



B:69a

# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ Κ. Κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΤΟΣ ΙΓ΄



ΑΘΗΝΑΙ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1915



Αριθ. 1.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ἡ ἐκμετάλλευσις τοῦ λευκόλιθου ἐν Ἑλλάδι, Ἡλ. Π. Γούναρη.

Ἡ μεταλλευτικὴ κίνησις τῆς Ἑλλάδος κατὰ τὸ 1913, Ἡλ. Π. Γούναρη.

## Η ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΙΣ ΤΟΥ ΛΕΥΚΟΛΙΘΟΥ ) ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ

ΗΛ. Π. ΓΟΥΝΑΡΗ

Διευθυντοῦ τῆς Ὑπηρεσίας Μεταλλείων

Ὁ Μαγνησίτης ἢ Λευκόλιθος εἶναι ὄρυκτόν τοῦ ὁποίου γίνεται σπουδαιότητα ἐκμετάλλευσις ἐν Ἑλλάδι. Χημικῶς ὁ μαγνησίτης εἶναι ἀνθρακική μαγνησία ( $MgCO_3$ ), ἔχει δὲ χρώμα λευκόν (ἐξ οὗ καὶ ἡ ὀνομασία λευκόλιθος) καὶ εἰδικὸν βάρος 2,9-3. Ἡ Ἑλλὰς κατέχει τὰ πρωτεῖα τῆς παραγωγῆς καὶ ποιότητος τοῦ ὄρυκτοῦ τούτου, χάρις εἰς τὰ μεγάλα ὄρυγεῖα τοῦ βορείου μέρους τῆς Εὐβοίας.

Ἐκτὸς ὁμως τῶν ὄρυχείων τούτων, λευκόλιθον ἐκμεταλλεύονται ἐν Ἑλλάδι καὶ παρὰ τὴν Χαλκίδα καὶ εἰς τὴν Γερακηνὴν (Χαλκιδικῆς), ἀπαντᾷται δὲ καὶ εἰς τὴν Ἀταλάντην, Μέγαρα, Περαιχώραν, Ἐρμιόνην καὶ εἰς πλείστα ἄλλα σημεῖα.

\*) Ἡ τόσον ἐνδιαφέρουσα αὕτη μελέτη τοῦ κυρίου Ἡλ. Γούναρη ὡς καὶ ἡ ἐπομένη περὶ τῆς μεταλλευτικῆς κινήσεως τῆς Ἑλλάδος κατὰ τὸ 1913 παρελήφθησαν ἐκ τοῦ Δελτίου τοῦ Ὑπουργείου τῆς Ἑθνικῆς Οἰκονομίας.

Ἐκτὸς τῆς Ἑλλάδος σοβαρὰ παραγωγή λευκόλιθου γίνεται ἐκ τῆς Αὐστρίας (Kraubath καὶ Oberdorf τῆς Στυρίας), τῶν Ἰνδιῶν (Sallau), τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν, τῆς Νοτίου Ἀφρικῆς (Τρανσβααλ), τοῦ Καναδά, πρὸς δὲ καὶ μικρότερα ἔκ τινων ἄλλων μερῶν ὡς ἡ Βενεζουέλα, ἡ Ἰσπανία, ἡ Ἰταλία, ἡ Ρωσσία κτλ. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ κατανάλωσις τοῦ μαγνησίτου στηρίζεται ἐπὶ τοῦ παρόντος εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς Ἑλλάδος καὶ Αὐστρίας.

Χρήσις.— Ὁ λευκόλιθος εἶναι ἐκ τῶν πρὸ πολλῶν ἐτῶν ἐκμεταλλευομένων ὄρυκτῶν, ἀλλ' ἡ κατανάλωσις του ἠῤῥησε καταπληκτικῶς κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, ὅτε εἰσῆχθη ἡ χρήσις αὐτοῦ εἰς ἐπενδύσεις μεταλλουργικῶν καμίνων. Αἱ χρήσις τοῦ μαγνησίτου, ἰδίως μετὰ πύρωσιν (calcination) καὶ παραγωγὴν τῆς λεγομένης καυστικῆς (πύρωσις μέχρις 900°) ἢ πεφρυγμένης (πύρωσις 1600° καὶ ἄνω) μαγνησίας εἶναι πολυάριθμοι καὶ ποικίλοι.

Ἐν πρώτοις χρησιμεύει εἰς φυσικὴν κατάστασιν πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος διὰ πυρώσεως ἐντὸς χωνευτηρίων. Τὸ ὑπόλειμμα εἶναι καυστικὴ μαγνησία. Τοιαύτη χρήσις γίνεται κυρίως ἐν Ἀμερικῇ διὰ τὴν παραγωγὴν ὑγροῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

Διὰ χημικῶν ἐπιδράσεων δύνανται νὰ μετασχηματίσουν τὴν μαγνησίαν εἰς διθειοῦχον μαγνήσιον. Τοῦτο ἐπιδρῶν ὑπὸ θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν εἰς λεπτὰ καὶ συντεθλιμμένα τεμάχια ξύλου σχηματίζει πολτόν, ὅστις πλυνόμενος καὶ συνθλιβόμενος ἀποτελεῖ λευκοτάτην ὕλην (ξυλόλιθον), ἐξ ἧς κατασκευάζονται ὁμογενῆ καὶ ἀφλεκτα πατώματα, κλίμακες καὶ ἥτις ἐν γένει χρησιμοποιοῦνται ποικιλοτρόπως εἰς τὰς οἰκοδομὰς καὶ τὰς τέχνας.

Ἐκ τῆς αὐτῆς παρασκευῆς παράγεται κολ-



λώδης διαλύσεις χρησιμεύουσα εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν χονδρῶν ὑφασμάτων.

Ὁμοίως ὁ λευκόλιθος χρησιμεύει καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν εἰδους τινὸς χάρτου.

Ἡ καυστική μαγνησία χρησιμοποιοῦται, λόγῳ τοῦ πυριμάχου αὐτῆς, ὡς ἐπένδυσις τῶν διαφόρων καμίνων τῆς μεταλλουργικῆς βιομηχανίας.

Ἡ καυστική μαγνησία παρουσιάζει πλεονέκτημα ἀπέναντι τῆς ἐπίσης πυριμάχου ἄσβεστου, ὅτι ἀντέχει εἰς τὴν χρῆσιν καὶ τὰς ἀτμοσφαιρικὰς ἐπιρροίας χωρὶς ν' ἀποσαθροῦται. Δυσκολίας ὅμως παρουσιάζει ἡ καυστική μαγνησία εἰς τὴν συσσωμάτωσιν· διὰ τοῦτο ἀναμγνύουν μετ' αὐτῆς διαφόρους συνδετικὰς ὕλας, ἀναλόγως τῆς μεταλλουργικῆς χρήσεως, εἰς τρόπον ὥστε ἡ προστιθεμένη ὕλη νὰ μὴ βλάβη τὸ προϊόν τῆς μεταλλουργίας. Διὰ τὰ ἄγια Bessemer, ἔνθα εἶναι πολῦτιμος ἡ χρῆσις τῆς μαγνησίας, λόγῳ τῆς ἀποφωσφορωτικῆς αὐτῆς ιδιότητος, χρησιμοποιοῦν εἰς ἐπενδύσεις τὸν δολομίτην ὡς εὐθηνότερον καὶ ὡς παρέχοντα ταυτοχρόνως ἄσβεστον καὶ μαγνησίαν. Ἐν τούτοις εἰς τὰ βασικὰ ἄγια μεταχειρίζονται τὴν πεφρυγμένην (calcinée à mort) μαγνησίαν.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω παρατεθεισῶν σπουδαιοτάτων χρήσεων, χρησιμοποιοῦν τὴν καυστικὴν μαγνησίαν εἰς τὴν ὑελουργίαν πρὸς ἐξοικονόμησιν μαγγανίου καὶ ἐπιτιχίαν δυσκόλων τινῶν χρωματισμῶν, εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων στόκων χάρις εἰς τὴν λευκότητά της καὶ τὰς ἄλλας αὐτῆς ιδιότητας, καθὼς καὶ τὴν παραγωγὴν διαφόρων χημικῶν προϊόντων.

Τὴν πεφρυγμένην μαγνησίαν ἀντέχουσιν εἰς λίαν ὑψηλὰς θερμοκρασίας (μέχρι 3000°) χρησιμοποιοῦν εἰς ὅλα τὰ εἶδη τῶν καμίνων τῆς σιδηρουργίας, εἰς τὰς καμίνους τῆς ὑελουργίας, εἰς τὴν ἠλεκτροχημείαν κ.τ.λ.

**Γεωλογικαὶ παρατηρήσεις.**— Ἡ μαγνησία εἶναι τὸ σῶμα, ὅπερ χαρακτηρίζει κυρίως τὰ βασικὰ πετρώματα. Ἡ ἀρχικὴ προέλευσις πάσης μαγνησίας συγκεντρωμένης εἰς κοιτάσματα ὀφείλεται εἰς τὴν πυριτικὴν μαγνησίαν τῶν βασικῶν πετρωμάτων ὡς π. χ. ὁ ὀφείτης, ὅστις περιέχει 44% μαγνησίαν.

Τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς ἀποτελουμένου κατὰ μέγα μέρος ἐκ βασικῶν πετρωμάτων, ὑπολογίζεται ὅτι ἡ ἐν αὐτῷ περιεχομένη μαγνησία ἀνέρχεται εἰς 4,40% ἐρχομένη μετὰ τὴν ἄσβεστον (4,80%).

Ἡ μαγνησία αὕτη διαλύεται ὑπὸ τῶν κυκλοφορούντων ὑδάτων ὑπὸ μορφήν θεικίης, ἀνθρακίης ἢ χλωριούχου μαγνησίας.

Διὰ τὴν γεωλογικὴν περιγραφὴν τῶν μαγνη-

σιακῶν κοιτασμάτων θὰ λάβωμεν ὡς τύπον τὰ εἰς τὸ βόρειον μέρος τῆς Εὐβοίας ἀπαντώμενα κοιτάσματα.

Ἡ νῆσος Εὐβοία διασχίζεται ἀπὸ τοῦ Εὐβοϊκοῦ κόλπου (παραλία Λίμνης—Γαλατάκη) μέχρι τοῦ Αἰγαίου πελάγους (παραλία Κυμασίου—Πῆλι), ὑπὸ ζώνης ὀφειτικοῦ πετρώματος, ὅτε μὲν συμπαγοῦς, ὅτε δὲ οεσαθρωμένου, ὅπερ εἰς πλεῖστα σημεῖα ἀναγνωρίζεται ὡς ταλικὸς σχιστόλιθος.

Ἡ ζώνη αὕτη περιορίζεται ὑπὸ τῶν ἐκατέρωθεν ἄσβεστολιθικῶν πετρωμάτων τῶν ὄρεων Ξεροβοῦνι (πρὸς ΒΔ) καὶ Κανδηλί—Πιξαριά (πρὸς ΝΑ).

Ἐκ τούτων τὰ μὲν βορειότερα καὶ μᾶλλον δολομιτικά φαίνονται ἐπικείμενα, τὰ δὲ νοτιότερα ὑποκείμενα.

Θραύσματα τοῦ ὑπερκειμένου δολομιτικοῦ πετρώματος ἀπετέλεσαν τοὺς ἐντὸς τῆς ζώνης ἐκ τοιοῦτου πετρώματος ἀπαντωμένους λόφους.

Ἐντὸς τῆς ζώνης τοῦ ὀφειτικοῦ πετρώματος παρατηροῦνται ἐμφανίσεις μαγνησιακῶν ἐναποθέσεων ἀνά πᾶν σχεδὸν βῆμα, αἵτινες εἰς πολλὰ σημεῖα ἀποτελοῦσι τὰ πλούσια μεταλλεῖα λευκόλιθου τῆς περιφερείας.

Αἱ μαγνησιακαὶ αὗται ἐναποθέσεις ὀφείλονται εἰς τὴν ἐντὸς τῶν ρηγμάτων τοῦ ἐδάφους κυκλοφορίαν θερμῶν ὑδάτων, ἅτινα τῇ ἐπιρροίᾳ τοῦ ἐν αὐτοῖς ἐν διαλύσει εὐρισκομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος διέλυον ἐκ τῶν περιβαλλόντων πετρωμάτων (δολομίτου καὶ ὀφείτου) τὴν μαγνησίαν, τὸ πυρίτιον καὶ ἄσβεστιον καὶ ἐναπέθετον εἰς τὸ βάθος τῶν ρηγμάτων τὸ κυρίως σχηματιζόμενον ἀνθρακικὸν ἄλας τῆς μαγνησίας ἐνιαχοῦ μὲν καθαρὸν (λευκόλιθος) ἐνιαχοῦ δὲ μὲ προσμίξεις ἄσβεστιακὰς καὶ πυριτιακὰς.

Ἐξ αὐτοῦ τοῦ σχηματισμοῦ των αἱ ἐναποθέσεις τοῦ λευκόλιθου εἶναι ἀκανόνιστοι, ὡς ἀκολουθοῦσαι τὰ ῥήγματα, ἅτινα μόνον ἐν γενικαῖς γραμμαῖς δύναται τις νὰ κατατάξῃ εἰς συστήματα, ἐν δὲ ταῖς λεπτομερείαις φαίνονται ὡς ἐντελῶς ἀκανόνιστα.

Εἶναι δὲ φυσικὸν ὅτι ἐπειδὴ τὰ ῥήγματα εἰς ἃ ἐγένοντο αἱ μαγνησιακαὶ ἐναποθέσεις ἀπεσβέννυντο εἰς τι βάθος, ἀλλοῦ μικρὸν ἀλλοῦ μέγα, καὶ αἱ ἐντὸς αὐτῶν σχηματιζόμεναι φλέβες θὰ ἀποσφηνοῦνται εἰς μικρὸν (π. χ. 5 μ.) ἢ μεγαλεῖτερον (π. χ. 50 μ.) βάθος.

Τοῦτο ἀπεδείχθη, εἰς πολλὰ ἐκ τῶν ἤδη ἐκμεταλλεομένων σημεῖων καὶ παρατηρήθη ὅτι τὸ κατώτερον μέρος τῶν ἀποσφηνουμένων φλεβῶν εἶναι μᾶλλον πυριτοῦχον, τοῦ πυριτίου ὡς εἰδικῶς βαρύτερου καταλαμβάνοντος τὴν κατώτεραν θέσιν.



Αἱ ἔπαφαί τῆς φλεβὸς πρὸς τὰ περιβάλλοντα πετρώματα εἶναι σχετικῶς ἀνώμαλοι, ἀλλ' ἐκ παρατηρήσεων ἀπεδείχθη ὅτι ἡ κάτω ἔπαφή εἶναι κανονικωτέρα τῆς ἑπάνω.

Ἐνίοτε εἰς τὰς ἔπαφάς παρεμβάλλεται λεπτόν στρώμα χαλαζίτου.

Ἡ κατὰ τὰ ἀνωτέρω σχηματισθεῖσα φλέψ λευκολίθου δὲν περιέχει δυστυχῶς καθαρὸν πάντοτε λευκόλιθον.

Καὶ ἄλλοῦ μὲν ἀποτελεῖται ἀπὸ κροκαλοπαγῆς πέτρωμα, οὗτινος αἱ μὲν κροκάλοι συνίστανται ἐκ τῶν περιβαλλόντων πετρωμάτων ἢ δὲ περιβάλλουσα αὐτὰς μᾶζα ἐκ κακῆς ποιότητος λευκολίθου, ἄλλοῦ δὲ μόνον μέρος τῆς φλεβὸς εἶναι καθαρὸν, τὸ δὲ ὑπόλοιπον περιέχει ἔγκλεισματα κεραμοχρῶν χωμάτων προερχομένων ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως τῶν περιβαλλόντων πετρωμάτων, ἢ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀπειροπληθῆ φλεβίδια λευκολίθου διασχίζοντα ὀφειτικά πετρώματα, ἢ τέλος εἶναι ἀφθόνως ἔμπεποτισμένῃ μὲ ἀσβέστιον καὶ πυρίτιον, ὥστε ὁ λευκόλιθος οὗτος νὰ μὴ εἶναι ἔμπορεύσιμος (βλάπτουσαι ἀκαθαρσίαι πλέον τῶν 3%).

Τὸ πάχος τῶν φλεβῶν λευκολίθου ποικίλλει ἐντὸς τῆς ὀφειτικῆς ταύτης ζώνης εἰς μέγαν βαθμόν, ἥτοι ἀπὸ ὀλίγων ἑκατοστῶν μέχρις 25 μέτρων, ἢ δὲ ποικιλία αὕτη τοῦ πάχους (καθὼς καὶ ἡ ἀνωτέρω τῶν ἀκαθαρσιῶν) παρουσιάζεται οὐ μόνον ἀπὸ φλεβὸς εἰς φλέβα ἀλλὰ καὶ κατὰ μήκος μᾶς καὶ τῆς αὐτῆς φλεβός, δίδουσα εἰς αὐτὴν τὴν λεγομένην μορφὴν κομβολογίου.

Ἡ κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν μαγνησιακῶν τούτων ἔναποθέσεων κυκλοφορία τῶν ὑδάτων ἠλλοίωσε τὴν φύσιν τῶν περιβαλλόντων πετρωμάτων καὶ οὕτως εἰς τὴν ἔπαφὴν φλεβὸς λευκολίθου, ὅπου μὲν τὸ ἀμέσως ἐφαπτόμενον πέτρωμα ἦτο δολομίτης ἀπαντῶμεν κιμωλίαν, ὅπου δὲ τὸ περιβάλλον πέτρωμα ἦτο ὀφείτης παρατηροῦμεν στρώμα πετρώματος πλησιάζοντος πρὸς ταλκικὸν σχιστόλιθον (ὀφείτης ἄνευ μαγνησίας), ὅπερ οἱ ἐντόπιοι ὀνομάζουσι χαλκούδεραν, ὡς ἐκ τοῦ πρασίνου αὐτοῦ χρώματος καὶ χρησιμοποιοῦσι τὴν ἐμφάνισιν αὐτοῦ ὡς ὀδηγὸν ἀνευρέσεως τῆς φλεβός, ἥτις πολλάκις εἶναι κεκαλυμμένη ὑπὸ στρώματος ἐπιγενῶν χωμάτων.

Αἱ σχηματισθεῖσαι φλέβες λευκολίθου ἀντέχουσαι εἰς τὰς ἀτμοσφαιρικὰς ἐπιρροίας καὶ τὴν διαβρωτικὴν δύναμιν τῶν ὀμβριῶν ὑδάτων περισσότερο ἀπὸ τὰ περιβάλλοντα αὐτὰς πετρώματα, κατῳρθωσαν, ἰδίως εἰς τὰ σημεῖα εἰς ἃ τὸ πάχος τῶν ἦτο σημαντικόν, νὰ συκρατήσωσι τὰ περιβάλλοντα αὐτὰς πετρώματα ἐν ἔξοχῃ, ἐνῶ τὰ λοιπὰ ὅμοια πετρώματα διεβρώθησαν καὶ παρεσῶθησαν.

Τοῦτο γίνεται καταφανὲς ἐν τισὶ βράχοις διασχίζομένοις ἀπὸ πληθύος φλεβιδίων λευκολίθου, ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ τῶν ὁποίων παρατηρεῖται ὅτι τὰ φλεβίδια ταῦτα ἔξέχουσι τῆς διαβρωθείσης ἐπιφανείας τοῦ βράχου, συκρατήσαντα ἑκατέρωθεν καὶ ἀνάλογον πάχος τοῦ πετρώματος.

Τὸ ὡς ἄνω ἐν σμικρῷ παρατηρούμενον φαινόμενον παρατηρεῖται καὶ ἐν μεγάλῳ, βεβαιουμένου ὅτι αἱ σχετικῶς μεγαλειτέρου πάχους φλέβες διασχίζουσι κατὰ μήκος ἔξέχοντας λόφους.

Ἡ τοιαύτη δὲ ἀντοχὴ τῶν μαγνησιακῶν ἔναποθέσεων συνετέλεσεν εἰς τὴν τοπογραφικὴν διαμόρφωσιν τοῦ ἑδάφους κατὰ τὴν διάβρωσιν τῶν ὑπερκειμένων πετρωμάτων, καθόσον αἱ φλέβες τοῦ λευκολίθου ἀντέχουσαι εἰς τὴν διάβρωσιν καθωδήγησαν τὰ σχηματιζόμενα ρεύματα παραλλήλως αὐτῶν.

Οὕτως ἐκ τῶν ὑστέρωσιν δυνάμεθα ἐκ τῆς τοπογραφικῆς μελέτης καὶ τῶν παρατηρουμένων ἐμφανίσεων νὰ εἰκάσωμεν τὴν σπουδαιότητα τῶν ἐμφανίσεων, ἔχοντες πάντοτε ὑπ' ὄψει ὅτι ὁ κανὼν τῆς παραλληλίας τῶν καλῶν φλεβῶν πρὸς τὰ ρεύματα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ ἔχη πολλὰς ἐξαιρέσεις διὰ πλείστους λόγους.

Ὁ λευκόλιθος τῆς Εὐβοίας εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καθαρῶτατος, ἢ δὲ περιεκτικότης του εἰς  $MgCO_3$  φθάνει ἐνίοτε τὸ 99%.

*Διαλογὴ καὶ ὑρώσις.* Ὁ ἔξορτυτόμενος λευκόλιθος ἔχει ἀνάγκην προσεκτικῆς διαλογῆς πρὸς ἀποχωρισμὸν τῶν ἀκαθάρτων τεμαχίων ἢ θραῦσιν τῶν ἀκαθάρτων μερῶν αὐτῶν.

Ἰδίως μεγάλη προσοχὴ ἀπαιτεῖται, ὅπως θραυσθῶσι τὸ συχνότατα ἐπικεκολλημένον κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον λεπτόν στρώμα χαλαζίτου (quartz).

Διὰ τὴν διαλογὴν καὶ θραῦσιν πρὸς καθαρισμόν εἶναι ἀνάγκη ὥστε τὰ ἐξωρυγμένα τεμάχια λευκολίθου νὰ μὴ ὑπερβαίνουν τὸ μέγεθος κεφαλῆς, ἵνα ὁ ἐργάτης δύναται εὐκόλως νὰ τὰ περιεργάζεται πανταχόθεν.

Μετὰ τὴν διαλογὴν μέρος (ἰδίως ἡ καλλιτέρα ποιότης) πωλεῖται εἰς φυσικὴν κατάστασιν, τὸ δὲ ὑπόλοιπον καὶ μεγαλιέτερον μέρος πυροῦται πρὸς ἀπέλασιν τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ παραγωγὴν καυστικῆς καὶ πεφρυγμένης μαγνησίας.

Ἡ διαφορὰ τούτων ἔγκειται εἰς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν διάρκειαν τῆς πυρώσεως. Ἡ καυστικὴ μαγνησία πυροῦται εἰς  $700^{\circ}$ — $800^{\circ}$  ἐνῶ ἡ πεφρυγμένη ἀπὸ  $1400^{\circ}$ — $2000^{\circ}$ .

Ἀνάλυσις τῆς πεπυρωμένης μαγνησίας προ-



ερχομένης ἐκ λευκολίθου Εὐβοίας (πλέον τῶν 98%  $MgCO_3$ ) ἔχει ὡς ἑξῆς:

MgO	93—95%
CO <sub>2</sub>	3—5
CaO	1
SiO <sub>2</sub>	1

Συνήθως ἤμως ἢ πεπυρωμένη μαγνησία ἔχει 90% MgO.

Ἡ πύρωσις γίνεται ἐντὸς φρεατοειδῶν καμίνων, εἴτε τῇ ἀναμίξει μετὰ καυσίμου ὕλης (ξύλάνθρακες καὶ λιθάνθρακες), εἴτε διὰ συνδέσεως μετ' ἀεριογόνων, ὧν τὰ ἀέρια καίονται ἐντὸς τῆς καμίνου. Τὸ τελευταῖον τοῦτο σύστημα ὡς δίδον τὰ καλλίτερα ἀποτελέσματα εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον.

Διὰ τὸν εἰς μικρὰ τεμάχια λευκόλιθον μεταχειρίζονται καμίνοους με πατώματα ἐναλλασσόμενα.

Ἐπίσης μεταχειρίζονται διὰ τὴν πύρωσιν μεγάλους περιστροφικοὺς κλιβάνους.

Τοιοῦτος κλιβανὸς συστήματος Fellner et Ziegler ἔχει ἐγκατασταθῆ εἰς Μαντουδί, τὸ ἐκμεταλλεύμενον ἤδη ὑπὸ τῆς Ἀωνύμου Ἑταιρίας Ἐπιχειρήσεων.

Ὁ κλιβανὸς οὗτος ἀποτελεῖται ἐκ δύο κυλινδρῶν, τοῦ μὲν ἀνωτέρου μήκους 45 μέτρων καὶ ἐσωτερικῆς διαμέτρου 2,00 ἐπενδεδυμένου ἐσωτερικῶς διὰ πυριμάχων ὑλῶν, ὅστις χρησιμεύει ὡς σωλὴν θερμάνσεως, τοῦ δὲ κατωτέρου μήκους 20 μ. καὶ ἐσωτερικῆς διαμέτρου 1,50 (σωλὴν ψύξεως).

Οἱ κύλινδροι οὗτοι εἶνε ἐλαφρῶς καὶ ἀντιθέτως ἕκαστος κεκλιμένοι καὶ περιστρέφονται κινούμενοι ὑπὸ ἠλεκτρομηχανῆς 20 ἵππων δυνάμεως.

Διὰ τοῦ κλιβάνου τούτου πυροῦνται περίπου 60—80 τόνοι λευκόλιθου τὸ 24ῶρον ἀποδίδοντες 40—45 τόννοους καυστικῆς ἢ πεφρυγμένης μαγνησίας, ἀναλόγως τῆς πορείας.

Διὰ τὴν παραγωγὴν καυστικῆς μαγνησίας εἰσάγεται τὸ μέταλλευμα ἄνωθεν εἰς τὸν πρῶτον σωλῆνα, ἐνῶ ἐκ τοῦ κάτω μέρους τοῦ αὐτοῦ σωλῆνος ἐμφυσᾶται ἀέριον προερχόμενον ἐξ ἀεριογόνων, ἀναπτυσσομένης θερμότητος 900°. Τὸ μέταλλευμα ἀφοῦ διέλθῃ τὸν σωλῆνα τοῦτον καταπίπτει εἰς τὸν δεύτερον, ὃν διατρέχει ψυχόμενον, ἐνῶ συγχρόνως ὁ ἀντιθέτως διατρέχων αὐτὸν ἀῆρ προθερμαίνεται, ἵνα εἰσερχόμενος κατόπιν εἰς τὸν πρῶτον σωλῆνα χρησιμεύσῃ εἰς τὴν καύσιν τοῦ ἀερίου τῶν ἀεριογόνων.

Διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς πεφρυγμένης ἐμφυσᾶται κάτωθεν τοῦ πρῶτου σωλῆνος κόνης ἄνθρακος, ἥτις καιομένη ἀναπτύσσει 1700° θερ-

μότητος. Τοιαύτη κόνης ἄνθρακος ἐμφυσᾶται καὶ διὰ τὴν παραγωγὴν τῆς καυστικῆς, ὅταν δὲν ἀρκοῦσι τὰ ἀέρια τῶν ἀεριογόνων διὰ τὴν ἀπαιτουμένην θερμοκρασίαν.

Διὰ τὴν κονιοποίησιν τοῦ ἄνθρακος ὑπάρχει εἰδικὴ ἐγκατάστασις, ἣ δὲ παραγομένη κόνης διέρχεται τελικῶς διὰ κοσκίνου τῶν 5000 ὀπῶν ἀνὰ τετραγωνικὸν ἑκατοστόν.

Ἐπίσης πρὸς πύρωσιν τοῦ λευκόλιθου μεταχειρίζονται καμίνοους με θαλάμους πρὸς παραγωγὴν πεφρυγμένης καὶ πλίνθων.

Τοιαύτη δέκα ἐξ διαμερισμάτων συστήματος Mendheim λειτουργεῖ ἐπίσης ἐν Μαντουδί.

Ἡ πύρωσις τοῦ λευκόλιθου ἀπαιτεῖ μεγάλην προσοχὴν καὶ πείραν πρὸς ἐπίτευξιν καλοῦ καὶ ὁμοιομόρφου ὕλικου, παράγεται δὲ ἐκ 2,2—2,25 τόννων ἀφρύκτου λευκόλιθου εἰς τόννοους καυστικῆς ἢ πεφρυγμένης μαγνησίας.

*Ἑλληνικαὶ ἐκμεταλλεύσεις λευκόλιθου.* — Αἱ ἐν Ἑλλάδι ἐκμεταλλεύσεις λευκόλιθου ἐνεργοῦνται κυρίως α) ὑπὸ τῆς Ἀγγλοελληνικῆς Ἑταιρίας Λευκόλιθου, β) ὑπὸ τῆς Ἀωνύμου Ἑταιρίας Ἐπιχειρήσεων, γ) ὑπὸ τῆς Ἑταιρίας Ἀλατίνι καὶ δ) ὑπὸ τῆς Ἑταιρίας Διεθνή ἔργα Λευκόλιθου.

Περιγράφομεν κατωτέρω ἐν συντόμῳ τὰς ἐργασίας τῶν Ἑταιριῶν τούτων.

α.) *Ἀγγλοελληνικὴ Ἑταιρία Λευκόλιθου.* — Αὕτη ἐκμεταλλεύεται τρία κυρίως μεταλλεῖα 1) τῆς μονῆς Γαλατάκη κείμενον παρὰ τὴν Λίμνην, 2) τὸ μεταλλεῖον Πῆλι καὶ 3) τῆς κοινότητος Ἀφρατίου.

Τὸ μεταλλεῖον τῆς μονῆς Γαλατάκη κεῖται μετὰ τῆς κομπολόεως Λίμνη τοῦ χωρίου Τροῦποι, γίνονται δ' ἐν αὐτῷ ἐργασίαι εἰς διάφορα σημεῖα ὡς Πεφτέλι, Χορτοκόπι, Ἀρχάγγελος, Στρογγύλη, Κάκαβος, Ἐξ Πεῦκα κλπ.

Αἱ ἀπαντῶμεναι φλέβες εἶναι μεγάλου πάχους 3—18 μέτρων καὶ μήκους ποικίλλοντες.

Ὁ ἐξορυσσόμενος λευκόλιθος εἶναι καλῆς ποιότητος. Κατὰ μέσον ὄρον ἢ ἀνάλυσις αὐτοῦ δίδει:

MgCO <sub>3</sub>	94,46%
CaCO <sub>3</sub>	4,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08
SiO <sub>2</sub>	0,52
H <sub>2</sub> O	0,54

Ἡ ἐκμετάλλευσις γίνεται ὑπαιθρῶς καὶ ὑπογείως, ἀναλόγως τῆς θέσεως καὶ τῆς προόδου τῆς ἐξορύξεως.

Διὰ τὴν μεταφορὰν τοῦ ἐξορυσσόμενου ὀρυκτοῦ ὑπάρχει ἐγκατάστασις ἐναερίου σιδηροδρόμου ἀπὸ τῆς θέσεως Κάκαβος εἰς τὴν παραλιακὴν θέσιν Κατούνια παρὰ τὴν Λίμνην.



μήκους 7 χιλιομέτρων και σιδηροδρομική γραμμή πλάτους 0,60 εκ της θέσεως Κατούνια εις πάσας τὰς θέσεις ἑξορύξεως.

Εἰς Κατούνια εἶναι ἐγκατεστημένοι ἐπὶ φρεατοειδεις κάμινοι πυρώσεως, λειτουργοῦσαι δι' ἀεριογόνων, παραγομένης καυστικῆς και πεφρυγμένης μαγνησίας.

Τὸ μεταλλεῖον Πῆλι εὐρίσκεται παρὰ τὸ ὁμώνυμον χωρίον, αἱ δὲ ἐκμεταλλεόμεναι θέσεις ὀνομάζονται Ἀγ. Τρίτη, Σταυρὸς και Μακκά.

Τὸ ὄρυκτὸν ἀπαντᾶται κατὰ πολυαριθμους φλέβας μικροῦ πάχους.

Διὰ τὴν μεταφορὰν μέχρι τῆς παραλίας Πῆλι (Αἰγαῖον πέλαγος) ὑπάρχει ἑναέριος σιδηροδρόμος μήκους 6 χιλιομέτρων. Αἱ ἐγκαταστάσεις τοῦ μεταλλεῖου τούτου δὲν συνεπληρώθησαν ἀκόμη ὑπὸ τῆς πρὸ τινος ἀναλαβούσης τὴν ἐκμετάλλευσίν του ἐταιρίας, ἀνακαινιζούσης τὰς παλαιάς.

Τὸ μεταλλεῖον τῆς κοινότητος Ἀφρατίου εὐρίσκεται παρὰ τὴν Χαλκίδα εἰς μιᾶς ὥρας ἀπόστασιν.

Τὸ ὄρυκτὸν ἀπαντᾶται εἰς μικροῦ πάχους φλέβας, ἀρκετοῦ ὅμως μήκους και βάθους. Ἡ ἑξόρυξις γίνεται ὑπογείως ἢ δὲ μεταφορὰ διὰ σιδηροτροχιᾶς εἰς τὴν θέσιν Λευκαντῆ (πρὸς νότον τῆς Χαλκίδος) ἔνθα ὑπάρχουσιν ἐγκαταστάσεις πυρώσεως, ἀποθηκεύσεως και φορτώσεως.

β') *Ἀνάνυμος Ἐταιρία Ἐπιχειρήσεων.* — Αὕτη ἐκμεταλλεῖται τὸ γνωστότατον κοίτασμα Ἐλαφροσουβάλα τοῦ Μαντουδίου, καθὼς και τὴν θέσιν Γερόρρευμα τοῦ Ἀχμετ — Ἀγὰ ἀπέχουσαν 7 χιλιόμετρα τῆς πρώτης μεθ' ἧς συνδέεται δι' ἑναερίου σιδηροδρόμου.

Τὸ εἰς τὴν θέσιν Ἐλαφροσουβάλα φημίζεται διὰ τὴν ποιότητα τοῦ ἑξορυσσομένου λευκολίθου (97—98 1/2 MgCO<sub>3</sub>) και τὰς διαστάσεις του.

Ἡ ἐκμετάλλευσις τοῦ κοιτάσματος τούτου εἶναι ἡ ἀρχαιότερα ἐν Ἑλλάδι. Τὸ πάχος ποικίλλει μέχρι 15 μ. τὸ δὲ μήκος και βάθος του δὲν ἔχουν ἀκόμη ἐξακριβωθῆ.

Παραθέτομεν δύο ἀναλύσεις τοῦ ἐκ τοῦ κοιτάσματος τούτου παραγομένου λευκολίθου ἐκ τοῦ συγγράμματος Die nutzbaren Mineralien Dammer und Tietze 1913.

MgO	46.44	98.08	46.10	97.45
CO <sub>2</sub>	51.64		51.35	
CaO		0.80		1.39
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.40		0.45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.80		0.70
SiO <sub>2</sub>		0.30		0.20
H <sub>2</sub> O		0.08		—

Παρὰ τὸ κοίτασμα τοῦτο εἰς τὴν θέσιν Φοῦροι ὑπάρχει μεγάλη ἐγκατάστασις πυρώσεως

τοῦ λευκολίθου διὰ περιστροφικῆς καμίνου συστήματος Fellner et Ziegler και διὰ καμίνων Mendheim. Ἐκ τῶν ἐγκαταστάσεων τούτων παράγεται καυστικὴ και πεφρυγμένη μαγνησία ὡς και πλίνθοι μαγνησίας.

Ἐκ τῆς θέσεως «Φοῦρονοι» τὸ ὄρυκτὸν μεταφέρεται διὰ μικροῦ σιδηροδρόμου μήκους 3 χιλιομέτρων εἰς Κυμάσιον (Αἰγαῖον πέλαγος) ὁπόθεν φορτῶνεται εἰς τὰ ἀτμόπλοια.

γ') *Ἐταιρία Αλατίνι.* — Αὕτη ἐκμεταλλεῖται παρὰ τὴν Γερακηνὴν τῆς Χαλκιδικῆς (μυχὸς τοῦ κόλπου τῆς Κασσάνδρας) ἐν μεταλλεῖον λευκολίθου. Ὁ λευκόλιθος εἰς τοῦτο παρουσιάζεται εἰς πολυαριθμους μικρὰς φλέβας εἰς τὰς διασταυρώσεις τῶν ὁποίων παρατηροῦνται σοβαραὶ συγκεντρώσεις. Ἡ ἐκμετάλλευσις γίνεται και ὑπαιθρῶς και ὑπογείως ἢ δὲ μεταφορὰ διὰ σιδηροτροχιῶν μέχρι τῆς δύο χιλιόμετρα ἀπεχούσης παραλίας.

Πρὸς πύρωσιν τοῦ μεταλλεύματος ὑπάρχουσι κάμινοι τοῦ τύπου Schmatola λειτουργοῦσαι δι' ἀεριογόνων.

Ἀνάλυσις τοῦ μεταλλεύματος, παρεχομένη ὑπὸ τοῦ αὐτοῦ ὡς ἄνω συγγράμματος, ἔχει ὡς ἑξῆς:

MgO	44,6—47	} 94.10—98.70
CO <sub>2</sub>	49,50—51,70	
CaO		ἕλην—3.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		0.02—0,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
SiO <sub>2</sub>		0.16—4,00

δ') *Ἐταιρία, Διεθνῆ ἔργα Λευκολίθου* — Αὕτη ἐκμεταλλεῖται ἀπὸ τινος τὸ μεταλλεῖον Γερακάρη εὐρισκόμενον παρὰ τὸ μεταλλεῖον Ἀφρατίου, ἔνθα ὑπῆρχον μικραὶ τινες φλέβες μὴ ἀκόμη ἀναγνωρισθεῖσαι ἐπαρκῶς.

Μία κάμινος τοῦ τύπου Schmatola και σιδηροτροχιὰ μέχρι Λευκαντῆς ἀποτελοῦν ἐπὶ τοῦ παρόντος τὰς ἐγκαταστάσεις τοῦ μεταλλεῖου τούτου. Ἡ αὕτη ἐταιρία ἐξετέλεσε πρὸ δύο ἐτῶν δοκιμαστικὰς ἐργασίας παρὰ τὴν Ἀταλάντην.

Ἐκτὸς τῶν ἐταιριῶν τούτων διάφοροι ἄλλοι ἐπιχειρηματαὶ ἐνεργοῦσι κατὰ διαστήματα διαφόρους μικρὰς ἑξορύξεις εἰς ἐμφανίσεις λευκολίθου εἰς τὸ βόρειον μέρος τῆς Εὐβοίας (μεταλλεῖον Κοινότητος Λίμνης, Ξηροπόταμος κτλ.), εἰς Ἐρμιόνην και ἄλλαχοῦ.

#### Παραγωγή και ἐμπόριον τοῦ Ἑλληνικοῦ Λευκολίθου.

Ὡς ἑλέχθη, ὁ ἑξορυσσόμενος λευκόλιθος πωλεῖται εἴτε εἰς φυσικὴν κατάστασιν (ἢ καλλι-



Πίναξ τῶν ἐκ τῶν ἐλληνικῶν μεταλλείων λευκολίθου  
ἐξαχθέντων ποσῶν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη.

Ἔτος	Μεταλλεῖον	Ἀφρονκίος	Κανσιική	Πεφρυ- μένη	Πλίνθοι
1909	Γαλατάκη	11814	11147	1212	—
	Ἀφράτι				
	Πῆλι	—	—	—	—
	Μαντοῦδι	9859	3554	629	294
	Γερόρρευμα (Γερακηνή)				
1910	Γαλατάκη	5861	10660	2045	—
	Ἀφράτι	759	3331	—	—
	Πῆλι	4610	2128	—	—
	Μαντοῦδι	6133	706	45	295
	Γερόρρευμα (Γερακηνή)				
Λίμνη	710	511	—	—	
1911	Γαλατάκη	3443	14390	3210	—
	Ἀφράτι	457	5494	—	—
	Πῆλι	8900	866	—	—
	Μαντοῦδι	12940	3143	60	288
	Γερόρρευμα (Γερακηνή)				
Λίμνη	1550	120	—	—	
1912	Γαλατάκη	6690	18422	2706	—
	Ἀφράτι	4348	7916	—	—
	Πῆλι	—	—	—	—
	Μαντοῦδι	18040	4275	60	538
	Γερόρρευμα (Γερακηνή)				
1913	Γαλατάκη	9372	17740	1752	—
	Ἀφράτι	675	7646	—	—
	Πῆλι	—	—	—	—
	Μαντοῦδι	12262	1978	100	17
	Γερόρρευμα (Γερακηνή)				
Ἀταλάντη	960	—	—	—	

ΣΗΜ. Τὸ μεταλλεῖον Γερακηνῆς, κείμενον εἰς τὴν Χαλκιδικήν, μόνον ἀπὸ Δεκεμβρίου 1912 ἐγένετο ἐλληνικόν, περιελήφθη ὁμως εἰς τοὺς πίνα-  
κας ἐντὸς παρενθέσεως διὰ τὴν σύγκρισιν.



τέρα ποιότης) είτε μετά πύρωσιν μεταβαλλόμενος εις καυστικήν ή πεφρυγμένην μαγνησίαν. Μόνον ή 'Εταιρία 'Επιχειρήσεων έχει εις Μαντούδιον εγκαταστάσεις δια την παραγωγήν πλίνθων μαγνησίας.

Ο λευκόλιθος δια να είναι έμπορεύσιμος δέον να περιέχη πλέον των 94% MgCO<sub>3</sub> και όσον τό δυνατόν ολιγώτερον πυρίτιον και άσβεστον.

Η καυστική και πεφρυγμένη μαγνησία δέον να περιέχη 90% MgO.

Η παραγομένη καυστική μαγνησία δέν κοινοποιείται έν 'Ελλάδι, καθόσον λόγω της μεγάλης αυτής ύγροσκοπικότητος ύπόκειται εις νέαν συσσωμάτωσιν, δι' ό προτιμάται ή εις τόν τόπον της κατεργασίας κοινοποιήσις αυτής.

Διά την παραγωγήν ένός τόννου καυστικής μαγνησίας απαιτούνται 2¼ τόννοι περίπου άφρύκτου λευκόλιθου και κατανάλωσις 0,20 τόννου λιθάνθρακος περίπου.

Η τιμή της πωλήσεως είναι περίπου 22 φρ. ό τόννος δια τόν εις φυσικήν κατάστασιν λευκόλιθον (fob), 75 δια την καυστικήν και 85 δια την πεφρυγμένην.

Χώραι καταναλώσεως είναι κυρίως ή 'Αμερική, 'Ολλανδία, 'Αγγλία και Γερμανία.

Τά έκ των μεταλλείων λευκόλιθου της 'Ελλάδος έξαχθέντα κατά τά τελευταία έτη ποσά εμφαίνονται έν τῷ έναντι πίνακι.

'Ανακεφαλαιούντες τόν πίνακα τούτον εύρίσκομεν ότι έξήχθησαν κατά την τελευταίαν πενταετιάν τά έξής ποσά.

*Άφρυκτος Καυστική Πεφρυγμένη Πλίνθοι*

1909	21663 (4017)	14701 (6606)	1841	294
1910	18073 (2976)	17892 (8102)	2090	295
1911	27296 (1557)	24013 (7359)	3270	288
1912	29078 (4149)	30613 (9593)	2766	538
1913	23493	36274	1852	17
Σύνολ. πενταετ.	119583 (12699)	123493 (31650)	11819	1432

Λαμβάνοντες δέ υπ' όψιν ότι δια την παρασκευήν ένός τόννου καυστικής ή πεφρυγμένης απαιτούνται 2,2—2,25 τόννοι άφρύκτου, εύρίσκομεν ολικόν ποσόν έξαχθέν έκ των όρυχείων.

1909	τόννοι	59544
	»	(18880)
1910	»	63696

	τόννοι	(21205)
1911	»	89330
	»	(18115)
1912	»	105391
	»	(25733)
1913	»	109315
	»	427276
	»	(83933)

Τό έν παρενθέσει ποσόν είναι τό έξαχθέν έκ του μεταλλείου Γερακηνής κατά τόν χρόνον καθ' όν ύπήγετο εις την Τουρκίαν.

'Εκ της Αυστρίας έξάγονται κατά τά τελευταία έτη περί τάς 150000 τόννων πεφρυγμένης μαγνησίας, έλάχιστα δέ ποσά έκ των άλλων τόπων παραγωγής.

ΗΔ. Π. ΓΟΥΝΑΡΗΣ

Διευθυντής της 'Υπηρεσίας Μεταλλείων

**Η ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

**ΚΑΤΑ ΤΟ 1913**

ΗΔ. Π. ΓΟΥΝΑΡΗ

Διευθυντού της 'Υπηρεσίας Μεταλλείων

'Παρ' όλην την κατά τό 1913 έμπόλεμον του Κράτους κατάστασιν και την έπακολουθήσαν άνωμαλίαν, αί έργασίαι των μεταλλείων τόσον έν Παλαιῶ, όσον και έν Νέα 'Ελλάδι έξηκολούθησαν κατά τό μάλλον ή ήττον κανονικῶς.

'Εν τῷ συνόλω όμως ή παραγωγή παρουσίασεν έλάττωσιν έν συγκρίσει προς τό 1912 όφειλομένη κυρίως εις την έλλειψιν έργατων.

Κατά τό 1913 έλειτούργησαν έν όλφ 52 έπιχειρήσεις μεταλλείων, όρυχείων και λατομείων, έκ τούτων δέ 44 μεταλλείων και όρυχείων και 8 λατομείων κατανεμόμεναι ως έξής:

Σιδήρου	14
Σιδηρομαγναίου	1
Μολύβδου	4
Ψευδαργύρου	3
Μαγναίου	1
Νικελίου	1
Χαλκού	1
Σιδηροπυρίτου	2
Διαφόρων θειούχων	1
Χρωμίου	2
Λευκόλιθου	9
Γαιανθράκων	1