

Ε. Μ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

Β. Νάκος
Β. Φιλίππακοπούλου

ΑΘΗΝΑ 1993

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η έννοια της χαρτογραφίας	1
1.1.1 Τι είναι όμως χάρτης;	1
1.1.2 Ποιά ανάγκη δημιούργησε τους χάρτες;	4
1.2 Βασικά χαρακτηριστικά χαρτών	4
1.2.1 Χωρικές σχέσεις	4
1.2.2 Σμίκρυνση	6
1.2.3 Προβολή	6
1.2.4 Γενίκευση	6
1.2.5 Συμβολισμός	7
1.3 Είδη χαρτών	7
1.3.1 Ταξινόμηση με βάση την κλίμακα	8
1.3.2 Ταξινόμηση με βάση τον τρόπο πόδοσης του γεωγραφικού χώρου	8
1.3.3 Ταξινόμηση με βάση το αντικείμενο χαρτογράφησης	10
1.3.4 Ατλαντες	12
1.3.5 Ταξινόμηση με βάση την μέθοδο σύνθεσης και παραγωγής	12
1.4 Θεωρητικές αρχές της χαρτογραφίας	13
1.5 Βιβλιογραφία	14

2. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Η αρχή της χαρτογραφίας	16
2.2 Πρωτόγονοι χάρτες	17
2.3 Οι πρώτοι χάρτες	19
2.4 Οι χάρτες των Ελλήνων	24

2.5	Οι χάρτες των Ρωμαίων	27
2.6	Οι χάρτες την εποχή του Μεσαίωνα	28
2.6.1	Οι πορτελάνοι	31
2.7	Οι χάρτες από τον 14ο έως το 17ο αιώνα	33
2.7.1	Η συμβολή των γραπτών του Πτολεμαίου	33
2.7.2	Η ανακάλυψη της τυπογραφίας και της χαρακτικής	34
2.7.3	Οι ανακαλύψεις των νέων ηπείρων	34
2.7.4	Η Ιταλική χαρτογραφική σχολή	36
	Οι κοσμογραφίες	36
2.7.5	Η Ολλανδική χαρτογραφική σχολή	36
	Τα χαρακτηριστικά των χαρτών της Ολλανδικής σχολής	38
2.7.6	Η χαρτογραφική δραστηριότητα των άλλων χωρών, την περίοδο της Αναγέννησης	39
2.8	Η χαρτογραφία τον 18ο αιώνα	42
	Γαλλία	42
	Αγγλία	46
	Γερμανία	47
	Ιταλία	47
	Ισπανία	48
	Αυστρία	48
2.9	Η χαρτογραφία τον 19ο αιώνα	48
2.10	Η χαρτογραφία τον 20ό αιώνα	49
2.11	Βιβλιογραφία	50

3. ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΟΥ

3.1	Ο σκοπός της χαρτογραφικής έκφρασης και της ανάγνωσης του χάρτη	51
3.1.1	Η χρήση του χάρτη και η χαρτογραφική πληροφορία	51
3.1.2	Πληροφορία και γλώσσα	51

27	3.1.3 Οπτική αντίληψη και ανάγνωση χάρτη	52
28	3.1.4 Τύποι χαρτών	54
31	3.2 Χαρτογραφικά δεδομένα	58
33	3.2.1 Πηγές πληροφοριών	58
33	3.2.2 Γεωγραφικά φαινόμενα	60
34	3.2.3 Ταξινόμηση γεωγραφικών φαινομένων	61
34	3.2.4 Κατηγορίες γεωγραφικών φαινομένων	61
34	3.2.5 Συνέχεια και ομαλότητα των γεωγραφικών φαινομένων	63
36	3.2.6 Σύστημα ιεράρχησης γεωγραφικών φαινομένων	63
36	3.3 Γραφική απεικόνιση	67
36	3.3.1 Η χαρτογραφική γλώσσα σαν μέσο μετάδοσης πληροφορίας	67
38	3.3.2 Καθορισμός θέσης	68
39	3.3.3 Τα βασικά στοιχεία της χαρτογραφικής γλώσσας	69
42	3.3.4 Τα σύμβολα	70
42	3.3.5 Οπτικές μεταβλητές	71
46	Σχήμα	73
47	Απόχρωση	73
47	Μέγεθος	75
47	Ένταση	75
48	Προσανατολισμός	77
48	Παρατηρήσεις	78
48	3.3.6 Το χρώμα	79
49	Το χρώμα και ο χάρτης	79
50	Τα χρώματα του φάσματος	79
	Τα χρώματα που βλέπουμε	80
	Οι διαστάσεις του χρώματος	81
	Απόχρωση	82
	Η ένταση	83
	Ο βαθμός κόρου	83
51	Συστήματα προδιαγραφών χρώματος	84
51	Το σύστημα χρωματικού οδηγού	84
51	Το σύστημα C. I. E. (Commission International	

de 1' Eclairage)	85
Το σύστημα Munsell	88
3.3.7 Συστήματα για εικόνες ηλεκτρονικού υπολογιστή	89
3.3.8 Χρώματα στους χάρτες	91
3.4 Κανόνες χαρτογραφικής γλώσσας	94
3.4.1 Απεικόνιση ποιοτικά διαφοροποιημένων δεδομένων	94
3.4.2 Απεικόνιση σχέσεων τάξης μεγέθους	96
3.4.3 Απεικόνιση ποσοτικών σχέσεων	96
3.4.4 Μέθοδοι συμβολισμού και οπτικές μεταβλητές	96
3.4.5 Συνδυασμός και αποτελεσματικότητα των οπτικών μεταβλητών	100
Ορια μεταβολής οπτικών μεταβλητών	100
Συνδυασμός οπτικών μεταβλητών	101
Ορια οπτικής αντίληψης	101
Οριο αντίληψης	103
Οριο διαχωρισμού	103
Οριο διαφοροποίησης	103
3.5 Βιβλιογραφία	104

4. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

4.1 Εισαγωγή	105
4.2 Χαρτογραφικό σύστημα αναφοράς	107
4.3 Γενικές αρχές των απεικονίσεων	109
4.4 Παραμορφώσεις	111
4.4.1 Στοιχειώδεις γραμμές και επιφάνειες στην σφαίρα	112
4.4.2 Στοιχειώδεις γραμμές και επιφάνειες στο επίπεδο	114
4.4.3 Στοιχειώδεις παραμορφώσεις	117
Κλίμακα γραμμικής παραμόρφωσης	117
Κύριες διευθύνσεις - κύριες κλίμακες	117
Κλίμακα γραμμικής παραμόρφωσης σε τυχαία διευθυνση	118
Παραμορφώσεις γωνιών	118

85	Κλίμακα επιφανειακής παραμόρφωσης	120
88	Νόμος των παραμορφώσεων - θεώρημα Tissot	120
89	Ελλειψη παραμόρφωσης - Δείκτρια Tissot	122
91	4.4.4 Παραμορφώσεις πεπερασμένων μεγεθών	124
94	4.5 Συστήματα απεικονίσεων	125
94	4.5.1 Κυλινδρικές απεικονίσεις	125
96	Ορθή κυλινδρική τετραγωνική προβολή	125
96	Ορθή Μερκατορική προβολή	126
96	Ορθή κυλινδρική ισοδύναμη προβολή	128
	4.5.2 Κωνικές απεικονίσεις	129
100	Απλή κωνική προβολή	130
100	Σύμμορφη κωνική προβολή Lambert	131
101	Ισοδύναμη κωνική προβολή Albers	132
101	4.5.3 Επίπεδες απεικονίσεις	133
103	Ορθή επίπεδη ισαπέχουσα προβολή Postel	134
103	Πολική στερεογραφική προβολή	135
103	Πολική επίπεδη ισοδύναμη προβολή Lambert	136
104	Πολική γωνιωματική προβολή	137
	Πολική ορθογραφική προβολή	138
	4.6 Συστήματα απεικονίσεων που χρησιμοποιούνται στην	
	Ελλάδα	140
	4.6.1 Σύστημα Hatt	140
105	4.6.2 Σύστημα UTM-6° (Universal Transverse Mercator) ..	141
107	4.6.3 Σύστημα ΕΜΠ-3° (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή) ...	141
109	4.6.4 Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87) ..	142
111	4.7 Βιβλιογραφία	142
112		
114		
117	5. ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ	
117		
117	5.1 Εισαγωγή	143
	5.2 Διεργασίες και παράγοντες ελέγχου της γενίκευσης	145
118	5.3 Οι διεργασίες της γενίκευσης	145
118	5.3.1 Απλοποίηση	146

5.3.2 Ταξινόμηση	151
5.3.3 Συμβολισμός	152
5.3.4 Επαγωγή	153
5.4 Παράγοντες ελέγχου της γενίκευσης	154
5.4.1 Σκοπιμότητα	154
5.4.2 Κλίμακα	154
5.4.3 Γραφικοί περιορισμοί	155
5.4.4 Ποιότητα δεδομένων	156
5.5 Βιβλιογραφία	157
6. ΤΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΣΤΟΥΣ ΧΑΡΤΕΣ	
6.1 Ιστορική αναδρομή	159
6.1.1 Γραμμοσκία	161
6.1.2 Ισαριθμικές	162
6.2 Υψομετρικές καμπύλες	163
6.2.1 Σχεδίαση υψομετρικών καμπύλων	163
6.2.2 Ακρίβεια σχεδίασης υψομετρικών καμπύλων	165
6.2.3 Ισοδιάσταση	166
6.3 Απόδοση του αναγλύφου με σκιές	167
6.3.1 Φωτογραφική μέθοδος	169
6.3.2 Σχεδίαση με το χέρι	169
6.3.3 Σχεδίαση με Η/Υ	170
6.4 Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους	170
6.4.1 Ψηφιακό Μοντέλο Υψομέτρων	172
6.4.2 Παρεμβολή και ΨΜΥ	173
6.4.3 Μέθοδοι δημιουργίας ΨΜΥ από χάρτες	175
Μέθοδος παρεμβολής κατά τις κύριες διευθύνσεις ..	175
Μέθοδος παρεμβολής με πεπερασμένα στοιχεία	176
Μέθοδος παρεμβολής κατά την μεγαλύτερη κλίση	176
Μέθοδος παρεμβολής κατά διευθύνσεις	177
6.4.4 Κριτική ανασκόπηση των μεθόδων	178
6.5 Βιβλιογραφία	179

151	7. ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ	
152		
153	7.1 Σύνθεση του χάρτη	180
154	7.1.1 Βασικός χάρτης	180
154	7.1.2 Παράγωγοι χάρτες	180
154	7.1.3 Χάρτες ειδικού σκοπού	181
155	7.2 Σύνθεση βασικού χάρτη	181
156	7.2.1 Αμεση παραγωγή	182
157	7.3 Σύνθεση παράγωγων χαρτών	183
	7.3.1 Ομογενείς παράγωγοι χάρτες	184
	7.3.2 Ετερογενείς παράγωγοι χάρτες	184
	7.3.3 Αρχεία χαρτοσύνθεσης	185
	7.4 Οργάνωση της χαρτοσύνθεσης	185
159	7.4.1 Η αξιολόγηση του υλικού πηγής	186
161	7.4.2 Ομοιομορφία και πληρότητα	186
162	7.5 Κατασκευή του κανάβου του χάρτη	187
163	7.5.1 Πινακίδες καννάβου	188
163	7.5.2 Συντεταγμενογράφοι	188
165	7.6 Μεταβολή της κλίμακας	189
166	7.6.1 Γραφικές μέθοδοι	191
167	7.6.2 Μηχανικές μέθοδοι	191
169	7.6.3 Οπτικές μέθοδοι	192
169	7.7 Διαδικασία σύνθεσης	194
170	7.8 Οργάνωση του χώρου του χάρτη	195
170	7.8.1 Ανεξάρτητα φύλλα	196
172	7.8.2 Σειρές φύλλων	197
173	7.8.3 Σχεδιασμός του φύλλου και του περιθωρίου	198
175	7.9 Χάρτες για βιβλία και άτλαντες	200
175	7.10 Βιβλιογραφία	201
176		
176		
177	8. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΥΣ ΧΑΡΤΕΣ	
178		
179	8.1 Γενικά	203

8.1.1 Η τοποθέτηση της ονοματολογίας στον χάρτη	203
8.2 Κατηγορίες ονοματολογίας και βασικές αρχές τοποθέτησης	204
8.2.1 Ονοματολογία για σημειακά δεδομένα	206
8.2.2 Ονοματολογία για γραμμικά δεδομένα	207
8.3 Ονοματολογία για επιφανειακά δεδομένα	208
8.4 Συμπληρωματικές αρχές	209
8.5 Βιβλιογραφία	210

9. ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΤΗ - ΧΑΡΤΟΜΕΤΡΙΑ

9.1 Εισαγωγή	211
9.2 Ψηφιακή χαρτομετρία	212
9.3 Συλλογή δεδομένων	213
9.4 Επεξεργασία δεδομένων	214
9.4.1 Διανυσματικά δεδομένα	214
9.4.2 Πινακοποιημένα δεδομένα	215
9.5 Βιβλιογραφία	215

10. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ

10.1 Εισαγωγή	217
10.2 Σειρές χαρτών της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού	217
10.2.1 Χάρτες μικρής κλίμακας	217
10.2.2 Χάρτες μεσαίας κλίμακας	218
10.2.3 Χάρτες μεγάλης κλίμακας	218
10.3 Σειρές χαρτών Υδρογραφική Υπηρεσίας Πολεμικού Ναυτικού	218
10.4 Σειρές χαρτών της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας	219
10.5 Χάρτες της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας ..	219
10.6 Χάρτες του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων	219
10.7 Βιβλιογραφία	219