάγκη να εξευρεθῶσιν οἱ κατάλληλοι τρόποι ὅπως πάντες ὁμοῦ εργασθῶμεν συστηματικῶς διά την μεγίστην απόδοσιν των πλουτοπαραγωγικῶν δυνάμεων τής χώρας, ενισχύοντες και δημιουργούντες παντός εἴδους βιομηχανίας. Θα ἦτο μέγιστη απόλεια να εγκαταλειφθῶσι λιγνιτωρυχεῖα υποστάντια ἤδη υπερόγκους δαπάνας εγκαταστάσεως χάριν τής επαρκείας τής χώρας. Προσπαθήσωμεν να επιτύχωμεν τὰς τιμὰς εκείνας αἰτινες δέν επιβαρύνουσι τοὺς καταναλωτὰς καταπληκτικῶς ἵνα αναπτυχθῶσι φυσιολογικῶς και άνευ πιεστικῶν κυβερνητικῶν μέτρων αἱ διάφοροι βιομηχανίαι τής χώρας. Ἐς έννοήσωμεν τέλος πάντες ότι έχομεν ἔθνικόν καθήκον να υποστηρίξωμεν τὴν ἐγχωρίαν παραγωγήν ἐξ ἧς πηγάζει η ζωὴ και ἀκμὴ τής χώρας ἡμῶν. Ἐς μιμηθῶμεν τέλος τοὺς ξένους λαοὺς οἵτινες πρὸ πολλοῦ ἔλαβον τὰ κατάλληλα μέτρα διά τὴν ανάπτυξιν των οικονομικῶν των πόρων, βαίοντες πρὸς τὴν αὐτάρκειαν αὐτῶν.

Κύμη Ἰούνιος 1919

Γ. ΞΕΝΟΣ

Μηχανικὸς Μεταλλεῖον

## ΠΕΡΙ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ

ΔΙΑΛΕΞΙΣ

Ι. ΣΑΣΣΟΥ

(Ἐν τῇ Λέσχῃ Ἐπιστημόνων)

Ἐπιτρέψατέ μοι παρακαλῶ, Κύριοι, ἀφοῦ σὰς εὐχαριστήσω θερμῶς διά τὴν ένταῦθα παρουσίαν σας και τὴν μεγάλην τιμὴν τοῦ να μοι παράσχετε μιὰς ὥρας ἀκρόασιν, να σὰς ἀναπτύξω με δύο λόγια, προτοῦ εἰσέλθω εις τὸ θέμα τής διαλέξεώς μου, τὴν ἱστορίαν τής γεννήσεως οὕτως εἰπεῖν αὐτῆς.

Πρέπει να ὁμολογήσω ότι η πρώτη μου ἰδέα, ἥτις τέλος ἐξειλίχθη εις διάλεξιν, ἦτο να κάμω δια-

φήμισιν των τοιμέντων «*Ηρακλῆς*» προϊόντων τής *Γενικῆς Ἐταιρίας Τοιμέντων*, τής ὁποίας τυγχάνω Διευθυντής. Πρὸς τοῦτο ἔγραφα μιὰν μικρὰν πραγματείαν, 1 - 2 σελίδας, εν ἣ κυρίως περιέλαβον τὰ δεδομένα συστάσεως και δοκιμῶν άντοχής και εν γένει ποιότητος των τοιμέντων μας. Ἦρχισα να διανέμω εις τινὰς των κ. κ. συναδέλφων αντίτυπα τῆς μικρᾶς ταύτης πραγματείας με τὴν παράκλησιν να τη χαρίσωσι τὴν πρόσοχίν των. Τινὲς των ἀγαπητῶν συναδέλφων, εκ των δρώντων εν τῷ τμήματι μας, μοι υπέβαλον τὴν ἰδέαν να κάμω περισσότερα αντίτυπα ἐξ ὧν να διαμοιρασθῶσιν εις τὸ ἀναγνωστήριον τής Λέσχης ὡς και τὰ των ἑτέρων δύο τεχνικῶν σωματείων.

Τὴν συμβουλήν ταύτην ἀπεδέχθην ἀσμένως τὴν στιγμὴν ὅπου μοι ἐγένετο, ἀλλὰ κατόπιν, ἀμέσως με τὴν πρώτην ψυχροτέραν σκέψιν, ἀντελήφθην ότι τὰ 5 - 10 λόγια τής πραγματείας ταύτης δέν ἦσαν οὐδὸλως ἀντάξια παραμοίας τιμῆς, ἔπρεπε ἀφ' ἐνὸς να τὰ αὐξήσω και συμπληρώσω εις εν ὅλον κάπως εὐπαρουσίαστον, ἀφ' ἑτέρου δὲ να παραιτηθῶ έντελῶς τοῦ ἀρχικοῦ μου σκοποῦ τής διαφημίσεως. Ὑπὸ τὸ πνεῦμα τοῦτο ἐξηκολούθησα συντάσσω τὴν παροῦσαν μου.

Τώρα πῶς ἀπὸ γραπτὴν πραγματείαν κατέληξεν εις διάλεξιν, τοῦτο ἀποδοτέον εις τὴν δυσκολίαν τοῦ να κατορθωθῆ να γίνῃ πραγματεία ευκρινῆς και ἀποδίδουσα κάτι τὸ πλήρες, χωρὶς να γίνῃ ἀφ' ἑτέρου μακροσκελῆς και ἀνιαρὰ εν λεπτομερείαις και ἐπεξηγήσει των πραγματιῶν διὰ τὰ ὁποία δέν ὑπάρχουσι εις τὴν γλῶσσαν μας ἀκόμη οἱ ἀκριβῶς ἀποδίδοντες ὅροι, δυσκολίαν παρουσιαζομένην εις τεχνικὰ κυρίως ζητήματα, εν ᾧ διὰ ζωσῆς δύναται να κάμῃ τις ευκολώτερον περιγραφὰς πρὸς ἀπόδοσιν ἀντικειμένου τινός, δύναται εν ἀνάγκη να συντομεύσῃ δι' ἐπεξηγηματικῆς χειρονομίας τὴν περιγραφὴν ἢ να μεταχειρισθῆ τὸν ὅρον ξένης γλώσσης, ὀρθῶς ἢ παρεφθαρμένον, ὅπως συνειρίζεται, χωρὶς να προσβάλῃ τὴν γλῶσσαν ἢ τέλος και να καταφύγῃ εις τὸν μαυροπίνακα και τὴν κωμῶλιαν πρὸς παράστασιν ἐκεῖνον ὅπερ θέλει να εἰπῆ.

Ἀπετάθην λοιπὸν πρὸς τοὺς διευθύνοντας τὰ τής Λέσχης μας, οἵτινες διὰ τής χαρακτηριζούσης αὐτοὺς λεπτότητος λίαν ευγενῶς με ἐξουσιοδότησαν να κάμω σήμερον τὴν διάλεξίν μου.

Εἰς τὴν ἀπόφασίν μου ταύτην πρὸς διάλεξιν με ἐνεθάρρυνε και η ἰδέα ότι πραγματεῦεται αὐτὴ ἀντικείμενον «τὰ τοιμέντα» μεγίστης σημασίας διὰ τὸ παρὸν και τὸ λίαν προσεχὲς μέλλον και μεγάλου ενδιαφέροντος διὰ τοὺς εκ των μελῶν τοῦ τμήματος μας πολιτικοὺς μηχανικοὺς και ἀρχιτέκτονας τοῦλάχιστον. Τὸ ἐλαφρὸν δὲ και τὸ άνευ αξιώσεων μεγάλης ἐπιστημονικῆς σοβαρότητος τής διαλέξεώς μου, μετὰ τὰς ἐμβριθεῖς ἐπιστημονικὰς διαλέξεις των ἕως σήμερον ὁμιλητῶν θα παρουσιάσῃ αὐτήν, ἤλπισα, ὡς μιὰν ποικιλίαν και ἡ ποικιλία εις ὅλα τὰ πράγματα εἶνε εὐπρόσδεκτος.

Μὲ τὴν ἀρχομένην περίοδον ἐπανορθώσεων και



ἀνοικοδομήσεων, Κύριοι, τῶν ἐκ τοῦ λήξαντος πολέμου καταστραφέντων ὁδῶν, λιμένων, σιδηροδρόμων, κτιρίων καὶ πόλεων ὀλοκλήρων καθ' ἅλην τὴν Εὐρώπην, μὲ τὰς νέας ἀνάγκας συγκοινωνιῶν καὶ ἐν γένει διαίτης τῶν ἀνθρώπων τὰς πηγαζούσας ἐκ τῆς νέας διαμορφώσεως τῆς Εὐρώπης καὶ ἐκ τῶν νέων ἀντιλήψεων τῶν προελθουσῶν ἐκ τῆς κολυμβήθρας τοῦ Σηλωάμ, τοῦ ἄρτι εὐτυχῶς λήξαντος πενταετοῦς παγκοσμίου πολέμου, τὰ οἰκοδομικὰ ὕλικά ἅπαντα, ἰδίᾳ δὲ τὸ τσιμέντο ἀποκτῶσι σημασίαν καὶ ἐπικαιρότητα μεγίστην.

Τὸ τσιμέντο χάρις εἰς τὴν τελειοποίησιν αὐτοῦ καὶ τὴν διὰ τῶν νεωτέρων μεθόδων κατασκευῆς του μονιμοποίησιν τῆς ποιότητός του καὶ τὸ δυνατόν τῆς δι' ἀσφαλῶν δοκιμῶν ἐξελέγξεως καὶ βεβαιώσεως αὐτῆς, κατέστη ὕλικόν ὅπερ γνωρίζομεν μέχρι τίνος σημείου ἀκινδύνως δυνάμεθα νὰ φορτώσωμεν καὶ οὕτω κατέστη δυνατὴ ἡ χρησιμοποίησις αὐτοῦ εἰς λεπτὰς τὰς διαστάσεις καὶ μεγάλως ἐργαζομένης κατασκευῆς καὶ οὕτω τέλος δι' αὐτοῦ ἐδόθη ἡ μεγίστη τῶν τελευταίων ἐτῶν ὄψις εἰς τὰς ἐκ μπετόν ἀρμέ ὡραίας, πολυπλόκους καὶ τολμηρὰς κατασκευὰς, τὰς ὁποίας εἰς περιγραφὰς καὶ εἰκόνας περιοδικῶν, ἀλλ' εὐτυχῶς καὶ ἐν τῇ πραγματικότητι καὶ ἐν Ἑλλάδι, ἐν μέτρῳ λίαν ἐνθαρρυντικῶν βλέπομεν.

Οὕτω τὸ τσιμέντο διὰ τῆς καλῆς καὶ μονίμου ποιότητός του ὤθησεν εἰς προαγωγὴν καὶ ἐπικράτησιν — τὸ μπετόν-ἀρμέ, καὶ τὸ μπετόν-ἀρμέ τώρα πρὸς ἀνταπόδοσιν θὰ συντείνῃ εἰς τὴν μεγάλην κατανάλωσιν τοῦ τσιμέντου.

Αἱ ἐκ μπετόν-ἀρμέ κατασκευαὶ ἐπεξετάθησαν καὶ ἐπικράτησαν καὶ θὰ ἐπικρατήσουν ἀκόμη περισσότερο εἰς τὸ μέλλον, διότι ἔναντι τῶν ἀντιπάλων αὐτῶν λιθίνων καὶ σιδηρῶν κατασκευῶν ἔχουσι πολλὰ τὰ πλεονεκτήματα. Τὰς λιθίνας κατασκευὰς, ἔχουσι μετ' αὐτῶν κοινὴν τὴν αἰωνοβιότητα καὶ τὴν κατὰ τῶν πυρκαϊῶν ἀντοχὴν ὑπερτεροῦσιν αἱ ἐκ μπετόν-ἀρμέ κατασκευαὶ διὰ τὸ ὅτι εἶνε κατάλληλοι διὰ παντοίας πολυσχιδεῖς καὶ πολυπλόκους τολμηρὰς κατασκευὰς μὲ μεγάλα ἀνοίγματα κλπ. προτέρημα ὅπερ αἱ λιθίνας κατασκευαὶ δὲν ἔχουσι, ἐκτὸς τούτου δὲ εἶνε καὶ ἐλαφρότεροι ἐκείνων καὶ πολὺ οἰκονομικώτεροι εἰς ᾧχρον, πρᾶγμα ὅπερ διὰ τὰς μεγαλοπόλεις μὲ τὰς μεγάλας τιμὰς τῶν οἰκοπέδων εἶνε πολλῆς σημασίας.

Ἐναντι τῶν σιδηρῶν κατασκευῶν ἀφ' ἑτέρου αἱ ἐκ μπετόν-ἀρμέ ὑπερτεροῦσι κατὰ τὸ ἀσυγκρίτως μακροβιώτερον, κατὰ τὴν ἀντοχὴν κατὰ τῶν πυρκαϊῶν, κατὰ τὸ δυσθερμαγωγότερον καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον πρόσφορον εἰς ἀρχιτεκτονικὴν διαμόρφωσιν.

Διὰ τὴν Ἑλλάδα δὲ ἔχει καὶ ἕτερον λόγον συμπαιθεῖς προτιμήσεως τὸ μπετόν-ἀρμέ ἔναντι τῶν σιδηρῶν, τὸν λόγον δηλ. ὅτι ἐν ᾧ διὰ τὰς σιδηρὰς κατασκευὰς ὅλον τὸ ἀναγκαῖον ὕλικόν ἐρχεται ἔξωθεν, τὸ μπετόν-ἀρμέ κατὰ τὸ μέγιστον μέρος συνίσταται ἐξ ὕλικῶν προερχόμενων ἐξ ἐγγωρίου ἐργασίας.

Ἦδη εἰσέρχομαι εἰς τὸ κυρίως θέμα μου :

Τὸ τσιμέντο, Κύριοι, εἶνε ὑδραυλικὸν συνδετικὸν

ὕλικόν, δένει ὑπὸ τὸ ὕδωρ καὶ δὲν ἀποπλύνεται ὑπ' αὐτοῦ ὡς π. χ. τὰ μὴ ὑδραυλικά, κοινὴ ἄσβεστος καὶ γῦψος.

Εἶνε αὐτοσκληρυνόμενον συνδετικὸν δηλ. σκληρυνόμενον διὰ τοῦ ὕδατος, διὰ χρυσταλλώσεως ἅμα τῇ προσθήκῃ αὐτοῦ, ὅπως εἶνε καὶ ἡ γῦψος, οὐχὶ δὲ ὅπως ἡ κοινὴ ἄσβεστος ἣτις διὰ τὰ σκληρυνθῆ χρειάζεται καὶ ἕτερον στοιχεῖον δηλ. τὸ ἀνθρακικὸν δέξυ τὸ ὁποῖον ἐκ τῆς ἀτμοσφαιρας βαθμηδὸν προσλαμβάνουσα σκληρύνεται καὶ τείνει νὰ ἐπανέλθῃ εἰς τὴν πρωτογόνον αὐτῆς κατάστασιν.

Τὰ τσιμέντα διακρίνονται εἰς δύο εἶδη, τὰ φυσικὰ τσιμέντα «ciments naturels» καὶ τὰ τεχνητὰ τσιμέντα «ciments Portland artificiels».

Τὰ φυσικὰ τσιμέντα διαφέρουσι τῶν artificiels, κατὰ τοῦτο ὅτι παράγονται ἀπὸ πετρώματα εὐρισκόμενα ἐν τῇ φύσει εἰς τὰς ἀναγκαίας ἀναλογίας τῶν συστατικῶν, τὰ ὁποῖα ὡς εἶσι καὶ ἔχουσι ψήνονται καὶ ἀλέθονται καὶ δίδουσι οὕτω τὰ φυσικὰ τσιμέντα. Ἐν ᾧ διὰ τὰ ciments artificiels πρέπει νὰ σχηματίσῃ τις πρῶτον τὰ μίγματα τῶν πρώτων ὑλῶν ἐξ ἄσβεστολίθου καὶ Θηραϊκῆς γῆς ἢ καὶ πάσης ἄλλης ἀργίλλου ἢ μάργης, εἰς τὰς δεούσας ἀναλογίας τῶν ἀναγκαίων συστατικῶν τοῦ τσιμέντου, ἄσβεστον, ἀργιλλικὸν ὄξεος, πυριτικὸν ὄξεος, καὶ ὄξειδίου σιδήρου καὶ κατόπιν ἀφοῦ καλῶς ἀναμίξῃ αὐτὰ, ὡς θὰ ἴδωμεν περαιτέρω, νὰ τὰ ψῆσῃ οὕτως ἡ κατασκευὴ αὐτῶν γίνεται πολὺ πλεονεκτήματα καὶ ἐπομένως ἀκριβώτερα: ἔχομεν ἐδῶ τὰ ἀλέσματα καὶ ἀναμίξεις τῶν πρώτων ὑλῶν κλπ. ἀφ' ἑτέρου ὅμως εἰς τὰ ciments artificiels ἔχομεν οὕτω τὴν δυνατότητα νὰ ἀναμινύωμεν τὰ συστατικὰ ἀκριβῶς εἰς τὰς ἀναλογίας ὅπου χρειάζονται, δι' ὃν λόγον καὶ καταλήγομεν εἰς τὴν παραγωγὴν προϊόντων τῆς μεγίστης ἀντοχῆς, τῆς καλλίστης δυνατῆς ποιότητος καὶ εἰς τὸ μόνιμον αὐτῆς.

Ἐνῶ εἰς τὰ ciments naturels δὲν δύναται νὰ φθάσῃ τις εἰς μεγάλας ἀντοχὰς οὔτε εἰς μονίμως τὴν αὐτὴν πάντοτε ποιότητα, διότι τὸ ἐν τῇ φύσει εὐρισκόμενον πέτρωμα δὲν δύναται νὰ ἔχη μονίμως καὶ ἐπακριβῶς πάντοτε τὰ ἀναγκαῖα συστατικὰ εἰς τὰς ἀναγκαίας ἀναλογίας.

Θὰ μοι ἀντιταχθῇ ὅτι εἰμπορεῖ τις νὰ διορθώσῃ τὸ φυσικὸν πέτρωμα προσθέτων ἐκ τοῦ συστατικοῦ ὅπερ ἐλλεῖπει διὰ τὰ φθάσῃ εἰς ὅτι ἀκριβῶς χρειάζεται: ἀλλὰ τότε ἔχει κανεὶς, ὅλας τὰς περιπλόκους ἐργασίας διὰ τὴν κατασκευὴν, ἄλεσμα, ἀνάμιξιν κλπ. καὶ τὰ παραχθῆσόμενον τσιμέντο δὲν εἶνε πλέον naturel ἀλλὰ artificiel.

Διὰ νὰ εἶμαι συνεπὴς μὲ τὴν συσχέτισιν ὅπου ἀρχόμενος ἔκαμα τοῦ μπετόν-ἀρμέ καὶ τοῦ τσιμέντου θὰ περιορισθῶ μόνον εἰς τὸ ciment artificiel Portland :

Τὸ ciment naturel διὰ béton armé δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν. Διὰ τὰς λοιπὰς δὲ χρήσεις του τὸ ciment naturel, ἐδῶ διὰ τὴν Ἑλλάδα δὲν ἔχει μεγάλην σημασίαν, διότι εἰς τὸ 90 % τῶν ἐργασιῶν αἵτινες γίνονται διὰ ciments naturels, δυ-



νάμεθα ἡμεῖς ἐδῶ, ἔχοντες τὴν Θηραϊκὴν γῆν, νὰ τὸ ἀντικαταστήσωμεν μὲ τὴν ἐν χρήσει ἀνάμιξιν Θηραϊκῆς γῆς καὶ κοινῆς ἀσβέστου, προσθέτοντες ἔστω καὶ μικρὰν ἀναλογίαν τοιμέντου πρὸς ἐπιτάχυνσιν τῆς πήξεως, ὅπου τοῦτο εἶνε ἀναγκαῖον. Τὰ συστατικά εἶνε τὰ ἴδια, καὶ ἡ χημικὴ ἀλληλεπίδρασις αὐτῶν ἢ παρὰ τῶ τοιμέντῳ ἐπιταχυνομένη διὰ τῆς ἐπιπέσεως, γίνεται καὶ εἰς τὸ μίγμα κοινῆς ἀσβέστου καὶ Θηραϊκῆς μετὰ πάροδον καιροῦ πολλοῦ διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὕδατος. Ὡστε ὅπου μὲν εἶνε ἀναγκαῖα πῆξις εἰς ὄρισμένον χρονικὸν διάστημα καὶ ἰδίᾳ μεγάλη ἀντοχὴ καὶ ἀκριβῆς γνώσις αὐτῆς, εἰς τὸ μπετόν-ἀρμὲ π. χ. δὲν δυνάμεθα νὰ μεταχειρισθῶμεν ἄλλο τί παρὰ ciment artificiel Portland, εἰς ἐργασίας δὲ ὅπου ἡ διάρκεια τῆς πήξεως δὲν παίζει μεγάλον ῥόλον, ὅπου οἱ ὑπολογισμοὶ ἀφίνουσι περιθώριον καὶ δὲν χρειάζεται πολὺ μεγάλη ἀντοχὴ, οὔτε κυρίως ἀκριβῆς γνώσις αὐτῆς, ἐκεῖ δυνάμεθα νὰ μεταχειριζώμεθα τὰς ἐν κοινῇ χρήσει ἀνάμιξεις Θηραϊκῆς γῆς καὶ κοινῆς ἀσβέστου.

Εὐχῆς ἔργον μόλα ταῦτα θὰ ἦτο διὰ τὴν Ἑλλάδα νὰ γίνωσι συστηματικαὶ δοκιμαὶ μιγμάτων Θηραϊκῆς γῆς καὶ κοινῆς ἀσβέστου ἢ ἔστω προστιθεμένου καὶ τοιμέντου ἢ τοιούτων ἀναμιγνυομένων ἐπὶ τοπου κατασκευῆς ἢ καὶ πρότερον παρασκευαζομένων δι' ἀνάμιξεως στεγνῶς ἔσβεσμένης ἀσβέστου, δηλ. ἀνευ πλεονασμοῦ ὕδατος, μετὰ Θηραϊκῆς ἢ ἔστω καὶ μὲν ὀλίγον τοιμέντου καὶ χρησιμοποιοιμένων ὡς ἐτοίμου προϊόντος ἐν διαφόροις ἀναλογίαις, διὰ νὰ εὐρεθῶσιν ἀφ' ἐνὸς αἱ δι' ἕκαστον εἶδος ἐργασίας καταλληλότεραι ἀναλογίαι καὶ ἀφ' ἑτέρου νὰ καταστή ἡ χρησιμοποίησις τῶν μιγμάτων αὐτῶν καὶ ἡ εἰσαγωγὴ τῆς ἀντοχῆς αὐτῶν εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς κἄπως τεχνικωτέρα καὶ ἐπιστημονικωτέρα.

Τὰ τοιμέнта ἐν Ἑλλάδι, Κύριοι, μέχρι τοῦ 1902-1093 ἦσαν πολὺ ὀλίγον γνωστά, ἐν Ἑλλάδι δὲν κατασκευάζοντο, ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ δὲ εἰσάγοντο ποσὰ μικρὰ μόνον, φυσικὰ τὸ τοιμέντα Lafarge διὰ πλακοποιᾶν κυρίως, καὶ ὀλίγιστα ἄλλα χρησιμοποιούμενα διὰ στεγανώσεις ταρατσῶν, δεξαμενῶν, ὑδραυλικῶν ἐγκαταστάσεων, δι' ἐπισκευὰς μᾶλλον· πολὺ ὀλίγα δὲ διὰ τεχνικὰς κατασκευὰς, χρησιμοποιούμενα ὑπὸ ρηξικελεύθων τινῶν μηχανικῶν.

Τὸ 1902 ὁ κύριος Ἀνδρέας Χατζηκυριάκος, ἀναφέρων τὸ ὄνομά του διότι εἰς μίαν χρονογραφικὴν πρᾶγματεῖαν περὶ τοιμένων δέον νὰ ἀναφερθῆ τὸ ὄνομα τοῦ εἰσαγαγόντος καὶ τελειοποιήσαντος τὴν βιομηχανίαν τοῦ τοιμέντου ἐν Ἑλλάδι, ἀποπερατώσας πρότερον τὰς σπουδὰς του εἰς τὴν σχολὴν Βιομηχανικῆς Χημείας τοῦ Πολυτεχνείου Ζυρίχης καὶ ἐργασθεὶς κατόπιν ἐπὶ τριετίαν καὶ πλέον πρῶτον μὲν ὡς βοηθὸς τοῦ καθηγητοῦ Tetmajer, τοῦ ἰδρυτοῦ τοῦ δοκιμαστικοῦ ἐργαστηρίου οἰκοδομικῶν ὑλῶν τοῦ Πολυτεχνείου Ζυρίχης (Baumaterialienprüfungsanstalt) εἰδικῶς διὰ τὰ τοιμέнта, κατόπιν δὲ ὡς τεχνικὸς Διευθυντῆς εἰς ἐργοστάσιον τοιμένων τῆς Γαλλικῆς Ἑλβετίας καὶ κατόπιν εἰς ἐν τῆς Ἰσπανίας, πάντοτε τῇ συστάσει τοῦ καθηγητοῦ Tetmajer, ἐπέστρε-

ψεν, ὡς προεῖπον, τὸ 1902 εἰς Ἑλλάδα καὶ μετὰ ἐπισταμένην μελέτην καὶ δοκιμὰς ἴδρυσεν τὸ πρῶτον ἐν Ἑλλάδι, νομίζω δὲ καὶ ἐν Ἀνατολῇ ἐργοστάσιον τοιμεντοποιίας, ἐν Ἐλευσίνι, εἰς τὰς ἀρχὰς διὰ παραγωγὴν ἑτησίαν 6000 τόννων, μετὰ τινα ἔτη διπλασιάσας αὐτὴν.

Κατὰ τὸ 1910 ἐκχωρήσας τὸ ἐργοστάσιον εἰς τοὺς πρῶην συνεταιίρους του, μετέβη εἰς Κωνσταντινούπολιν ὅπου ἴδρυσεν μέγιστον ἐργοστάσιον τοιμεντοποιίας, 50 χιλ. τόννων ἑτησίως παραγωγῆς καὶ μάλιστα κατὰ τὸ νέον σύστημα, μὲ τοὺς τότε καὶ ἐν Εὐρώπῃ τὸ πρῶτον ἐφαρμοσθέντας περιστροφικοὺς κλιβάνους. Οἱ διάδοχοι αὐτοῦ ἐν τῷ Ἐργοστασίῳ Ἐλευσίνας, πασίγνωστοι μεγαλοβιομήχανοι κ. κ. Κανελλόπουλος, Οἰκονομίδης, Χαρίλαος καὶ Ζαχαρίου, ἀφ' ἑτέρου, ἠῦξησαν τὴν παραγωγὴν αὐτοῦ καὶ δι' ἑτέρων καθέτων κλιβάνων, συμπληρώσαντες τέλος αὐτὴν κατὰ τὸ 1913 καὶ διὰ περιστροφικοῦ κλιβάνου εἰς 35000 περίπου τόννους ἑτησίως, ὡς νομίζω. Συγχρόνως ἑτέρα ὁμάς προοδευτικῶν καὶ προορατικῶν ἐπιχειρηματιῶν οἱ κ. κ. Δ. Ζαμάνος, Δ. καὶ Ν. Ζαβογιάννης, Ἀ. Σταματιάδης, Σ. Ἀγαπιτρός, Γ. Βρυζάκης κλπ. ἰδρύνουσι τὴν Γενικὴν Ἐταιρίαν Τοιμένων καὶ ἐγκαθιστῶσι τὸ νέον ἐργοστάσιον τοιμεντοποιίας ἐν Πειραιεῖ, παραγωγῆς ἑτησίως 35-40 χιλιάδων τόννων μὲ προβλεπομένην ἐπαύξεισιν ἕως 55-60 χιλ. τόννων καὶ μάλιστα μόνον διὰ τοῦ νέου συστήματος τῶν περιστροφικῶν κλιβάνων (fours rotatifs), σόχοντες τὴν εὐφυᾶ ἔμπνευσιν νὰ ἐγκαταλείψωσιν ἐντελῶς τὴν ὀλίγα ἔτη πρότερον ἰδρυθεῖσαν καὶ λειτουργοῦσαν ἐκεῖ ἐγκατάστασιν τοιμεντοποιίας διὰ καθέτων κλιβάνων. Παρακατιῶν θὰ σᾶς ἀναπτύξω τοὺς λόγους δι' οὓς πανταχοῦ οἱ κάθετοι κλιβανοὶ ἐγκαταλείπονται ἀντικαθιστάμενοι διὰ περιστροφικῶν διὰ τὰ ciments artificiels Portland.

Ἄμα τῇ ἐνάρξει παραγωγῆς Ἑλληνικῶν τοιμένων ἔπαυσε σχεδὸν ἐντελῶς καὶ ἡ ὀλίγη πρότερον ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ εἰσαγωγὴ τοιούτων, εἰσαγομένων ἔκτοτε μόνον ποσῶν τινῶν ἐκ τῶν λευκῶν τοιμένων Lafarge τῶν χρησιμοποιουμένων διὰ τὴν πλακοποιᾶν τῶν Μωσαϊκῶν πλακῶν ἀνοικτῶν χρωμάτων. Κατὰ στατιστικὰς πληροφορίας παραχωρηθείσας μοι λιαν εὐμενῶς ὑπὸ τῆς σχετικῆς ὑπηρεσίας τοῦ Σεβαστοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Οἰκονομίας ἡ εἰσαγωγὴ τοιμένων ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀπὸ 1902 μέχρι σήμερον ἔχει ὡς ἑξῆς:

Τῷ	1902	εἰσήχθησαν	2143	τόννοι
»	1903	»	2744	»
»	1904	»	802	»
»	1905	»	1065	»
»	1906	»	1028	»
»	1907	»	745	»
»	1908	»	759	»
»	1909	»	566	»
»	1910	»	680	»
»	1911	»	610	»
»	1212	»	445	»
»	1913	»	470	»



Τῷ 1914: ηῤῥήθη ἡ εἰσαγωγή εἰς 1902 τόνους ἕνεκα ἴσως τῆς ἐνάρξεως τοῦ πολέμου ἢ καὶ τῆς συμπεσοῦσης τότε κατασκευῆς τοῦ Σιδηροδρόμου Παπαπουλίου-Θεσσαλονίκης, ἀλλ' ἡ αὔξησις αὐτὴ ἦτο ἐντελῶς ἐξαιρετικὴ καὶ στιγμιαία, κατελθούσης ἀμέσως κατόπιν τῆς εἰσαγωγῆς ἤδη τῷ 1915 εἰς 360 τόνους τῷ 1916 εἰς 290 τόνους διὰ τὴν φθίσην τῷ 1917 τοῦς 17 τόνους καὶ νὰ γίνῃ μηδὲν τῷ 1918· μέχρι σήμερον. Ἡ χρῆσις τοῦναντίον τοῦ Ἑλληνικοῦ τοιμέτου ἐγένετο ἀπὸ ἡμέρας εἰς ἡμέραν μεγαλειτέρα ἐν Ἑλλάδι, κατώρθωσε δὲ τοῦτο συγχρόνως νὰ συναγωνίζεταί ἐπιτυχέστατα τὰ Εὐρωπαϊκὰ τοιμέτα εἰς τὰς ἀγορὰς τῆς Τουρκίας καὶ κυρίως τῆς Αἰγύπτου.

Συγχρόνως σοβαροὶ καὶ περιωπῆς τεχνικοὶ οἰκοὶ καὶ μηχανικοὶ, ἐθρόντες πρόχειρον τὸ τοιμέτο εἰς ποιότητα καλλίστην καὶ ἀντοχὴν ἀσφαλῆ, εἰσήγαγον εἰς τὴν Ἑλλάδα τὰς ἐκ μετετὸν-ἀρμὲ κατασκευὰς καὶ διέδοσαν καὶ ἀνέπτυξαν τελειοποιήσαντες συγχρόνως αὐτάς.

Εἰς τὸ σημεῖον οὗτο, Κύριοι, θὰ μοι ἐπιτρέψητε ν' ἀναφέρω, ὅπως ἔκαμα διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ τοιμέτου ἀναπολήσας τὸ ὄνομα τοῦ κ. Ἀνδρέου Χατζηκυριάκου, ν' ἀναφέρω λέγω ἔδῶ τὸ ὄνομα τοῦ κ. Ἡλίου Ἀγγελοπούλου, τοῦ πᾶσιν ἡμῖν φιλάτου, ἀκαταπονήτου γενικοῦ γραμματέως τῆς Λέσχης μας, ὡς τοῦ πρώτου εἰσαγαγόντος τὰς ἐκ μετετὸν-ἀρμὲ κατασκευὰς εἰς Ἑλλάδα, τεχνικῶς τε διὰ κατασκευῶν (ὡς αἱ δύο γέφυραι ἐπὶ τοῦ Κηφισοῦ, μία εἰς τὴν ὁδὸν Πειραιῶς 3 ἀνοιγμάτων τῶν 7 μέτρων, τὸ πολυόρονον ξενοδοχεῖον Ἰλιον Πάλλας, αἱ ἀποθῆκαι Τελευταίου Πατρῶν ἢ στέγασις τῶν λουτρῶν Ἑλλάδος κλπ.) καὶ ἐπιστημονικῶς διὰ διαφόρων δημοσιεύσεων.

Ἐπίσης δέον ν' ἀναφέρω τὴν Τεχνικὴν Ἑταιρίαν «Ἀλέξανδρος Ζαχαρίου καὶ Σ=ι α» κατὰ πρῶτον λόγον, βαθμηδὸν δὲ ἀργότερον τὸν κ. Γ. Βρυζάκη, τὸν κ. Π. Καπερώνην καὶ τὴν Τεχνικὴν Ἑταιρίαν κ. Σ Ἀγαπητοῦ, οἵτινες πάντες συνετέλεσαν εἰς τὴν τελειοποίησιν τῶν ἐκ μετετὸν-ἀρμὲ κατασκευῶν εἰς τὴν Ἑλλάδα, εἰς τρόπον ὥστε τὴν σήμερον νὰ ἔχωμεν ἐν Ἑλλάδι εἰδικοὺς Οἴκους μετετὸν-ἀρμὲ πρώτης τάξεως με κατηροτισμένον τεχνικὸν κατώτερον προσωπικὸν ἄριστον καὶ ἀνώτερον εἰδικώτατον καὶ ἐπιστημονικώτατον, οὐδὲν ἔχον νὰ φθονήσῃ ἀπὸ τοῦς Εὐρωπαίους συναδέλφους του.

Δι' αὐτοὺς τοὺς λόγους καὶ μετ' αὐτὴν τὴν ἐξέλιξιν κατέστη τόσον ἀλματικὴ ἡ μέχρι τοῦδε αὔξησις τῆς χρησιμοποήσεως τῶν τοιμέτων καὶ θὰ καταστῇ ἔτι καταπληκτικωτέρα ὡς βασιζομένη ἐπὶ σταθερῶν ἐπιστημονικῶν βάσεων ὅσον ἀφυρᾷ τὴν τε παραγωγὴν καὶ χρησιμοποίησιν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ δύναται ἀσφαλῶς νὰ προεικάζῃ τις ὅτι ἡ παραγωγὴ τῶν δύο Ἑλληνικῶν ἐργοστασίων μόλις θὰ ἐξαρκῇ ἐν προσεχέστατῳ μέλλοντι. Ἰδίᾳ τώρα ὅπου νέα πεδία δράσεως ἀνοίγονται εἰς τὴν Ἑλληνικὴν τέχνην καὶ βιομηχανίαν μετὰ τὴν τόσον εὐτυχῶς χθὲς ἀρξομένην πλῆρη ἀποκατάστασιν τῆς φυλῆς μας διὰ τῆς ἀπελευθερώσεως τῆς Ἰονικῆς μας νύμφης.

Ἦδη, Κύριοι, μετὰ τὰ ἄνω ἱστορικὰ καὶ γενικὰ εἰσέρχομαι εἰς τὴν περιγραφὴν τῆς λειτουργίας ἐνὸς

νέου συστήματος Ἐργοστασίου τοιμέτων, τῆς *Γενικῆς Ἑταιρίας Τοιμέτων*, ὅπερ παρηκολούθησα καὶ γνωρίζω καὶ τὴν συγχρόνως ἐν συνδυασμῷ περιγραφὴν τῆς παραγωγῆς τοιμέτου Portland artificiel.

Θὰ κάμω τὴν περιγραφὴν τοπογραφικῶς καὶ χρονικῶς συμφώνως μετὰ τὴν πορείαν τῆς λειτουργίας, ἀρχόμενος ἀπὸ τὴν προμήθειαν τῶν πρώτων ὕλων καὶ καταλήγων εἰς τὸ ἐτοιμον πρὸς χρῆσιν τοιμέτο.

Τὸ πέτρωμα λαμβάνεται ἐξ ἰδιοκτικτοῦ λατομείου τῆς Ἑταιρίας, κειμένον εἰς ἀπόστασιν κατ' εὐθείαν γραμμὴν δύο χιλιομέτρων ἀπὸ τῶν ἐργοστασίων. Ἡ μεταφορὰ τοῦ ἐγένετο καὶ θὰ γίνεται δι' ὀλίγους μῆνας ἀκόμη διὰ κάρρων. Ἦδη ἐγκαθίσταται ἐναέριος σιδηροδρομικὴ γραμμὴ ἥτις θὰ διευκολύνῃ ἐπιταχύνῃ καὶ εὐθυνήσῃ τὴν μεταφορὰν κατὰ πολὺ.

Ὁ ἐναέριος οὗτος σιδηρόδρομος, συστήματος *bicâble* δηλ. με *câble porteur* ἔφ' οὗ θὰ κυλίωται οἱ τροχοὶ ἐξ ὧν κρέμονται τὰ βαγονέτα καὶ με *câble tracteur*, ἄνευ τέλους, ὅστις θὰ σῆρῃ τὰ βαγονέτα, 32 ἐν ὄλφ βαγονέτα περιεκτικότητος ἐκάστου 340 χιλιογράμμων, τρέχοντα με ταχύτητα 150 μέτρων εἰς τὸ 1' καὶ ἀκολουθοῦντα ἄλληλα ἀνὰ 160 μέτρα, θὰ μεταφέρῃ 190 τόνους πέτρωμα εἰς 10 ὥρας, ἀργότερον ὅμως ὅταν, ὡς προβλέπεται, διπλασιασθῇ τὸ ἐργοστάσιον, ὁ αὐτὸς ἐναέριος, διπλασιαζόμενος μόνον τοῦ ἀριθμοῦ τῶν βαγονέτων καὶ συνεπῶς ἀκολουθούτων αὐτῶν ἄλληλα ἀνὰ 80 μέτρα, θὰ δύναται νὰ μεταφέρῃ τὸ διπλάσιον ποσόν, 380 τόνους πετρώματος εἰς 10 ὥρας.

ἀνὰ 80=0.533 πρώτου λεπτῷ ἐν βαγονέτῳ

150

60 X 10=1126 βαγονέτα εἰς 10 ὥρας, ἦτοι 1126 0.533 ἐπὶ 0.34=382 τόννοι.

Διαφορὰ ὕψους ἀπὸ λατομεῖον (σταθμὸς φορτώσεως) ἕως ἐργοστάσιον (σταθμὸς ἐκφορτώσεως) εἶνε 35.80 μέτρα, δύναμις συμπληρωματικὴ πρὸς ὑπερνήκησιν τῶν τριβῶν θὰ χρειάζεται θεωρητικῶς 3-4 ἵπποι, ἀλλ' ἐν τῇ πραγματικότητι θὰ χρησιμοποιηθῇ κινητῆρ τῶν 8-9 ἵππων.

Τὸ πέτρωμα οὗτω θὰ μεταφέρεται εἰς τὰ ἐργοστάσιον ὅπου καὶ θὰ ἀποθηκεύεται παρὰ τὴν ἐτέραν πρώτην ὕλην τὴν Θηραϊκὴν γῆν.

Ἐκ τῶν ἀποθηκῶν λαμβάνεται τὸ πέτρωμα καὶ ἡ Θηραϊκὴ γῆ, ἐν τῇ δι' ἀναλύσεων προσδιοριζομένη ἀναλογία καὶ διὰ γραμμῶν Décauville μεταφέρεται καὶ ὀπίσκειται εἰς παρακείμενον θραυστήρα, ὅστις θραύει τὸ πέτρωμα εἰς μέγεθος καρύου περίπου καὶ ἀναμιγνύει αὐτὸ μετὰ τῆς Θηραϊκῆς. Ἐκ τοῦ θραυστήρος τὸ μίγμα φέρεται εἰς τὸ ξηραντήριον διὰ νὰ ξηρανθῇ ἐντελῶς, ἵνα οὕτω κατόπιν δύναται ν' ἄλεσθῇ, καθ' ὅτι ἐὰν περιέχῃ ὕγρασιαν δὲν ἀλέθεται, φράττει τὸν μῦλον (νταμαρώνει). Ἐν παρενθέσει εἰρήσθω ὅτι ἡ μέθοδος μας εἶνε ξηρὰ, ὑπάρχει καὶ μέθοδος ὕγρα, εἰς τὴν ὁποίαν ὄχι μόνον δὲν ξηραίνεται τὸ μίγμα ἀλλὰ καὶ βρέχεται περισσύτερον καὶ φέρεται εἰς τὸν μῦλον ἐν εἶδει πολτοῦ σχεδόν, οἱ μῦλοι ὅμως οὗτοι εἶνε ἐτέρου συστήματος δι' ὕγραν ἄλεσιν.

Τὸ σύστημα θραυστήρος ξηραντηρίου, παραγωγ-



γικότητας 13-15 τόννων την ώρα, εργάζεται με κινητήρα των 60 ίππων.

Ο μύλος εἶνε τοῦ τελευταίου συστήματος Com-pound moulin à boulets et moulin tube Dana δηλ. ἀποτελεῖται ὑπὸ δύο συνδεδεμένους μύλους. Πρῶτον τὸν τῆς χονδρῆς ἀλέσεως, ἥτοι τύμπανον 2 μέτρων περίπου διαμέτρου καὶ  $2\frac{1}{2}$  μήκους περιέχον χαλυβδίνους σφαίρας διαμέτρου ἀπὸ 6-8 ἑκατοστῶν καὶ δεύτερον τὸν τῆς λεπτῆς ἀλέσεως, ἥτοι σωλῆνα μήκους ἕως 7 μέτρων καὶ διαμέτρου  $1\frac{1}{2}$  περίπου ἐνδεδυμένον ἐσωτερικῶς μὲ εἰδικούς πυριτικούς λίθους (briques silex) καὶ περιέχοντα χάλικας (βότσαλα) πυριτικούς ἐπίσης (galets silex) διαμέτρου 4-6 ἕως 5-6 ἑκατοστῶν, δηλ. ἀκριβῶς εἰς σχῆμα καὶ μέγεθος πατάτας. Τὸ ὄλον σύστημα τῶν δύο μύλων ἐδράζεται ἐπὶ τροχοφόρων ἐδράνων καὶ δύναται νὰ περιστρέφεται περὶ τὸν κατὰ μῆκος ἄξονά του. Ἡ ἄλσις γίνεται διὰ τῆς κατὰ τὴν περιστροφὴν τοῦ συστήματος προστριβῆς τοῦ μίγματος μεταξὺ τῶν χαλυβδίνων σφαιρῶν, εἰς τὸν πρῶτον, καὶ τῶν πυριτικῶν χαλίκων εἰς τὸν δεύτερον μύλον.

Τὸ σύστημα τῶν μύλων ἐργάζεται με κινητήρα 300 ίππων, ἔχει δὲ νῦν ὠριαίαν παραγωγὴν 8-10 τόννων. Εἰς μέλλουσαν αὔξεισιν τῆς παραγωγῆς δύναται αὐξανόμενον τοῦ βάρους τῶν χαλυβδίνων σφαιρῶν καὶ τῶν πυριτικῶν χαλίκων καὶ χρησιμοποιουμένου κινητήρος 400 ίππων νὰ παράγῃ 15 τόννους τὴν ὥραν.

Εἰς τὴν ἔξοδον τοῦ ἀλεσμένου μίγματος ἐκ τοῦ δευτέρου μύλου ὑπάρχει αὐτόματος συσκευή συνεχῆς δειγματοληψίας, ἐξ ἧς γίνονται ἀνὰ ὥραν ἢ καὶ συχνότερον ἀναλύσεις πρὸς προσδιορισμὸν τῆς περιεκτικότητος τοῦ μίγματος εἰς ἀνθρακικὴν ἄσβεστον.  $\text{CaCO}_3$  (ἥτις ποικίλλει ἀπὸ 75-79 % εἰς τὰ διάφορα ἐργοστάσια) καὶ ἀναλόγως τῶν δεδομένων τῶν ἀναλύσεων τούτων κανονίζεται ἡ ἀναλογία πετρώματος καὶ Θηραϊκῆς εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ μίγματος.

Ἐκ τοῦ μύλου τὰ ἀλεσμένα μίγματα ὀδηγοῦνται διὰ κοχλιῶν καὶ ἀναβατήρων εἰς 4 σιλὸ ἐκ μετὸν-ἀρμῆ περιεκτικότητος 800 τόννων. Μεταξὺ τῶν σιλὸ τούτων λειτουργεῖ σύστημα κοχλιῶν καὶ ἀναβατήρων δι' ὧν τὸ περιεχόμενον τῶν σιλὸ δύναται νὰ μεταφέρηται κατὰ βούλησιν ἀπὸ τοῦ ἑνὸς εἰς τὸ ἕτερον, νὰ γίνηται δηλ. τελεία ἀνάμιξις αὐτοῦ. Ἡ μετακίνησις αὕτη ἀπὸ σιλὸ εἰς σιλὸ καὶ ἀνάμιξις γίνεται ἐφ' ὅσον καὶ ὅπως αἱ ἀναλύσεις ὑποδεικνύουσι τὴν ἀνάγκην.

Τὰ κατὰ βούλησιν οὕτω ἀναμεμιγμένα μίγματα φέρονται εἰς τὸ ἄνω στόμιον τοῦ περιστροφικοῦ κλιβάνου.

Ἡ ἀνάμιξις δι' ὄλου τοῦ ἄνω περιγραφέντος συστήματος γίνεται πλήρης καὶ τελεία, εἶνε δὲ τοῦτο μεγίστης σημασίας διὰ τὸ ὁμοιομορφον τοῦ προϊόντος. Διότι ἐὰν τὰ μίγματα προτοῦ ψηθῶσι δὲ ἀποτελῶσιν ἐντελῶς ὁμοιομορφον μάζαν, τότε καὶ τὸ ἐψημένον τσιμέντο δὲν ἔχει ὁμογένειαν καὶ κατὰ συνέπειαν εἶνε ἐλαττωματικόν.

Ἐκ τῆς δειγματοληψίας τῶν ἀλεσμάτων γίνονται καὶ δοκιμαὶ λεπτότητος αἰτινες δίδουσιν εἰς κόσκινον 900 ὀπῶν κατὰ τετραγωνικὸν ἑκατοστὸν ὑπόλειμμα 0%, εἰς τὸ κόσκινον δὲ τῶν 4900 ὀπῶν κατὰ τετραγωνικὸν ἑκατοστὸν ὑπόλειμμα 14-16 %, δηλαδὴ λεπτότητα ἰδανικὴν.

Ἡ λεπτότης τῶν ὀμῶν μιγμάτων ἔχει ἐπίσης μεγίστην σημασίαν, διότι ὅσον λεπτότερα εἶνε τὰ μόρια τόσοι μεγαλύτεραν ἐπιφάνειαν παρουσιάζουσιν εἰς τὴν πυρὰν, τόσοι ῥιζικωτέρα καὶ ὁμοιομορφος εἶνε ἡ ἔψησις καὶ ἡ κατὰ τὴν μέγχι τήξεως σχεδὸν θέρμανσιν (Sindebrennen, Deadburn, Brûler à mort) χημικὴ ἀλληλεπίδρασις τῶν διαφόρων συστατικῶν τῶν πρώτων ὕλων τοῦ τσιμέντου πρὸς παραγωγὴν αὐτοῦ, δηλαδὴ ἡ χημικὴ ἔνωσις τοῦ πυριτικοῦ ὀξέως καὶ τοῦ ἀργιλίου μετὰ τῆς ἀσβέστου εἰς silicates de chaux καὶ aluminates de chaux καὶ μετὰ τοῦ σιδήρου εἰς ferrite de chaux. Προχορούσης τῆς αὐξήσεως τῆς θερμότητος ὑπερτεροῦσι τὰ silicates de chaux ἀποτελοῦντα κατὰ μέγα μέρος τὴν κυρίως σύστασιν τοῦ τσιμέντου καὶ προκαλοῦντα τὴν ἰδιότητά του τῆς σκληρύνσεως καὶ ἀντοχῆς του. Τὰ aluminates de chaux ἀφ' ἑτέρου κανονίζουσι τὴν πῆξιν καὶ συμβάλλουσι καὶ αὐτὰ εἰς τὴν ἀντοχήν.

Εἰς τοῦτο συμβάλλει καὶ ἡ διὰ τῆς περιστροφῆς τοῦ κλιβάνου συνεχῆς κατὰ τὴν ἔψησιν ἀνακίνησις τῆς ψηνομένης ὕλης, οὕτως ὥστε αὕτη ἀλληλοδιαδόχως παρουσιάζει εἰς τὴν πυρὰν ὅλας τὰς ἐπιφανείας τῆς.

Ἡ ἀρχὴ τοῦ περιστροφικοῦ κλιβάνου εἶνε ἡ ἀπὸ παλαιωτάτων χρόνων εἰς τὴν οἰκιακὴν χρῆσιν ἐφαρμοζομένη εἰς τὸ καβουρδιστῆρι τοῦ καφφέ, διὰ τῆς περιστροφῆς τοῦ ὀποιοῦ ὁ καφφές ἀνακινούμενος ψήνεται ὁμοιομόρφως.

(Ἔπεται συνέχεια)