

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου	Μάϊος 1988	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/2	σελ. 295-304	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

ΕΞΕΤΑΣΗ ΛΕΥΚΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΚΑΙ ΔΟΛΟΜΙΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ (Π.Χ. ΣΤΗ ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ)

Κ. ΛΑΣΚΑΡΙΔΗ

A B S T R A C T

Limestone and marble - deposits in the North of Greece and the island of Maxos have been examined, appraised and compared to the data and prescriptions of the West-European paper industry in order to assess their appropriateness as covering material or filling pigments in the paper industry. The deposits of calcite-marble of the Krasta- Loutrochorion, of the Koumaria and of the Kynidaros areas have been found appropriate for use as filling material due to their degree of whiteness and their small abrasivity. The examined dolomitic marbles and lime-dolomites cannot be used in the paper industry because of their high-abrasivity. The paper underlines the need for registration of the Greek carbonate deposits.

Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Ασβεστολιθικά και κοιτάσματα μαρμάρου της Βόρειας Ελλάδας και της Νάξου εξετάσθηκαν και συγκρίθηκαν με προδιαγραφές της Δυτικοευρωπαϊκής χαρτοβιομηχανίας ως προς την καταλληλότητα τους για χρησιμοποίησή τους ως υλικά επικάλυψης ή χρωστικά στοιχεία κυρίως από την χαρτοβιομηχανία.

Τα κοιτάσματα ασβεστιτικών μαρμάρων των περιοχών Κράστα - Λουτροχώρι, Κουμαριά και Κυνίδαρος λόγω του υψηλού βαθμού λευκότητας και της χαμηλής ικανότητας απόξεσης δύνανται να χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον σαν υλικά πλήρωσης.

Τα δολομιτικά μάρμαρα και οι ασβεστολιθικοί δολομίτες που εξετάσθηκαν είναι ακατάλληλα για την χαρτοβιομηχανία επειδή προκαλούν μεγάλη απόξεση. Η εργασία υποδεικνύει την αναγκαιότητα απογραφής των Ελληνικών ανθρακικών κοιτασμάτων.

LASKARIDIS, K.

Examination and appraisal of Greek white limestones and dolomites for their use in industry (e.g. paper industry).

Univ. of Erlangen - Nuremberg, Chair of Applied Geology, FRG

Present Address : Kritis 32, 104 39 ATHENS

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ασβεστόλιθοι γενικά (ασβεστολιθικά πετρώματα, μάρμαρα και κιμωλία) βρίσκουν σήμερα μεγάλη εφαρμογή και συγκαταλέγονται μεταξύ των 30 σπουδαιότερων πρώτων υλών. Σε ότι αφορά την παγκόσμια σειρά κατάταξης ανάλογα με την αξία τους κατέχουν οι επωνομαζόμενοι βιομηχανικοί ασβεστόλιθοι για όλες τις βιομηχανικές εφαρμογές (εκτός βιομηχανίας τσιμέντου) την 11η θέση. Για την βιομηχανία τσιμέντου δε την 5η θέση. Ποιοτικά κατατάσσονται αντίστοιχα στην 11η και 7η θέση (LÜTTIG 1979, 1980).

Οι ποιοτικές απαιτήσεις για τα περισσότερα είδη χαρτιών γραφής δεν θα μπορούσαν να ήταν εγγυημένες χωρίς την προσθήκη υλικών πλήρωσης. Σύμφωνα με τον ΝΟΒΙΟΥΣ (1979) τα υλικά πλήρωσης δίνουν σ'αυτά τα χαρτιά τις απαιτούμενες ιδιότητες εκτύπωσης τους, υψηλό βαθμό αδιαφάνειας, καλύτερη σταθερότητα και αντοχή διαστάσεων και μείωση της πιθανότητας διαπέρασης του αρχικού χρώματος εκτύπωσης.

Τα ανόργανα υλικά πλήρωσης και τα χρωστικά στοιχεία, τα οποία παίζουν, τόσο ποσοτικά όσο και τεχνικά, ένα μεγάλο ρόλο στην χαρτοβιομηχανία, είναι ο καολίνη, τα ανθρακικά και ο τάλιης. Το Σχ. 1 παρουσιάζει την κατανάλωση σε υλικά πλήρωσης στην Δυτική Ευρώπη σύμφωνα με τους WEIGL (1981) και LAUFMANN et al (1985). Μεγαλύτερη όμως είναι η αύξηση στην κατανάλωση CaCO_3 , σαν χρωστικό στοιχείο επικάλυψης (Σχ. 2) λόγω των πλεονεκτημάτων του. Ανθρακικά σαν υλικά πλήρωσης και χρωστικά στοιχεία επικάλυψης παρασκευάζονται σήμερα σε 20 πόλεις, δέκα χωρών της δυτικής Ευρώπης.

Οι λόγοι προτίμησης του ανθρακικού ασβεστίου σαν υλικό πλήρωσης και σαν χρωστικό στοιχείο επικάλυψης στην χαρτοβιομηχανία, σε σύγκριση με την καολίνη, δεν είναι μόνο οικονομικοί αλλά και ποιοτικοί. Το ανθρακικό ασβέστιο σαν υλικό πλήρωσης αντικαθιστά σήμερα τον καολίνη, σε μερικά είδη χαρτιού έως και 30%, χωρίς να επηρεάζει αρνητικά τις ιδιότητες του χαρτιού.

Σαν τον σπουδαιότερο λόγο για την ευρεία χρήση του CaCO_3 , σαν χρωστικό στοιχείο επικάλυψης, του οποίου η λεπτότητα των κόκκων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ $30\% = 98\% < 2 \mu\text{m}$, μπορεί να επικαλεσθεί κανείς τις πρακτικά απεριόριστες ποσότητες των ανθρακικών κοιτασμάτων οι οποίες σε συνδυασμό με το πλήθος των πόλεων παραγωγής μικραίνουν τις μεταφορικές αποστάσεις προς τις χαρτοβιομηχανίες και συντελούν στην μείωση του κόστους μεταφοράς. Προς το παρόν το CaCO_3 , είναι το φθηνότερο χρωστικό στοιχείο πράγμα που σημαίνει ότι υψηλός βαθμός λευκότητας μπορεί να επιτευχθεί με σχετικά χαμηλό κόστος.

Στην Ελλάδα μπορεί να πει κανείς ότι βρίσκονται απεριόριστα αποθέματα ανθρακικών πετρωμάτων, τα οποία ανέκαθεν ήταν εκμεταλλεύσιμα μόνο σαν οικοδομικά υλικά, στην οικοδομική βιομηχανία και την τσιμεντοβιομηχανία.

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να συγκεντρωθούν καινούργιες γνώσεις και στοιχεία για την χρησιμοποίηση των ελληνικών ανθρακικών κοιτασμάτων, όπως επίσης στο να βρεθούν λύσεις σε προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τον εντοπισμό και την βαθύτερη εξερεύνηση ανθρακικών κοιτασμάτων για την χαρτοβιομηχανία.

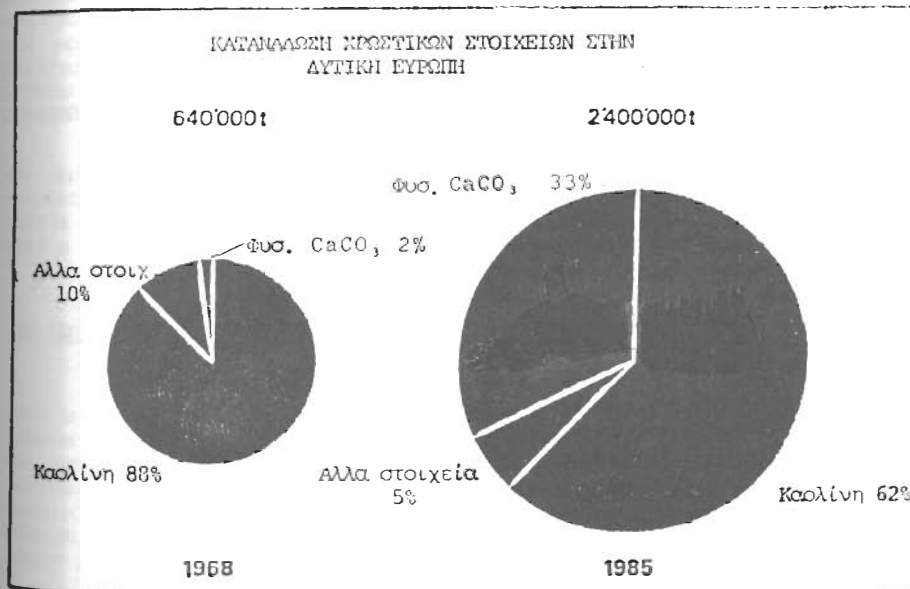
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μετά από προεργασίες, όσον αφορά την περιφερειακή γεωλογία της Ελλάδος, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα λατομεία της αρχαιότητας καθώς και τα εν ενεργεία (ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΙΣ 1967), όπως επίσης

ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ		
ΥΛΙΚΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	1975 (σε t)	1984 (σε t)
ΚΑΟΛΙΝΙΕ	1.600.000	1.200.000
ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	100.000	450.000
ΆΛΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	365.000	450.000

Σχ. 1.: Κατανάλωση υλικών πλήρωσης στην Δυτικοευρωπαϊκή χαρτοβιομηχανία

Fig.1.: Consumption of filling materials by the West European paper industry.



Σχ. 2.: Κατανάλωση καολίνης και ανθρακικού ασβεστίου σαν χρωστικών στοιχείων επικάλυψης στην Δυτική Ευρώπη (από KRAFT & HUGGENBEGER 1986)

Fig.2.: Consumption of Caoline and Calcium Carbonate as colouring pigments in West Europe.

και προσωπική πείρα, διαλέχθηκαν τα ανθρακικά κοιτάσματα τα οποία αναφέρονται στους Πίνακες 1 και 2, για να εξετασθεί η καταλληλότητα τους για χρήση στην χαρτοβιομηχανία. Οι περιοχές αυτές βρίσκονται στις κάτω γεωλογικές ζώνες: Μαζα κρυσταλλική της Ροδόπης, ζώνη Αξιού, Θεσσαλική - Δυτικομακεδονική και Αττικο-μακεδονικό κρυσταλλικό σύμπλεγμο.

3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η λήψη των δειγμάτων έγινε σε λατομεία, σε καινούργιες διανοίξεις και στα προνή των ερόμων. Μετά τις αναφερθείσες προεργασίες ακολούθησε η λήψη δειγμάτων κατευθείαν από το αρχικό πέτρωμα με απόσταση 10 m έως 50 m κυρίως σε προφίλ και έγινε συσκευασία σε πλαστικές σακούλες. Η ποσότητα του κάθε δείγματος κυμαινόταν μεταξύ 1 και 4 kg.

Τα δείγματα χωρίσθηκαν σε δύο μέρη για την προετοιμασία των αναλύσεων. Αυτό ήταν απαραίτητο, γιατί ακολούθησαν δύο ομάδες μεθόδων αναλύσεων:

- αναλύσεις σε μη κατεργασμένα δείγματα
- αναλύσεις σε κατεργασμένα δείγματα (σκόνη)

Από τα μη κατεργασμένα δείγματα έγιναν οι ορυκτολογικές - πετρογραφικές εξετάσεις, όπως εξετάσεις σε τομές, κοκκομετρικές αναλύσεις, προσδιορισμός της πυκνότητας και του πορώδους καθώς επίσης και προσδιορισμός της μορφής των σωματιδίων με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (REM).

Το υπόλοιπο των δειγμάτων θραύστηκε σε έναν σπαστήρα με μάγουλα και στην συνέχεια αλέστηκε με έναν εργαστηριακό μύλο με διοξείδιο του τιτανίου, TS 250 της εταιρείας SIEBTECHNIK GmbH μέσα σε δοχεία αλέσματος από καρβίδιο του βολφραμίου με διάμετρο 100 mm. Από το λεπτοαλεσμένο δείγμα ετοιμάστηκαν τα διαλύματα για τις χημικές αναλύσεις, καθώς επίσης εκτελέστηκαν και οι υπόλοιπες αναλύσεις, όπως προσδιορισμός της λευκότητας, κοκκομετρική κατανομή του αλεσθέντος δείγματος μέσω ενός "LASER - GRANULOMETER", μετρήσεις pH, πειράματα απόξεσης μέσω του μηχανήματος AT 1000 σύμφωνα με τον BREUNIG και η εξέταση με ακτίνες RÖNTGEN.

Τα ελληνικά ανθρακικά πετρώματα που κρίθηκαν κατάλληλα για την παραπέρα εξέταση σ' αυτήν την εργασία και τα οποία μπορούν ίσως να χρησιμοποιηθούν σαν υλικά πλήρωσης ή χρωστικά στοιχεία στην χαρτοβιομηχανία εξετάστηκαν σύμφωνα με τις استاندارτ Γερμανικές προδιαγραφές (των DIN - φύλλων και τις σημειώσεις των Zellcheming - φύλλων).

4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΘΕΝΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΣΕ

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΔΥΤΙΚΟΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Σύμφωνα με τον WEIGL (1981) σαν σπουδαιότερα ποιοτικά κριτήρια στην εκλογή των ανθρακικών πετρωμάτων για την χαρτοβιομηχανία, λαμβάνονται ο βαθμός λευκότητας, η ελάχιστη απόξεση και προ παντός το μέγεθος των σωματιδίων. Σύμφωνα με τον HUGGENBERGER et al. (1984) ο βαθμός λευκότητας δεν πρέπει να είναι κάτω από 86% Elterpho R-457. Το σπουδαιότερο κριτήριο όμως για την χρησιμοποίηση των ανθρακικών πετρωμάτων στην χαρτοβιομηχανία είναι η λεπτότητα των ανθρακικών κόκκων, οι οποίοι επηρεάζουν τις τιμές της απόξεσης (μέχρι μέγιστο 35mg).

Από το Σχ. 3 στο οποίο είναι συγκεντρωμένες οι τιμές απόξεσης των εξετασθέντων δειγμάτων και λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ήδη αναφερθείσες απαιτήσεις της χαρτοβιομηχανίας στα ανθρακικά χρωστικά στοιχεία, μπορούμε να πούμε ότι τα εξετασθέντα δολομιτικά μαρμαρα και οι ασβεστούχοι δολομιτίτες εξαιτίας των υψηλών τιμών απόξεσης πρέπει να αποκλειθούν από τη χρησιμοποίηση τους στην χαρτοβιομηχανία σαν χρωστικά στοιχεία.

ΝΟΜΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΟΥΛΟ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΥΝΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΑΘΗ ΤΗΣ ΒΑΣΕΩΣ
1. ΚΑΘΑΡΑ	ΘΑΞΟΣ	a) Βάση-Καστανιά-Ρατσάδικο (Νότια Δάσος)	re-244051-244615 h -404415-404612	10 m - 510 m
2. ΔΡΑΜΑ	Κάτω Κεντροκάπν	a) Γρανίτης - Οχυρόν (ΒΔ. Δράμα)	re-235115-235710 h -411715-411651	632 m - 1112 m
		b) Βόλκωνας (περίχωρα) (ΒΔ Δράμα)	re-235906-240115 h -411640-411950	735 m - 812 m
3. ΗΡΑΚΛΙΑ	Βέροια	a) Κοιμητιά (Αταρσία) (ΔΝΔ - Βέροια)	re-220430-220510 h -403040-403105	880 m - 1200 m
		b) Φράγκα - Ήκασο Καστρέ (ΒΑ - ΝΑ Κοιμητιά)	re-220645-220915 h -402955-403240	550 m - 910 m
	Βελβενδός	c) Γεωργιανού (περίχωρα) (ΔΝΔ - Βέροια)	re-220715-220930 h -402345-402715	890 m
4. ΠΕΛΛΗ	Εδέσσα	a) Ν. Παλιωκάρτων (ΚΑ Αφιδιασός)	re-220030-220150 h -405415-405530	200 m
		b) Δεσποράτου (ΚΑ - Αφιδιασός)	re-221115-221215 h -405845-405750	580 m
	Πρόμαχοι	c) Ίδω-Κερρώνλου (ΒΑ Αφιδιασός)	re-221100-221250 h -410010-410115	210 m

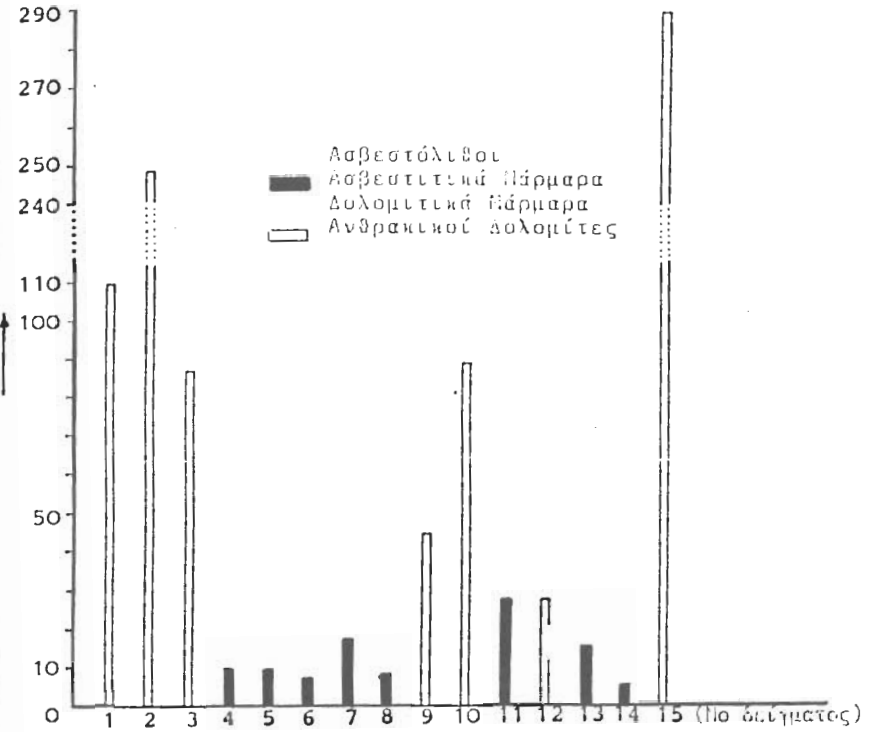
Πίνακας 1 : Θέση των ερευνθέντων περιοχών στους νομούς Καβάλας, Δράμας, Ήμαθιας, Πέλλης.

Table 1 : Position of the researched areas in the departments of Kavala, Drama, Imathia and Pella.

ΝΟΪΟΣ	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΑΘΗ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
4. ΠΕΛΛΑ ΚΟΖΑΝΗ	Πύργου	δ) Περέα - Πύργου	re-214705-215100 h -403850-404440	670 m
ΠΕΛΛΑ	ΑΡΧΙΣΣΑ	ε) Παναγίτσα	re-215450-215645 h -404845-405050	660 m - 890 m
		φ) ΒΑ - Αρτισσα	re-214615-214845 h -404545-404700	650 m
		8) Κράστα-λουτραχόρι (β. Νάουσα)	re-220230-220615 h -404150-404430	100 m - 320 m
5. ΦΛΩΡΙΝΑ	Βεύη	α) Λατομεία Βεύης	re-213345-213645 h -404310-404515	770 m
6. ΚΟΖΑΝΗ	Λιβαδερά	α) Τρανόβαλτος	re-214830-215045 h -400345-400750	850 m - 990 m
		β) Κουλάδα	re-215615-215815 h -401845-402050	900 m
7. ΚΥΚΛΑΔΣΣ	Νάξος	α) Ν- ΝΑ - Κυνίδαρος	re-252850-252945 h -370500-370620	440 m
		β) Αγιά	re-253115-253210 h -371055-371145	170 m
		γ) Παυτασία - Λιόνως - Απεύρανθος	re-253120-253515 h -370415-371000	40 m - 700 m

Πίνακας 2 : Θέση των ερευνηθέντων περιοχών στους νομούς Πέλλης, Φλώρινας, Κοζάνης, Κιουλάδων

Table 2 : Position of the researched areas in the departments of Pelli, Florina, Kozani and Cyclades



Περιοχές δειγμάτων

- 1: Γρανίτης - Οχυρόν, 2: Βόλακας, 3: Οάσος,
4: Ορος Παύκον, 5: Πολυκάριον, 6: Κράστα - Λουτραχόρι
7: Φράγκα- Μικρό Καστρί, 8: Κουμαριά, 9: Περαία - Πύργου,
10: Παναγίτσα, 11: Βεύη, 12: Κουλάδα,
13: Τρανόβαλτος, 14: Κυνίδαρος, 15: Αγιά - Απεύρανθος

Σχ. 3.: Τιμές απόξεσης διαφόρων ερευνηθέντων δειγμάτων
Fig.3.: Abrasion values for various researched

Σε αντίθεση προς αυτά χαρακτηρίζονται σαν κατάλληλα για την χαρτοβιομηχανία οι ασβεστόλιθοι και τα ασβεστιτικά μάρμαρα.

Μετά από προσωπική επαφή και εξέταση των δειγμάτων από την εταιρεία HAINDL Papier GmbH στο Augsburg της Δυτ. Γερμανίας, τα αποθέματα στην περιοχή Κράστας - Λουτροχαρίου (Νάουσα), της Κομμαριάς (Βέροια) και του Κυνιδάρου (Νάξος) μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σύνολό τους σαν υλικά πλήρωσης στην χαρτοβιομηχανία.

Τον μεγαλύτερο ρόλο για τον διαμορφωτικό βαθμό απόξεσης των ασβεστολίθων και των ασβεστιτικών μαρμάρων (σιληρότητα 2 έως 3) και των δολομιτών (σιληρότητα 3½ έως 4) παίζει η υδατορρηκτική σιληρότητα κατά Mohs's.

5. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΞΟΥΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΜΑΡΩΝ

Η σειρά των εργασιών στο λατομείο λαμβάνει χώρα σύμφωνα και με τους SCHIELE & BERENS (1972) κατά τον ακόλουθο τρόπο:

1. Κατασκευή των οδών προσπέλασης
2. Εναποθέση των χυμάτων
3. Διάνοξη του πρώτου στρώματος εκμετάλλευσης
4. Εξόρυξη
 - 4.1 Τρυπήματα (διάνοξη οπών)
 - 4.2 Ανατινάξεις
5. Φορτώματα
6. Μεταφορά
7. Περιβαλλοντολογική αποκατάσταση

Μετά την προαναφερθείσα σειρά εργασιών, η κατεργασία σήμερα σύμφωνα με τον SCHUBERT (1975), είναι το σπουδαιότερο στάδιο στην όλη επεξεργασία στα πλαίσια της εκμετάλλευσης στερεών ορυκτών πρώτων υλών. Η παραπέρα επεξεργασία των πρώτων υλών σποτελείται από τη θραύση τους και την ταξινόμηση των θραυσμάτων ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΗΘΕΝΤΩΝ ΑΝΘΡΑΚΙΝΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ

Η μεγάλη σπουδαιότητα και η εφαρμογή την οποία βρίσκουν κάθε χρόνο στην βιομηχανία τα φυσικά ανθρακικά ασβέστια (ειδικά ασβεστόλιθοι και μάρμαρα), είναι αδιαφιλονίκητη. Η ταχέως αυξανόμενη χρησιμοποίηση των φυσικών ανθρακικών ασβεστίων σαν χρωστικών στοιχείων (υλικά πλήρωσης και χρωστικά στοιχεία επικάλυψης) στην χαρτοβιομηχανία τεκμηριώθηκε στην Εισαγωγή. Ειδικά δε η με αυξανόμενο ρυθμό παραγωγή φωτοτυπικού χαρτιού χωρίς παράγωγα ξύλου (0,27 εκατ. τ. ή 36% της παραγωγής φωτοτυπικού χαρτιού το 1984 - LAUFMAN et al. 1985) στην δυτική Ευρώπη, επιταχύνει σημαντικά την χρησιμοποίηση των ανθρακικών ασβεστίων σαν χρωστικών στοιχείων.

Εκτός αυτού όμως η 7% κατά μέσο όρο ετήσια αύξηση (μεταξύ 1972 και 1985) των αναγκών σε ορυκτολογικά υλικά πλήρωσης (ανθρακικό ασβέστιο, καολίνη, τάλκης κ.α.) της Δυτικοευρωπαϊκής βιομηχανίας πλαστικών (HASKIN & ECKERT 1987) επιβεβαιώνει

την αυξανόμενη σημασία αυτών των πρώτων υλών.

Εξ αιτίας της ετήσιας αύξησης των αναγκών σε ανθρακικό ασβέστιο και των προοπτικών, οι οποίες είναι ενθαρρυντικές, πρέπει να χρηματοδοτηθούν σε πρώτη φάση οι προσπάθειες για την εξερεύνηση και την κατοχύρωση νέων κοιτασμάτων.

Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα της εργασίας LASKARIDIS (1987), η Ελλάδα διαθέτει όχι μόνο ανθρακικά κοιτάσματα για μια δυναμική Τσιμεντο - και Μαρμαροβιομηχανία, αλλά επίσης τέτοια κοιτάσματα τα οποία μπορούν να παίξουν εξέχου μεγάλο ρόλο σε άλλους τομείς της βιομηχανίας.

Από τα ερευνηθέντα κοιτάσματα ασβεστολίθων και μαρμάρων, πρέπει στην συνέχεια, τα ευρεθέντα σαν κατάλληλα κοιτάσματα για την χαρτοβιομηχανία, να ερευνηθούν και να αξιολογηθούν καλύτερα. Από αυτό προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Απαιτούνται επενδύσεις διαφόρων φορέων, για την πλήρη εξερεύνηση των κοιτασμάτων ασβεστολίθων και μαρμάρων τα οποία χαρακτηρίστηκαν σαν κατάλληλα και τα οποία μπορούν αμέσως να εξορυχθούν και να χρησιμοποιηθούν στην χαρτοβιομηχανία, στην βιομηχανία πλαστικών και σε άλλες παρεμφερείς βιομηχανίες.

2. Τα κοιτάσματα τα οποία χαρακτηρίζονται σήμερα σαν ασύμφορα, πρέπει επίσης να ερευνηθούν και να εκτιμηθούν γιατί στο μέλλον θα αυξηθεί η σημασία τους, από το ένα μέρος εξαιτίας της διαρκούς βελτίωσης των μεθόδων τεχνολογικής κατεργασίας και από την άλλη πλευρά εξαιτίας της αυξανόμενης ζήτησης, αλλά της ελάχιστης προσφοράς καταλλήλων πρώτων υλών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Τα δολομιτικά μάρμαρα που δεν προσφέρονται σαν κατάλληλα στη χαρτοβιομηχανία, δεν σημαίνει επίσης ότι έχουν χάσει τη σημασία τους σαν βιομηχανικά ορυκτά. Οι δολομίτες βρίσκουν σήμερα εφαρμογή σε πολλούς άλλους τομείς (LASKARIDIS 1987).

Εκτός αυτού όμως, από τις υπάρχουσες δυσκολίες στην κάλυψη των αναγκών με πρώτες ύλες από ξύλα, γίνεται ακόμα πιο άμεσα εμφανής η ανάγκη χρησιμοποίησης των πλουσίων και συγκριτικά φθηνών ανθρακικών κοιτασμάτων σαν χρωστικών στοιχείων σε διαφορετικούς βιομηχανικούς κλάδους (ειδικά στην χαρτοβιομηχανία, σύγκριση με LASKARIDIS 1987).

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι θα ήταν χρήσιμο να γίνει αποτύπωση από το ΙΓΜΕ των ανθρακικών κοιτασμάτων στους λεγόμενους "χάρτες εξασφάλισης κοιτασμάτων". Αυτοί οι χάρτες μπορούν να ληφθούν από τα ήδη υπάρχοντα γεωλογικά φύλλα (σε κλίμακα 1 : 50,000) με μια συμπλήρωση από ακριβή στοιχεία (όπως κοιτασματολογικά και ποιοτικά στοιχεία των πρώτων υλών) ή να σχεδιαστούν μετά από νέα χαρτογράφηση και αναλύσεις (λαμβάνομένων υπ' όψιν των ποιοτικώς ακριβών και των χαρακτηριστικών κοιτασματολογικών στοιχείων).

Με την βοήθεια αυτών των χαρτών μπορεί τότε να εξαχθεί ακριβώς το συμπέρασμα για ποιούς βιομηχανικούς κλάδους ποιό ανθρακικό κοιτάσμα είναι κατάλληλο. Έτσι θα αποκφευχθούν επίσης οι λανθασμένες επεμβάσεις στο τοπίο.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- HASKIN, R.W. and ECKERT, C. 1987 : Minerals in plastics.Meeting the challenge of the future. Indust. Miner. London,234, 54 - 59.
- HUGGENBERGER, L. et al. 1984: Natürliches CaCO₃ für gestrichene LWC. Tiefdruckpapiere. Wochenbl.Papierfabr. Biberach, 112, 10, 345-350.
- KRAFT, K. and HUNGGENBERGER, L. 1987: Streichpigmente. Vortr. R. Zellcheming-Fachaussch. veredelte Druckpap.25. Juni 1986 (Mskr.) in preparation 19 p.
- LASKARIDIS, K. 1985 : Petrographische - gefügekundliche Untersuchungen im Raum Limenas - Panagia - Potamia der Insel Thassos (N. Griechenland).Diplom. Thesis. Univ. Erlangen- Nuremberg. FRG, 153 p.
- LASKARIDIS, K. 1987 : Beurteilung griechischer weisser Kalke und Dolomite für den Industriellen Einsatz (z.B. in der Papierindustrie). Ph.D. Thesis. Univ.Erlangen - Nuremberg. FRG, 241 p.
- LAUFMANN, M.et al. 1985 : Übersicht und aktuelle Details zur alkalischen bzw. neutralen Papierherstellung mit CaCO₃. Wochenbl.Papierfabr. Biberach, 113, 6, 209 - 220.
- LÜTTIG, G. 1979 : Die oberflächennahen Rohstoffe : Wirtschaftsfaktor, Konfliktursache, Forschungsziel. Erzmetall. Stuttgart,32 , 419-422
- LÜTTIG, G.et al. 1980 : Industrial minerals and rocks in the area of the Federal Republic of Germany. In : General geology of the Federal Republic of Germany Paris, Stuttgart (Schweizerbart), 37 -59.
- MÖBIUS, C.H. 1979 : Füllstoffe in der Papiererzeugung. Der Papiermacher Heidelberg, 5, 74 - 79.
- PAPAGEORGAKIS, J.E. 1967 : Die in der Marmorindustrie nutzbaren Gesteine Griechenlands. Annal. Geol. des Pays Helleniques. (1) Sér., 18, 193 - 270 .
- SCHIELE, E.and BERENS, L.W. 1972 : Kalk. Herstellung - Eigenschaften - Verwendung Düsseldorf (Stahleisen), 627 p.
- SCHUBERT, H. 1975 : Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe. Leipzig (VEB Dt. Verl. Grundstoffind.), 3rd Edition, 1, 360 p.
- WEIGL, J. 1981 : Papierfüllstoffe. Das Papier. Darmstadt, 35, 11, 489-499.