

V. Μια Άποψη της Βιομηχανίας για τη Σύγχρονη Εκπαίδευση του Μηχανικού Μεταλλείων -Μεταλλουργού



**Εορτασμός 70 ετών από την ίδρυση της
Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων
Μεταλλουργών ΕΜΠ
Παρασκευή, 24 Νοεμβρίου 2017**





Το αντικείμενο της Εξορυκτικής Βιομηχανίας και της Βιομηχανίας Επεξεργασίας Εξορυσσομένων Προϊόντων

Είναι η αξιοποίηση του ορυκτού πλούτου, από τον οποίο συνίσταται το 95% της μάζας των αντικειμένων και υλικών καθημερινής χρήσης και του δομημένου περιβάλλοντος

Με απαραίτητες παρακαταθήκες:

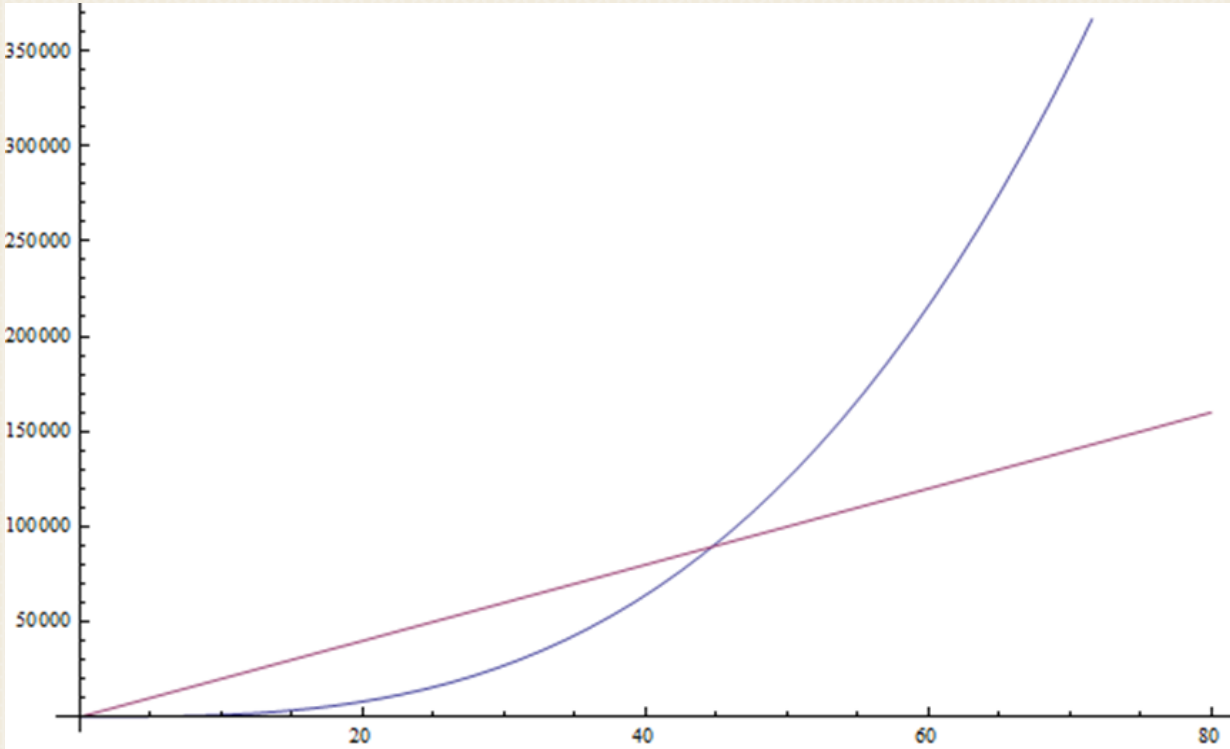
- 1) Την επάρκεια υλικών και ικανοποίηση των αναγκών
- 2) Την ποιοτική ικανοποίηση των υψηλών απαιτήσεων της σύγχρονης τεχνολογίας
- 3) Την παραγωγή στο χαμηλότερο δυνατό κόστος ώστε τα υλικά να είναι προσιτά για αγορά και σε ανταγωνιστικές τιμές
- 4) Την κοινωνική ευαισθησία ιδιαίτερα στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος





Τεχνικοοικονομικό Περιβάλλον Δραστηριοποίησης των Στελεχών του Κλάδου

Ας δούμε μερικούς αριθμούς και ας κάνουμε κάποιους υπολογισμούς, προβλέψεις και προεκτάσεις, με οδηγό τον χαλκό, το πιο κλασσικό βασικό μέταλλο, ...





Παραγωγή και Τιμές Χαλκού τα Τελευταία 182 Χρόνια (1)

ΕΤΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΝΟΙ	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΤΙΜΗ ΧΑΛΚΟΥ ΣΤΕΡΛΙΝΕΣ/ΤΟΝΟ	ΑΠΟΠΛΗΘΩΡΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ 2012 \$/ΤΟΝΟ *
1835	33.000	91	6.920
1900	495.000	77	6.952
1930	1.540.000	61	3.009
1945	2.132.000	61	2.343
1960	4.418.000	242	5.472
1980	7.860.000	941	3.962
2000	14.446.000	1.139	2.360
2016	22.760.000	3.605	4.867

* Η επικαιροποίηση των τιμών χαλκού έγινε με βάση στοιχεία της τράπεζας της Αγγλίας μέχρι το 1984 με μέσο ετήσιο ρυθμό πληθωρισμού 2,5% από το 1984 μέχρι το 2000.

Παρατήρηση 1^η: Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της **παραγωγής** την περίοδο αυτή ήταν **3,65%**

Παρατήρηση 2^η: Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης του **πληθυσμού της γης** την ίδια περίοδο ήταν **1,09%**

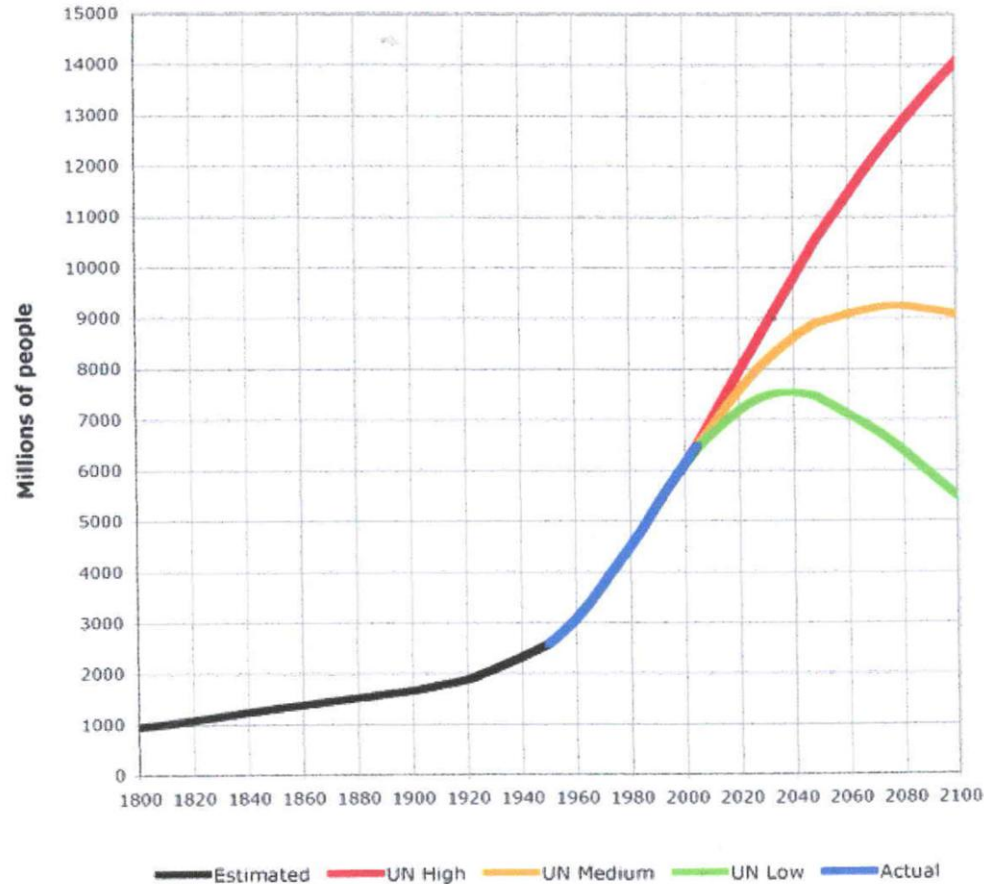
Παρατήρηση 3^η: Η αναλογία του ρυθμού αύξησης της ζήτησης χαλκού ως προς την αύξηση πληθυσμού είναι **3,35:1**



Παραγωγή και Τιμές Χαλκού τα Τελευταία 182 Χρόνια (2)

File: World-Population-1800-2100.png

From Wikipedia, the free encyclopedia





Παραγωγή και Τιμές Χαλκού τα Τελευταία 182 Χρόνια (3)

Παραδοχές και Συμπεράσματα

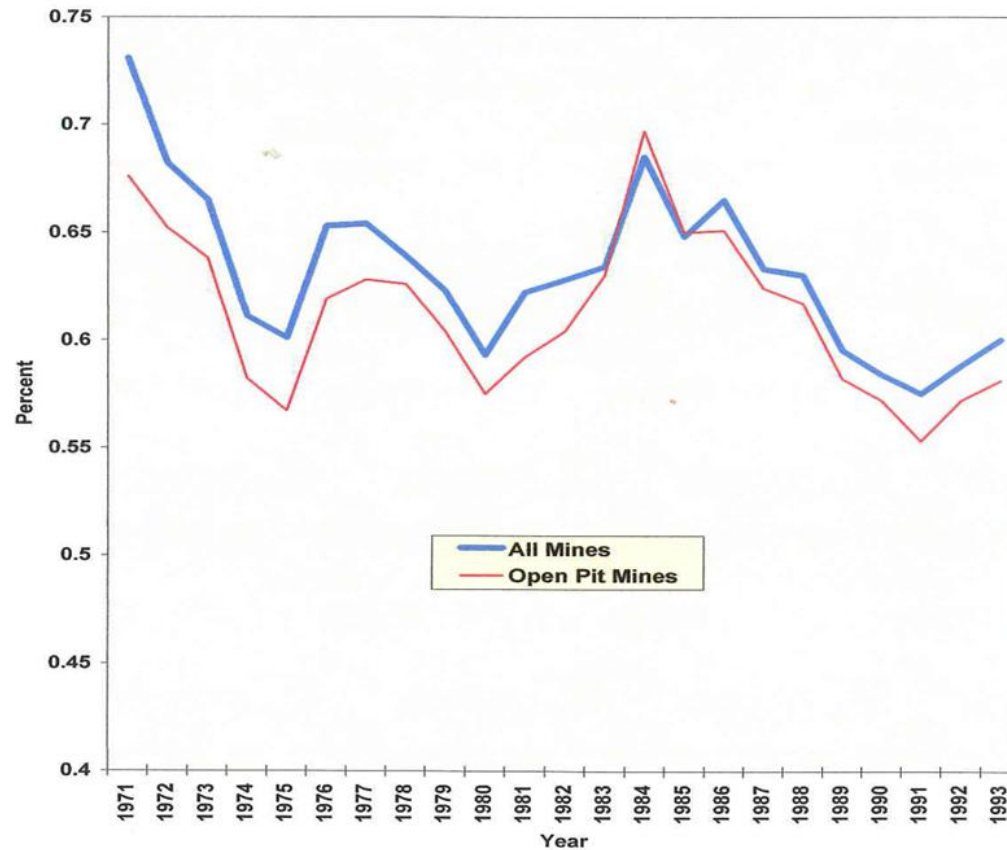
- ✓ Αν δεχτούμε ότι ο ετήσιος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού της γης θα είναι ο μισός
→0,5% σε σύγκριση με τα προηγούμενα 182 χρόνια,
- ✓ Άρα ο πληθυσμός της γης, που έχει άμεση συσχέτιση με την κατανάλωση, το τέλος του 21^{ου} αιώνα θα είναι 9 δις (ήταν 6 δις το 2000).
- ✓ Δεχόμαστε ότι η αναλογία του ρυθμού αύξησης της κατανάλωσης χαλκού ως προς την αύξηση του πληθυσμού θα είναι χαμηλότερη από ότι μέχρι σήμερα δηλαδή, 3 φορές αντί 3.35, δηλαδή 3% κατ' έτος.
- ✓ Συνεπώς, το ύψος της ζήτησης χαλκού στο τέλος του 21^{ου} αιώνα αναμένεται να είναι **70,000,000 τόνοι /ετησίως**

(Αυτό αντιστοιχεί με κατανάλωση χαλκού per capita πολύ μικρότερη της σημερινής των αναπτυγμένων χωρών.)



Ζήτηση Χαλκού, Διαχρονικές Τιμές, Παράμετροι Μεταλλευτικής Παραγωγής

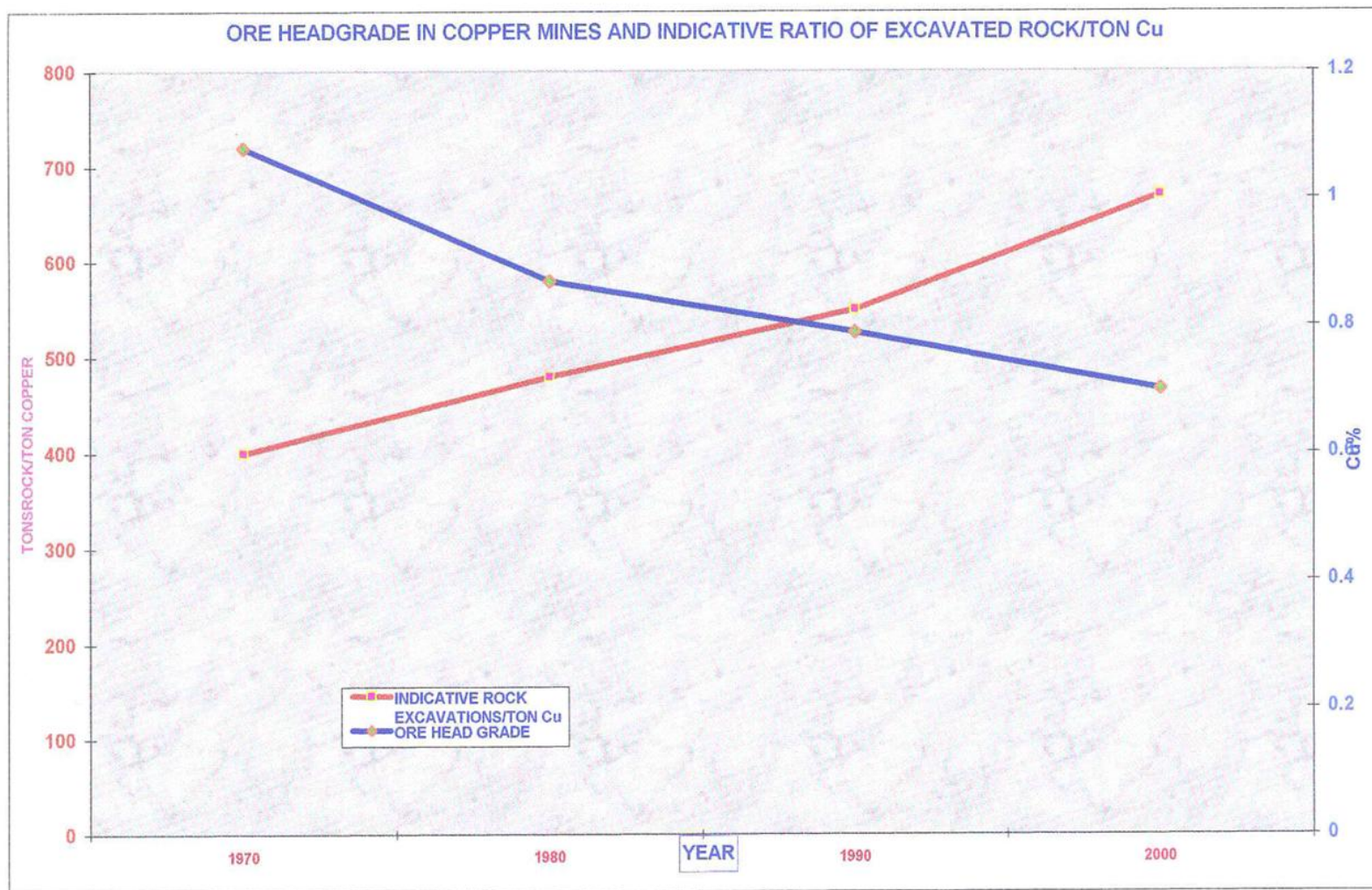
Figure 5. Average Copper Head Grades for All Mines and for Open Pit Mines in the United States, 1971-1993



Source: RTZ Mine Information System.



Μέση Περιεκτικότητα Χαλκού στα Εξορυσσόμενα Μεταλλεύματα κατά τα Τελευταία Σαράντα Χρόνια





Στοιχεία και Παράμετροι Παραγωγής τον 21ο αιώνα

ΜΕΣΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΣ ΧΑΛΚΟΥ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ-ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΗΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

ΕΤΟΣ	ΜΕΣΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΣ Cu%	ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΕΤΗΣΙΩΣ
1900	3,0-6,0	495,000
1950	1,5-3,0	2,488,000
1970	0,75-2,0	6,460,000
2000	0,5-1,5	14,446,000
2016	0,4-0,8	22,760,000
*21 ^{ος} ΑΙΩΝΑΣ (ΕΤΟΣ 2100)	0,3 – 0,5	70,000,000
* πρόβλεψη		



Χαρακτηριστικές Αλλαγές στη Μεταλλευτική του 20^{ου} αιώνα

Δυναμικότητα και Τεχνολογία

Μεταφορά με άλογα, καπριολέ και σύγχρονο dumper





Χαρακτηριστικές Εξελίξεις σε άλλες Επιστήμες που Συνέβαλαν στην Ανάπτυξη της Μεταλλευτικής Βιομηχανίας

- ✓ Γεωλογία: Έρευνα, ορυκτολογική γνώση, γεωστατιστική, υδρογεωλογία, γεωτεχνικά.
- ✓ Τοπογραφία: Εισαγωγή της μεθόδου GPS και εξειδικευμένων προγραμμάτων πληροφορικής.
- ✓ Μηχανολογία: Κατασκευή, εγκατάσταση και συντήρηση τεραστίου μεγέθους εξοπλισμού με αξιοπιστία και βελτιωμένα υλικά.
- ✓ Ηλεκτρολογία και ηλεκτρονική: Ηλεκτροδότηση τεραστίων αναγκών (παραγωγή – μεταφορά). Εισαγωγή αυτοματισμών, ελέγχων και εξ αποστάσεως ελέγχων (remote control, mimic systems).
- ✓ Χημεία – ηλεκτροχημεία: Ενόργανη – ταχύτατη ανάλυση, συστήματα ποιοτικού ελέγχου, έρευνα σε επίπεδο ατόμων και μορίων.
- ✓ Βιολογία: Βιοεκχύλιση
- ✓ Πληροφορική: Σύγχρονα βοηθητικά προγράμματα σχεδιασμού και υπολογισμού, ταχύτατη διάδοση και κτήση πληροφοριών, αρχειοθέτηση στοιχείων.



Χρηματοδότηση και Αντιμετώπιση Ρίσκου

- ✓ Η μεταλλευτική ήταν κατά το μεγαλύτερο μέρος του 20ου αιώνα βιομηχανία **εντάσεως εργασίας**. Τώρα είναι **εντάσεως κεφαλαίου και τεχνογνωσίας**.
- ✓ Οι πλείστες μεγάλες εταιρείες είναι δημόσιες και αντλούν κεφάλαια από τα χρηματιστήρια.
- ✓ Ο θεσμός του «**Non Recourse Finance**», πολύπλοκος μεν και «σπαστικός», κατέστησε όμως εφικτή την εκμετάλλευση μερικών από τα μεγαλύτερα κοιτάσματα στον κόσμο.
- ✓ Τα «**derivatives**» (χρηματιστηριακά παράγωγα), είναι πλέον σε ευρύτατη χρήση ως «χρηματοδοτικά εργαλεία» (financial tools) για αντιμετώπιση των εμπορικών κινδύνων των εταιρειών (τιμών των μετάλλων, των συναλλαγματικών ισοτιμιών και των διακυμάνσεων των επιτοκίων).



Το Περιβαλλοντικό Ζήτημα

- ✓ Η **ασυδοσία στον σεβασμό του περιβάλλοντος** κατά την εκμετάλλευση κοιτασμάτων και τα σφάλματα δεκαετιών, **επέφεραν την απαξίωση της βιομηχανίας** μας σε σημείο μάλιστα που οι απαιτήσεις αποκατάστασης είναι πέραν της εξισορρόπησης της ζημιάς που προκαλεί.
- ✓ Η κατάσταση αυτή επέφερε **ματαίωση ή καθυστέρηση** στην αξιοποίηση πολλών κοιτασμάτων,



Η περιβαλλοντική ρύπανση της περιοχής του Ξερου από παλαιές μεταλλευτικές εργασίες της CMC

η εκμετάλλευση των οποίων θα γίνει σύντομα, επειδή τη ζήτηση ορυκτών πρώτων υλών και την εξάντληση των κοιτασμάτων δεν την προκαλεί η βιομηχανία, αλλά η κοινωνία με τον σύγχρονο τρόπο ζωής που επέλεξε.

- ✓ Η **περιβαλλοντική προστασία** των μεταλλευτικών εργασιών για τα πέντε βασικά μέταλλα (Cu, Ni, Al, Zn, Pb) **αύξησε το κόστος παραγωγής τους κατά ~\$20,000,000,000 (\$20 δις) ετησίως**. Δηλαδή η κοινωνία πληρώνει το κόστος περιβαλλοντικής προστασίας, στο βαθμό που αυτή πραγματοποιείται με επιλογή της, γιατί η παραγωγή ορυκτών πρώτων υλών είναι αναγκαία.



Τεχνικοοικονομικό Περιβάλλον Δραστηριοποίησης των Στελεχών του Κλάδου...σε περίληψη

Οι σημερινές συνθήκες που επικρατούν στη βιομηχανία μας χαρακτηρίζονται από:

- ✓ Σταθερή **αύξηση της ζήτησης** προϊόντων εξόρυξης
- ✓ Γιγαντιαίες διαστάσεις στην **αύξηση του ρυθμού εξόρυξης** – επεξεργασίας μεταλλευμάτων
- ✓ Συνεχή **πτώση περιεκτικότητας** των μεταλλευμάτων
- ✓ Ραγδαία **εξέλιξη της τεχνολογίας** και της γνώσης
- ✓ Δυνατότητα **χαλιναγώγησης του ρίσκου**
- ✓ Γενική ομοφωνία στην ανάγκη **περιορισμού των επιπτώσεων στο περιβάλλον**, εξ ονόματος του οποίου όμως προκαλούνται «πεδησεις» στην ανάπτυξη της βιομηχανίας.
- ✓ **Ανορθόδοξη εκμετάλλευση** του πλούτου των χωρών των αναδυομένων οικονομιών και αλλαγή στο καθεστώς ανάπτυξής του λόγω της «παγκοσμιοποίησης».
- ✓ Απογύμνωση του κλάδου από ικανά στελέχη την περίοδο 1985 – 2005, λόγω της απαξίωσης της βιομηχανίας και της μαζικής φυγής στελεχών προς άλλους βιομηχανικούς κλάδους.



Ο Ρόλος του Σύγχρονου Μηχανικού του Κλάδου, Είναι να Ανταποκριθεί στο Σημερινο Τεχνικοοικονομικό Περιβάλλον και να Αντιμετωπίσει τα Εξής Ερωτήματα

- ✓ Πώς θα εξελιχθεί η βιομηχανία τον 21ο αιώνα;
- ✓ Πού θα πάει η **ζήτηση** ορυκτών πρώτων υλών;
- ✓ Θα βρεθούν **αποθέματα**;
- ✓ Πού θα πανε οι **τιμές**;
- ✓ Ποιές **τεχνολογικές εξελίξεις** θα επικρατήσουν;



Συνεπώς :

Ποιά εφόδια και προσόντα πρέπει να έχει ο σύγχρονος μηχανικός που ασχολείται με την αξιοποίηση του ορυκτού πλούτου;



Μερικές Απόψεις για τα Ερωτήματα

- ✓ Ζήτηση: Σταθερή **αύξηση 3 - 4%** Υ/Υ, αλλά για υπερκαθαρά μέταλλα και βιομηχανικά ορυκτά βελτιωμένων ιδιοτήτων.
- ✓ Αποθέματα: **Φτωχότερα**, βαθύτερα, δυσκολότερα.
- ✓ Τιμές: Ανάλογες με την εξέλιξη τιμών σε **είδη πρώτης ανάγκης**.
- ✓ Μεταλλεία: Μεγαλύτερος, ισχυρότερος, ασφαλέστερος, πιο αξιόπιστος **εξοπλισμός**. Εξ **αποστάσεως έλεγχος**. Χρήση πληροφορικής για σχεδιασμό – έλεγχο συνεχώς.
- ✓ Επεξεργασία: Επέκταση εφαρμογής νέων τεχνολογιών. Έρευνα για αξιοποίηση νέων φυσικοχημικών ιδιοτήτων για εμπλουτισμό ορυκτών. Επανατροφοδότηση **τελμάτων** και **φτωχών μεταλλευμάτων** παλαιότερων εκμεταλλεύσεων.
- ✓ Τεχνολογικές εξελίξεις: Μετατροπή της βιομηχανίας σε **high - tech**, εισαγωγή αυτοματισμών – ελέγχων και στενότερη συνεργασία με όλους τους συναφείς κλάδους της μηχανικής.



Μερικές Απόψεις για τα Ερωτήματα

- ✓ Έλεγχος χρηματοοικονομικού – εμπορικού ρίσκου: Η χρήση των χρηματιστηριακών παραγωγών θα γενικευθεί.
- ✓ Προστασία περιβάλλοντος: Θα δεσπόζει ολόκληρο τον αιώνα. Οι εκσκαφές των μεταλλείων θα αξιοποιούνται πλήρως, ως χώροι πολλαπλών χρήσεων και παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- ✓ Θα υπάρξουν σοβαρές επιχειρηματικές ευκαιρίες στη βιομηχανία μας, που θα προκύψουν από την εκμετάλλευση χαρακτηριζομένων ως φτωχών (σήμερα) κοιτασμάτων, ή επανεπεξεργασία τελμάτων και φτωχών αποθέσεων. Αυτό θα γίνει, αν ωριμάσουν οι «εμπλεκόμενοι» (βιομηχανία, κράτος και κοινωνικοί εταίροι).
- ✓ Πρέπει όμως ανυπερθέτως, να διατηρηθεί η βιομηχανία «ζωντανή» και υπαρκτή, για να μην χαθεί η συνέχεια και η δυνατότητα εκπαίδευσης, έρευνας και η αναζήτηση επιχειρηματικών ευκαιριών στον κλάδο.
- ✓ Ο Νέος Μηχανικός: Ο κλάδος θα αποκτήσει πολλές εξειδικεύσεις. Χρειάζεται πλατειά τεχνολογική γνώση και γερή βασική επιστημονική κατάρτιση. Απαιτείται απόκτηση πρακτικής εμπειρίας, αλλά και συνεχής ενημέρωση για τις εξελίξεις.

Προ πάντων, ικανότητα για καινοτόμο σκέψη.



Ο Ρόλος της Καινοτομίας και Έρευνας στην Εξορυκτική Βιομηχανία

Καινοτομία πού;

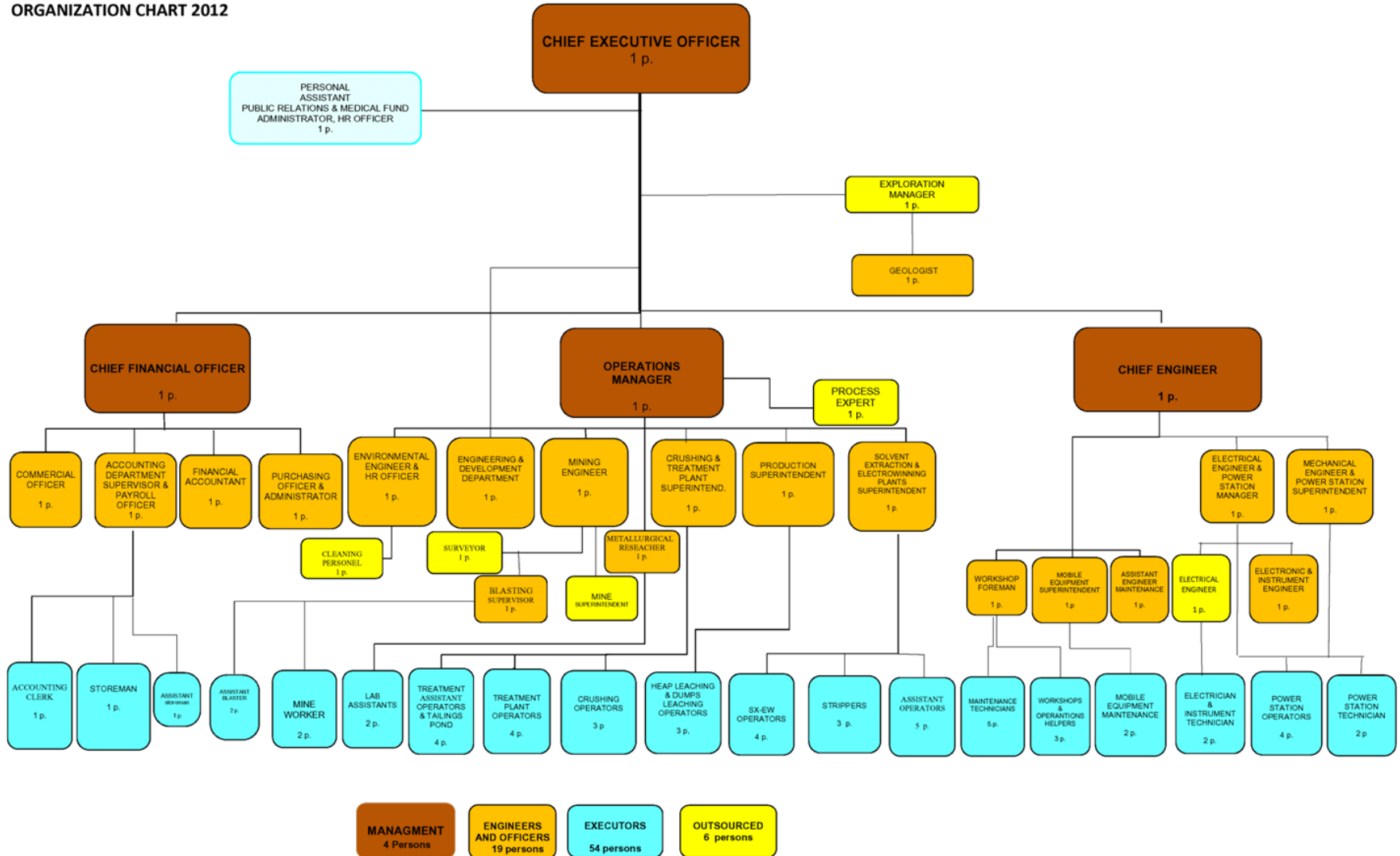
- ✓ στη σύλληψη έργων (conceptual)
- ✓ στις μεθόδους (εξόρυξης και επεξεργασίας)
- ✓ στον εξοπλισμό
- ✓ στο management
- ✓ στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων
- ✓ στην οικονομική διαχείριση





Τα τρία Επίπεδα στην Ιεραρχική Δομή των Μεταλλευτικών Εταιρειών και η Θέση του Μηχανικού

HELLENIC COPPER MINES LTD
ORGANIZATION CHART 2012



TOTAL: 83 PERSONS



Ένας κάπως Διαφοροποιημένος Ρόλος του Μηχανικού Σήμερα...

- Επειδή οι εύκολες και απλές επιχειρηματικές ευκαιρίες στην μεταλλευτική έχουν εκλείψει
- Και επειδή οι πλείστες νέες δραστηριότητες θα είναι αποτέλεσμα **καινοτομίας και έρευνας**, δηλαδή επιστημονικής δουλειάς του μηχανικού,
- Και επειδή αυτό το πολύπλοκο και 'προχωρημένο' αποτέλεσμα δεν μπορεί να είναι προϊόν πρωτοβουλίας ή έμπνευσης του αποστασιοποιημένου, συνήθως, επιχειρηματικού φορέα,

Τον ρόλο της ολοκληρωμένης πειστικής παρουσίασης μιας τολμηρής καινοτόμου ιδέας, επιφορτίζεται πλέον ο μηχανικός που έχει την έμπνευση, κάνει την έρευνα και την μελέτη και παράγει την καινοτομία.

Γι αυτό η απ' ευθείας παρουσίαση των νέων παραγωγικών έργων σε επενδυτές και χρηματοδότες, απαιτεί όπως ο μηχανικός τους μιλήσει στη γλώσσα τους, δηλαδή, πρέπει να κατέχει **ολοκληρωμένη και όχι μόνο τεχνική γνώση** του αντικειμένου του, (που για μια παραγωγική δραστηριότητα είναι αποσπασματική), περιλαμβανομένων εμπορικών, οικονομικών, λογιστικών και άλλων γνώσεων που αφορούν σχέδια επενδύσεων.

Διαφορετικά, οι καινοτόμες ιδέες για νέες επενδύσεις θα παραμένουν αναξιοποίητες.



Οι Απαιτήσεις στην Εκπαίδευση του Μηχανικού Σήμερα, από τη Σκοπιά των Αναγκών της Βιομηχανίας



Σε ποιο Βαθμό είναι Δυνατόν να Προσφερθούν τα Προσόντα στους Νέους Μηχανικούς και τους Επιστήμονες από τα Πανεπιστήμια;

- ❖ Εξειδίκευση: Αδύνατον να πραγματοποιηθεί στα χρόνια των πανεπιστημιακών σπουδών.
- ❖ Ραγδαία ανάπτυξη: με ποιο τρόπο μπορεί (προλαμβάνει) το πανεπιστήμιο να παράγει, να παρακολουθεί και να διδάσκει την πρόσθετη γνώση και πρόοδο των τεχνικών επιστημών ιδιαίτερα αν δεν συνδέεται άμεσα με την βιομηχανία, δηλαδή το όργανο ικανοποίησης των αναγκών της κοινωνίας;
- ❖ Ανταγωνισμός και παγκοσμιοποίηση: ο αντίποδας της κοινωνίας της ήσυχης προσπάθειας.
- ❖ Καινοτομία και βιομηχανική έρευνα: είναι κουλτούρα, συνισταμένη πολλών παραμέτρων: Εντοπισμός του αντικειμένου, γνώση, τεχνικά μέσα, χρόνος και χρήμα.



Τι Δεν πρέπει να είναι το Τεχνικό Πανεπιστήμιο

- ✓ Μέσο επαγγελματικής αποκατάστασης των σπουδαστών.
Εκτός ρόλου. Δεν αντέχει την ευθύνη.
- ✓ Εσωστρεφές.
- ✓ Να υποκύπτει σε συμβιβασμούς σε όλες τις δραστηριότητες του, της εκπαίδευσης και της έρευνας.





Τι Αναμένει η Βιομηχανία ότι το Πανεπιστήμιο θα προσφέρει στους Σπουδαστές

- ✓ Να μεταδίδει γερές γενικές βάσεις θεωρητικών και τεχνικών γνώσεων, ακόμη και εις βάρος της εξειδίκευσης, αν αυτό είναι αναπόφευκτο.
- ✓ Γιατί; Δεν μπορεί να προβλέψει τον ρυθμό και την κατεύθυνση της εξέλιξης και από πού αυτή θα πηγάζει.
- ✓ Ο τεχνικός επιστήμονας που δημιουργεί, θα πρέπει να συνδυάσει γνώσεις από πολλά γνωστικά αντικείμενα και να μπορεί να τα συλλάβει και να τα κατευθύνει προς την τελική και ολοκληρωμένη εικόνα του έργου.
- ✓ Να προάγει την ομαδική εργασία και την ανάπτυξη διακεκριμένων ρόλων, που έχουν κοινό σκοπό.
- ✓ Να απαιτεί άριστη χρήση της γλώσσας, ως απόδειξη συγκροτημένου μυαλού και ικανότητας πειστικής επικοινωνίας
- ✓ Να εκσυγχρονίζει το διδακτικό αντικείμενο, ώστε να μεταφέρει ερεθίσματα προς τους διδασκομένους για ειδικό ενδιαφέρον και μελλοντική εξειδίκευση.
- ✓ Να διαθέτει σύγχρονο εξοπλισμό (εργαστηριακό – ερευνητικό) και πηγές γνώσεων ώστε αυτά να προσφέρονται για εκπαίδευση, αλλά σε συνεργασία με την βιομηχανία για χρήση και για εφηρμοσμένη έρευνα, με όφελος σε εθνικό επίπεδο.

Η στήριξη πρέπει να είναι αμφίδρομη.



Αλλά, Επειδή η εκπαίδευση Ποσώς δεν Τελειώνει με την Αποφοίτηση, Αλλά Μόλις Αρχίζει, Τότε Πρέπει:

- ✓ Οι μεταλλευτικές επιχειρήσεις να είναι ένας συνεχής, οργανωμένος μαθησιακός οργανισμός
- ✓ Η δια βίου μάθηση ως ατομική ευθύνη κάθε μηχανικού που επιθυμεί να είναι ενεργό μέλος του κλάδου πρέπει να βρίσκεται σε προτεραιότητα
- ✓ Τα πανεπιστήμια, και τα σχετικά ερευνητικά κέντρα πρέπει να πρωτοστατούν στην οργάνωση της διάδοσης της γνώσης και της επιμόρφωσης των μηχανικών,

Γνωρίζοντας ότι:

Η επιβίωση του κλάδου σε κάθε χώρα που επιθυμεί να έχει μεταλλευτική παραγωγή, επιτυγχάνεται με καινοτόμο σκέψη, έρευνα και προσπάθεια, απαραίτητα στοιχεία των οποίων είναι η εκπαίδευση και η επιμόρφωση.



Επίλογος

- ❖ Ο κλάδος παραγωγής προϊόντων εξόρυξης και μεταλλουργικών προϊόντων αποκτά συνεχώς μεγαλύτερη σημασία, λόγω της αύξησης της ζήτησης, των υψηλών ποιοτικών απαιτήσεων των υλικών και της προϊούσης σπανιότητας των αποθεμάτων. Επιβιώνει και συνεχίζει, λόγω εξειδίκευσης και καινοτομιών που δημιουργούν οι άνθρωποι που τον στελεχώνουν.
- ❖ Ο ρόλος του Μηχανικού Μεταλλείων – Μεταλλουργού καθίσταται ακόμη πιο καθοριστικός, γιατί ως ο φορέας της καινοτομίας της εξειδίκευσης και της ανάπτυξης σε συνεχώς δυσκολότερες και οριακές καταστάσεις, επωμίζεται βαρύτερη ευθύνη. Η πανεπιστημιακή εκπαίδευση που δέχεται είναι το βασικότερο εφόδιο για τον ίδιο, αλλά και για τον κλάδο.



HELLENIC COPPER MINES LTD

Ευχαριστώ για την προσοχή σας