

Περιεχόμενα

1. Εκτίμηση Αποθεμάτων	15
Λήψη αποφάσεων και εκτίμηση αποθεμάτων.....	15
Η έλλειψη πληθώρας δεδομένων.....	15
Ποιότητα δειγμάτων	16
Γεωλογία.....	16
Άλλοι Παράγοντες.....	16
Η εκτίμηση στα διάφορα στάδια ενός έργου.....	17
Πρώτη εκτίμηση (Αναγνώριση)	17
Πρώτη συστηματική δειγματοληψία	17
Λεπτομερής δειγματοληψία.....	19
Ανασκόπηση των κυριότερων τεχνικών εκτίμησης αποθεμάτων	25
Μέθοδοι πολυγώνων	25
Μέθοδοι τομών.....	26
Εκτίμηση τμημάτων υπόγειων έργων.....	27
Μέθοδοι τριγώνων.....	28
Μέθοδοι αντιστρόφου αποστάσεως (AA)	29
Kriging.....	30
Πρακτική συστηματικής εκτίμησης αποθεμάτων	30
Τυποποίηση διαδικασιών εκτίμησης	30
Απόδοση ευθυνών	31
Τεκμηρίωση απόφασης – Προσεκτικά βήματα	31
Γεωλογικά μοντέλα	31
Ενημέρωση και ανανέωση μοντέλων εκτίμησης.....	32
Οι τυφλές προσεγγίσεις.....	32
Πηγές προβλημάτων.....	32
2. Βασικά Στοιχεία Στατιστικής.....	35
Γεωστατιστική και στατιστική.....	35
Στοιχεία πιθανοτήτων.....	35
Χώρος.....	35
Πληθυσμός	35
Μονάδα δειγματοληψίας	36
Στήριξη.....	36
Στοιχεία πιθανοτήτων.....	36
Γεγονότα και ομάδες	36
Πιθανότητα.....	37
Κανόνας άθροισης και αμοιβαία αποκλειστικότητα.....	37
Κανόνας πολλαπλασιασμού και ανεξαρτησία	38
Πιθανότητα υπό συνθήκη	38
Τυχαίες μεταβλητές και κατανομές.....	39
Τυχαίες μεταβλητές.....	39

Συνάρτηση αθροιστικής κατανομής	39
Ιστογράμματα	41
Ροπές και αναμενόμενη τιμή	41
Αναμενόμενη τιμή	41
Ροπές	42
Μέσος	42
Διακύμανση	43
Ιδιότητες της Διακύμανσης	44
Μέτρηση διασποράς	44
Άλλες ροπές	45
Συνδιακύμανση και συσχετισμός	47
Γραμμική παλινδρόμηση	48
Κοινές κατανομές	48
Gaussian κατανομή	48
Λογαριθμική κατανομή	49
3. Χωρομεταβλητές και Βαριογράμματα	53
Αβεβαιότητα και τα κοιτάσματα	53
Καθοριστικές προσεγγίσεις	53
Μοντέλα πιθανοτήτων	55
Γεωστατιστική προσέγγιση	57
Τα διπλά χαρακτηριστικά των χωρομεταβλητών	57
Χωρομεταβλητές: Θεωρητικό υπόβαθρο	58
Τυχαίες συναρτήσεις	58
Στασιμότητα	59
Η απόφαση της στασιμότητας	60
Το Βαριόγραμμα	61
Ορισμός του βαριογράμματος	61
Κύρια χαρακτηριστικά του βαριογράμματος	62
4. Βαριογραφία	75
Η επιστήμη και η «Τέχνη» της βαριογραφίας	75
Οι στόχοι της δομικής ανάλυσης	75
Πρακτικά στοιχεία μιας δομικής ανάλυσης	75
Αρχικά βήματα	76
Πως υπολογίζεται ένα βαριόγραμμα	79
1Δ: Κατά μήκος μιας γραμμής	79
2Δ: Στο επίπεδο	80
3Δ: Στο χώρο	82
Άσκηση: Υπολογισμός Πειραματικού Βαριόγραμματος	82
Αθροιστικότητα	84
Ένα παράδειγμα	84
Μοντέλα βαριογραμμάτων	85
Καταλληλότητα των μοντέλων	86
Αποδεκτοί γραμμικοί συνδυασμοί	86
Από πρακτική άποψη	86

Μερικά κοινά μοντέλα	87
Σφαιρικό	87
Μοντέλο δύναμης	88
Εκθετικό	89
Gaussian	90
Κυβικό	92
Μοντέλα για το φαινόμενο κόκκου	92
Φαινομενικό και πραγματικό φαινόμενο κόκκου	93
Συνδυασμός μοντέλων	95
Ανισοτροπικά μοντέλα	97
Γεωμετρική ανισοτροπία	97
Ανισοτροπία ζωής	99
Γιατί όχι αυτόματη προσαρμογή	100
Συστηματική ερμηνεία βαριογράμματος	100
10 Βασικά βήματα όταν εξετάζεται ένα βαριογράμμα	101
Μη – συνεργάσιμα ή προβληματικά βαριογράμματα	106
Υπολογισμός του πειραματικού βαριογράμματος	106
Θεωρητικοί λόγοι	106
Ορισμός στάσιμων ζωνών	106
Καθορισμός κατάλληλων παραμέτρων υπολογισμού βαριογράμματος	107
Τιμές που λείπουν	109
Ακραίες τιμές	109
Άλλες προσεγγίσεις για τον υπολογισμό βαριογραμμάτων	110
Εναλλακτικοί εκτιμητές βαριογράμματος	110
Σχετικά βαριογράμματα	110
Βαριογραφία μετασχηματισμών	113
Παράδειγμα μελέτης βαριογραφίας	116
Δεδομένα	116
Αναλογικό φαινόμενο	119
Βαριογράμματα	119
Σχετικά βαριογράμματα	122
Βαριογράμματα λογαριθμικού μετασχηματισμού	123
Βαριογράμματα μετασχηματισμού δείκτη	127
Περίληψη βαριογραφίας	130
Γεωλογικοί παράγοντες	131
5. Διακύμανση Διασποράς και το Φαινόμενο Στήριξης»	133
Στήριξη	133
Η διασπορά ως συνάρτηση της στήριξης	133
Φαινόμενο στήριξης	133
Παράδειγμα	134
Διακυμάνσεις διασποράς εντός όγκου V	137
Διακύμανση σημείου εντός του V	138
Διακύμανση του v εντός του V	138
Η σχέση του Krige	139

Μεταβολή στήριξης – Κανονικοποίηση.....	139
Κανονικοποίηση βαριογράμματος.....	140
Συνέχει παραδείγματος.....	140
6. Διακυμάνσεις Επέκτασης & Εκτίμησης και Διατάξεις Δειγματοληψίας.....	143
Η ιδέα της διακύμανσης επέκτασης.....	143
Διακύμανση επέκτασης και διακύμανση εκτίμησης.....	144
Η εξίσωση της διακύμανσης επέκτασης.....	144
Παράγοντες που επηρεάζουν την διακύμανση επέκτασης.....	145
Άλλες ιδιότητες.....	146
Διακύμανση επέκτασης & διακύμανση διασποράς.....	146
Πρακτικά.....	147
Συνδυασμός στοιχειωδών διακυμάνσεων επέκτασης.....	147
Γεωμετρία της Μεταλλογορίας.....	148
Διατάξεις δειγματοληψίας.....	148
Τυχαία διάταξη.....	149
Τυχαίο Στρωματογραφικό Πλέγμα (ΤΣΠ).....	149
Κανονικό πλέγμα.....	150
7. Kriging.....	153
Εκτίμηση.....	153
Τι θέλουμε από έναν εκτιμητή.....	154
Γιατί Kriging;.....	155
Blue (Best linear unbiased estimator) Βέλτισος γραμμικός αμερόληπτος εκτιμητής.....	155
Πως λειτουργεί το Kriging.....	156
Το Kriging με απλά λόγια.....	157
Εξισώσεις του Kriging.....	157
Όροι στις εξισώσεις του Kriging.....	160
Ιδιότητες του Kriging.....	163
Ακριβής παρεμβολή.....	163
Μοναδική λύση.....	164
Τα συστήματα Kriging σεν εξαρτώνται από τις τιμές των δεδομένων.....	164
Συνδυασμός εκτιμήσεων Kriging.....	164
Επιρροή του φαινομένου κόκκου στα βάση του Kriging.....	165
Απλό Kriging.....	165
Παρακτική Kriging.....	166
Πώς να εξετάσετε τα αποτελέσματα του Kriging.....	166
8. Μορφές και Εφαρμοσμένο Kriging.....	167
Γενικά.....	167
Σημειακό Kriging.....	167
Μαθηματική βάση του σημειακού Kriging.....	169
Παράδειγμα εφαρμογής σημειακού Kriging.....	170
Μπλοκ Kriging.....	172
Μπλοκ Kriging με κανονικό Kriging.....	174
Μπλοκ Kriging με απλό Kriging.....	174

Μπλοκ Kriging με συνολικό Kriging	175
Μπλοκ Kriging με διαζευκτικό Kriging	175
Μαθηματική Βάση του Μπλοκ Kriging	176
Cokriging	179
Λογαριθμικό Kriging	180
Kriging δείκτη	181
Εκτίμηση μεταλλεύματος – Στείρων με ΙΚ	181
Ορισμός σωμάτων μεταλλοφορίας με ΙΚ	183
Μοντελοποίηση βαριογράμματος με ΙΚ	183
Kriging πιθανοτήτων	184
Υπολογισμός συνολικών αποθεμάτων με Kriging	185
Συνολική περιεκτικότητα	185
Συνολικό τονάζ	186
Υπολογισμός ορίων σώματος μεταλλοφορίας με Kriging	186
Καμπύλες περιεκτικότητας – Τονάζ και διακύμανσης – Τονάζ	187
Διακυμάνσεις Kriging και ταξινόμηση πόρων	187
Καμπύλες Διακύμανσης – Τονάζ	191
Διακυμάνσεις Kriging και ταξινόμηση πόρων	193
Παράρτημα Α – Επιπρόσθετη μελέτη	195
Βιβλία Γεωστατιστικής	195
Βιβλία Στατιστικής	195
Παράρτημα Β – Κώδικας αναφοράς αποτελεσμάτων έρευνας, ορυκτών πόρων και ορυκτών αποθεμάτων	197
Εισαγωγή	197
Σκοπός	199
Αρμοδιότητα και υπευθυνότητα	200
Ορολογία αναφοράς	203
Γενικά για αναφορές	204
Αναφορά αποτελεσμάτων μεταλλευτικής έρευνας	205
Αναφορά ορυκτών πόρων	206
Αναφορά ορυκτών αποθεμάτων	211
Αναφορά πόρων και αποθεμάτων γαιάνθρακα	216
Αναφορά πόρων και αποθεμάτων διαμαντιών και άλλων πολύτιμων λίθων	217
Αναφορά βιομηχανικών ορυκτών, λίθων και προσμιγμάτων	219
Αναφορά μεταλλοφόρων υλικών αναγόμωσης μετώπων, δοκών, μεταλλοφορίας χαμηλής περιεκτικότητας, αποθέσεων μεταλλεύματος, στείρων εξόρυξης και επεξεργασίας	219
Παράρτημα Β.1 – Συμπληρωματική κατηγορίες UNFC	228
Ορυκτός πόρος αναγνώρισης	228
Ορυκτός πόρος προ-σκοπιμότητας	228
Ορυκτός πόρος σκοπιμότητας	229
Παράρτημα Β.2 – Γενικοί όροι και αντιστοιχίες	229
Παράρτημα Β.3 – Κανόνες συμπεριφοράς και οδηγίες	230
Κοινό και κοινωνία	231
Επάγγελμα, εργοδότες και πελάτες	231

Επαγγελματικά σωματεία, Συνάδελφοι και συνεργάτες.....	232
Περιβάλλον, υγιεινή και ασφάλεια.....	232
Παράρτημα Γ – Πίνακας εμβαδών τυπικής κανονικής καμπύλης.....	233
Βιβλιογραφία.....	235