ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

«Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού»

«Γραφικές Τέχνες – Πολυμέσα (ΓΤΠ)»

Διπλωματική Εργασία

«Το Χρώμα στη Χαρτογραφία: Μελέτη της Ιστορικής του Χρήσης και Εφαρμογές στη Σύγχρονη Εποχή»

«Σπύρος Σταρίδας»

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: «Ηρώ Λάσκαρη»

Πάτρα, Μάιος 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

«Το Χρώμα στη Χαρτογραφία: Μελέτη της Ιστορικής του Χρήσης και Εφαρμογές στη Σύγχρονη Εποχή»

«Σπύρος Σταρίδας»

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:
Ηρώ Λάσκαρη
Επίκ. Καθηγήτρια ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:
Ελισάβετ Μανδουλίδου
Μέλος ΣΕΠ ΕΑΠ, Επίκ. Καθηγήτρια ΑΣΠΑΙΤΕ

Πάτρα, Μάιος 2026

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες προς την επιβλέπουσα καθηγήτρια, Ηρώ Λάσκαρη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την πολύτιμη καθοδήγηση, τις καίριες παρατηρήσεις και τη συνεχή υποστήριξή της σε όλα τα στάδια εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Η εργασία αυτή αφιερώνεται σε όσους μαγεύονται από το μυστήριο των χρωμάτων και επιθυμούν να καταλάβουν τη δύναμή τους πάνω στον χάρτη. Αποτελεί έναν μικρό φόρο τιμής στους ιστορικούς χαρτογράφους, που αιώνες πριν μεταμόρφωσαν την αποτύπωση του κόσμου σε πραγματική τέχνη, με μοναδικό όπλο το μελάνι και το χρώμα. Παράλληλα αφιερώνεται και στους σημερινούς χαρτογράφους, που συνεχίζουν να εξερευνούν τα χρώματα και να μαθαίνουν τα μυστικά τους και έχουν το μεράκι να δημιουργούν χάρτες όμορφους και αξεπέραστους.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Το Χρώμα στη Χαρτογραφία: Μελέτη της Ιστορικής του Χρήσης και Εφαρμογές στη Σύγχρονη Εποχή» εξετάζει τον πολυδιάστατο ρόλο του χρώματος ως θεμελιώδους στοιχείου της χαρτογραφικής οπτικής επικοινωνίας.

Η έρευνα εστιάζει στην εξέλιξη των χρωματικών πρακτικών, από τις χειρόγραφες διακοσμητικές απεικονίσεις του Μεσαίωνα και της Αναγέννησης έως τις σύγχρονες ψηφιακές εφαρμογές και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

Αντικείμενο της μελέτης αποτελεί η ανάλυση της σημειολογίας, της αντίληψης και της λειτουργικότητας του χρώματος στη χαρτογραφία.

Μέσα από την εξέταση 32 ιστορικών και σύγχρονων χαρτών, η εργασία διερευνά πώς οι χρωματικές αντιθέσεις (απόχρωσης, φωτεινότητας, κορεσμού, θερμοκρασίας και έκτασης) και οι χρωματικές αρμονίες επηρεάζουν την αναγνωσιμότητα και την ορθή οπτικοποίηση των δεδομένων.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις τεχνικές αναπαραγωγής, όπως η χρωμολιθογραφία, και στον τρόπο με τον οποίο η χρήση της υφής και της οπτικής μίξης επέτρεψε την αποτελεσματική απόδοση σύνθετων πληροφοριών με περιορισμένες χρωματικές παλέτες.

Τα αποτελέσματα της εργασίας αναδεικνύουν ότι η επιτυχία ενός χάρτη εξαρτάται από την ικανότητα του δημιουργού να υποτάξει την αισθητική στις απαιτήσεις της λειτουργικότητας. Διαπιστώνεται ότι η σωστή διαχείριση της οπτικής ιεραρχίας και η αποφυγή του περιττού οπτικού θορύβου μέσω της χρωματικής απλότητας ενισχύουν σημαντικά τη μεταδοτικότητα του χαρτογραφικού μηνύματος.

Επιπλέον, η έρευνα καταλήγει σε πρακτικές οδηγίες για τον σύγχρονο χαρτογράφο, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για συμπεριληπτικό σχεδιασμό που λαμβάνει υπόψη τη χρωματική αντίληψη και την αποτελεσματική χρήση των σύγχρονων χρωματικών μοντέλων.

Τέλος, το συνοδευτικό Παράρτημα με τα διαγράμματα κωδικοποίησης των χρωματικών παλετών προσφέρει μια συστηματική μέθοδο για την κατανόηση της χρωματικής συμπεριφοράς στους χάρτες

Λέξεις – Κλειδιά

Χρώμα, Χαρτογραφία, Οπτική Επικοινωνία, Ιστορία της Χαρτογραφίας, Χρωματικές Αντιθέσεις, Χρωματικά Μοντέλα, Σημειολογία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Οπτική Αντίληψη, Σχεδιασμός Χαρτών.

«Color in Cartography: A Study of Historical Usage and Its Applications in Modern Cartography»

«Spiros Staridas»

Abstract

This master's thesis, titled "Color in Cartography: A Study of its Historical Use and Applications in the Modern Era," examines the multifaceted role of color as a fundamental element of cartographic visual communication. The research focuses on the evolution of chromatic practices, from the handwritten decorative depictions of the Middle Ages and the Renaissance to contemporary digital applications and Geographic Information Systems (GIS).

The object of the study is the analysis of the semiology, perception, and functionality of color in cartography. Through the examination of 32 historical and modern maps, the thesis investigates how chromatic contrasts (hue, lightness, saturation, temperature, and extension) and color harmonies affect readability and the correct visualization of data. Particular emphasis is placed on reproduction techniques, such as chromolithography, and how the use of texture and optical mixing allowed for the effective rendering of complex information despite limited color palettes.

The results of the thesis highlight that the success of a map depends on the creator's ability to subordinate aesthetics to the requirements of functionality. It is established that the correct management of visual hierarchy and the avoidance of unnecessary visual noise through chromatic simplicity significantly enhance the communicability of the cartographic message. Furthermore, the research concludes with practical guidelines for the modern cartographer, emphasizing the need for inclusive design that takes into account color perception and the effective use of modern color models (RGB, CMYK, HSV).

Finally, the accompanying Appendix, containing the encoding diagrams of the color palettes, offers a systematic method for understanding chromatic behavior in maps.

Keywords

Color, Cartography, Visual Communication, Map Design, Semiology, Geographic Information Systems.

Περιεχόμενα

Περίληψη 5
Abstract 7
Περιεχόμενα 9
Κατάλογος Εικόνων 13
Κατάλογος Πινάκων 16
Κατάλογος Χρωματικών Παλετών 17
Κατάλογος Χαρτογραφικών Στοιχείων 18
Εισαγωγή 19
1.1 Αντικείμενο και σημασία της έρευνας 19
1.2 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα 19
1.2.1 Σκοπός της έρευνας 19
1.2.2 Ερευνητικά ερωτήματα 20
1.3 Μεθοδολογία 22
1.4 Δομή της εργασίας 24
2. Η Χρήση του Χρώματος στη Χαρτογραφία 26
2.1 Η Επιστήμη και Τέχνη της Χαρτογραφίας 26
2.2 Η Σημειολογία στη Χαρτογραφία 27
2.3 Η Επιλογή των Χρωμάτων στη Χαρτογραφία 29
2.4 Η Αντίληψη των Χρωμάτων στη Χαρτογραφία 30
2.5 Οι Συμβολισμοί των Χρωμάτων 31
2.6 Οι Χαρτογραφικές Συμβάσεις των Χρωμάτων 33
2.7 Τα Συναισθήματα των Χρωμάτων 35
2.8 Ο Ρόλος του Χρώματος στη Χαρτογραφία 36
2.8.1 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Διακοσμητικό Στοιχείο 38
2.8.2 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Οπτικής Επικοινωνίας 39
2.8.3 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Οπτικοποίησης Δεδομένων 40
2.8.4 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Προπαγάνδας 41
2.9 Συμπεριληπτική Χρήση του Χρώματος στη Χαρτογραφία 42
2.10 Εξαγωγή Χρωμάτων από Ιστορικούς Χάρτες και Έργα Τέχνης 44
3. Η Εφαρμογή του Χρώματος στη Χαρτογραφία 46
3.1 Η Ιστορική Εξέλιξη της Χρήσης του Χρώματος στη Χαρτογραφία 46
3.1.1 Χειρόγραφη Παράδοση και Πρώιμη Ξυλογραφία (Μεσαίωνας - 15ος αιώνας) 46
3.1.2 Η Εποχή της Χαλκογραφίας και του Μπαρόκ (16ος - 18ος αιώνας) 47
3.1.3 Η Επανάσταση της Λιθογραφίας και ο Θεματικός Χάρτης (19ος αιώνας) 48
3.1.4 Φωτομηχανική Αναπαραγωγή και Ψηφιακή Χαρτογραφία (20ος - 21ος αιώνας) 49
3.1.5 Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών 50
3.2 Η Αναπαραγωγή των Χαρτών 51
3.2.1 Ξυλογραφία 51

3.2.2 Χαλκογραφία 52
3.2.3 Λιθογραφία 54
3.2.4 Χρωμολιθογραφία 56
3.2.5 Βιομηχανική εκτύπωση και offset 57
3.3 Ο Χειροποίητος Χρωματισμός των Χαρτών 58
3.4 Η Υφή στην Εφαρμογή του Χρώματος 59
4. Η Ανατομία του Χρώματος 63
4.1 Απόχρωση 66
4.2 Φωτεινότητα 67
4.3 Κορεσμός 69
4.4 Θερμοκρασία 70
4.5 Έκταση και Οπτικό Βάρος 71
5. Η Αντίθεση των Χρωμάτων 73
5.1 Η Αντίθεση της Απόχρωσης 75
5.2 Η Αντίθεση των Συμπληρωματικών Αποχρώσεων 76
5.3 Η Αντίθεση της Θερμοκρασίας 78
5.4 Η Αντίθεση της Φωτεινότητας 80
5.5 Η Αντίθεση του Κορεσμού 82
5.6 Η Αντίθεση της Έκτασης 84
5.7 Η Αντίθεση μεταξύ Αντικειμένου και Υποβάθρου 85
6. Η Αλληλεπίδραση των Χρωμάτων 88
6.1 Η Διαδοχική Αντίθεση 89
6.2 Η Ταυτόχρονη Αντίθεση 90
6.3 Η Οπτική Μίξη των Χρωμάτων 92
7. Οι Αρμονίες των Χρωμάτων 95
7.1 Μονοχρωματική Αρμονία 98
7.2 Αναλογική Αρμονία 99
7.3 Αρμονία Συμπληρωματικών Χρωμάτων 100
7.4 Τριαδική Αρμονία 101
7.4.1 Ισόπλευρη Τριαδική Αρμονία 101
7.4.2 Ισοσκελής Τριαδική Αρμονία 102
7.5 Τετραδική Αρμονία 102
8. Οι Χρωματικές Ακολουθίες 104
8.1 Χρωματική Ακολουθία Διακριτών Κατηγοριών 106
8.1.1 Το Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων 108
8.1.2 Το Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων 110
8.2 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία 110
8.2.1 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία μίας Απόχρωσης 112
8.2.2 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία Πολλαπλών Αποχρώσεων 113
8.3 Αποκλίνουσα Χρωματική Ακολουθία 113
8.4 Δυαδική Χρωματική Ακολουθία 114
8.5 Συνδυαστική Χρωματική Ακολουθία 115

9. Χρωματική Διαχείριση στη σύγχρονη Χαρτογραφία 116
9.1 Χρωματικά Μοντέλα και Μέσα Προβολής 117
9.2 Το Σύστημα RGB στους Ψηφιακούς Χάρτες 117
9.3 Το Μοντέλο HSV ως Εργαλείο Σχεδιασμού 118
9.4 CIELAB και Ανεξαρτησία Συσκευών 118
9.5 CMYK και Έντυπη Χαρτογραφία 119
9.6 Το σύστημα Munsell 119
9.7 Χρωματικοί Χώροι, Προφίλ και Gamut 120
10. Η Ανατομία του Χάρτη 121
10.1 Τα Χαρτογραφικά Στοιχεία και η Σχέση Αντικειμένου/Υποβάθρου 121
10.2 Η Χαρτογραφική Σελίδα 122
10.3 Το Χαρτογραφικό Υπόβαθρο 123
10.4 Το Χαρτογραφικό Θέμα (Layers) 125
10.5 Η Χρωματική Κλάση 126
10.6 Κατηγορίες Χαρτογραφικών Δεδομένων 127
10.6.1 Ποιοτικά Δεδομένα 127
10.6.2 Διατεταγμένα Δεδομένα 128
10.6.3 Ποσοτικά Δεδομένα 129
10.7 Οι Γεωμετρίες των Χαρτογραφικών Στοιχείων 129
10.7.1 Σημειακά Στοιχεία (Points) 130
10.7.2 Γραμμικά Στοιχεία (Lines / Polylines) 130
10.7.3 Επιφανειακά Στοιχεία (Polygons / Areas) 131
10.8 Τα Τυπογραφικά Στοιχεία 132
11. Ανάλυση της Χρήσης των Χρωμάτων στους Χάρτες 133
Χάρτης 1: Atlas des Ports Étrangers 134
Χάρτης 2: Plano de Iquique 138
Χάρτες 3 και 4: Plan De La Vielle De Dakar & Plan von Dakar 144
Χάρτης 3: Plan De La Vielle De Dakar (1936) 144
Χάρτης 4: Plan von Dakar (1941) 149
Χάρτης 5: Tonganoxie, Fall Leaf, Kickapoo, Springdale, Leavenworth County, Kansas 154
Χάρτης 6: A General Plan of the International Exposition, Paris 159
Χάρτης 7: Paris monumental et métropolitain 165
Χάρτης 8: 4-y Admiralteyskoy chasti 170
Χάρτης 9: Eyes east toward Europe 174
Χάρτης 10: Situacion de la Republica de Chile en la America del Sur 177
Χάρτης 11: Erdkarte in Mercator's Projection 181
Χάρτης 12: France, in Departments 185
Χάρτης 13: Douglas County, Washington 190
Χάρτης 14: Origin of the population 1911, Ontario and Quebec 194
Χάρτης 15: North America, Physical & Political, Pergamon World Atlas 199
Χάρτης 16: Italia Antiqua 205
Χάρτης 17: Spain and Portugal 209

Χάρτης 18: Map of the polar Regions, Showing the recent discoveries 215
Χάρτης 19: Iceland 220
Χάρτης 20: Europa, Physische Ubersicht 226
Χάρτης 21: Mountains, Table Lakes, Plains & Valleys of Europe 233
Χάρτης 22: North America, Physical 237
Χάρτης 23: Polishariia fiziueskaia karta 245
Χάρτης 24: Vulcanism, Extrusive Cinder Cones 255
Χάρτης 25: Portsmouth & Southampton 262
Χάρτης 26: England and Wales to Illustrate the Geological Formation of the Country 272
Χάρτης 27: Niederschläge, Meeresströmungen, Vegetationsgürtel 281
Χάρτης 28: Africa Climate 292
Χάρτης 28α: Μέση ετήσια βροχόπτωση (ή υετός) 295
Χάρτες 28β & 28γ: Μέσες θερμοκρασίες αέρα τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο 300
Χάρτες 28δ & 28ε: Μέση ατμοσφαιρική πίεση και επικρατούσες διευθύνσεις ανέμων τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο 303
Χάρτης 29: Isothermal Chart, or View of Climates & Production 305
Χάρτης 30: Revenus Communaux 1877, Carte 7 310
Χάρτης 31: Poids des animaux de l'espèce ovine par hectare du territoire total 317
Χάρτης 32: Recensement de la Circulation sur les Routes Nationales en 1888 324
12. Συμπεράσματα 332
12.1 Χρωματική Αρμονία και Απλότητα 332
12.2 Βελτίωση της Αναγνωσιμότητας 333
12.3 Διαχείριση Οπτικής Ιεραρχίας και Χρωματικών Αντιθέσεων 334
12.4 Πρακτικές Προτάσεις και Οδηγίες προς τον Σύγχρονο Χαρτογράφο 336
Επίλογος 338
Βιβλιογραφία 340
Διαδικτυακές Πηγές 347
Πηγές Χαρτών 350
Παράρτημα 357

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.4α Γραμμοσκίαση (Williams, 1958). 54
Εικόνα 3.4β Μοτίβα με τελείες σε τριγωνική διάταξη (Williams, 1958). 54
Εικόνα 3.4γ Πίνακας αναφοράς μοτίβων σκίασης (Jenks & Knos, 1961). 55
Εικόνα 4α Οργάνωση των τριών διαστάσεων του χρώματος (Green - Armytage 2002) 60
Εικόνα 5.4α Καμπύλη του Γκρίζου Φάσματος (Williams, 1958) 77
Εικόνα 7α Ο Κύκλος των Χρωμάτων RGB/CMY 92
Χάρτης 1 131
Χάρτης 1 / Λεπτομέρεια 1 133
Χάρτης 2 135
Χάρτης 2 / Λεπτομέρεια 1 138
Χάρτης 2 / Λεπτομέρεια 2 139
Χάρτης 3 141
Χάρτης 3 / Λεπτομέρεια 144
Χάρτης 4 146
Χάρτης 4 / Λεπτομέρεια 149
Χάρτης 5 151
Χάρτης 5 / Λεπτομέρεια 1 (αριστερά) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (δεξιά) 153
Χάρτης 5 / Λεπτομέρεια 2 (επάνω) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (κάτω) 154
Χάρτης 6 155
Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 1 157
Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 2 158
Χάρτης 7 162
Χάρτης 7 / Λεπτομέρεια 1 165
Χάρτης 7 / Λεπτομέρεια 2 165
Χάρτης 8 166
Χάρτης 8 / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι 169
Χάρτης 9 171
Χάρτης 9 / Λεπτομέρεια 173
Χάρτης 10 174
Χάρτης 10 / Λεπτομέρεια 177
Χάρτης 11 178
Χάρτης 11 / Λεπτομέρεια 180
Χάρτης 12 182
Χάρτης 12 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω) 185
Χάρτης 13 187
Χάρτης 13 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω) 189
Χάρτης 14 191
Χάρτης 14 / Λεπτομέρεια υπομνήματος (αριστερά) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (δεξιά) 193

Χάρτης 14 / Λεπτομέρεια 2 (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω) 194
Χάρτης 15 196
Χάρτης 15 / Λεπτομέρεια 200
Χάρτης 16 202
Χάρτης 17 206
Χάρτης 17 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (κάτω) 209
Χάρτης 18 212
Χάρτης 18 / Λεπτομέρεια 215
Χάρτης 19 217
Χάρτης 19 / Υπόμνημα 220
Χάρτης 19 / Λεπτομέρεια 221
Χάρτης 20 223
Χάρτης 20 / Λεπτομέρεια 228
Χάρτης 21 230
Χάρτης 22 234
Χάρτης 22 / Υπόμνημα 237
Χάρτης 22 / Λεπτομέρεια 1 238
Χάρτης 22 / Λεπτομέρεια 2 239
Χάρτης 23 242
Χάρτης 23 / Υπόμνημα 245
Χάρτης 23 / Λεπτομέρεια 1 247
Χάρτης 23 / Λεπτομέρεια 2 249
Χάρτης 24 252
Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 1 255
Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 2 256
Χάρτης 25 258
Χάρτης 25 / Υπόμνημα 261
Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 1 263
Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 2 264
Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 3 266
Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 4 267
Χάρτης 26 269
Χάρτης 26 / Υπόμνημα 272
Χάρτης 26 / Λεπτομέρεια 1 275
Χάρτης 26 / Λεπτομέρεια 2 276
Χάρτης 27 278
Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 1 284
Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 2 285
Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 3 287
Χάρτης 28 289
Χάρτης 28α / Υπόμνημα 292
Χάρτης 28α / Λεπτομέρεια 294

Χάρτης 28γ / Υπόμνημα 296
Χάρτης 28β / Υπόμνημα 298
Χάρτης 28δ / Υπόμνημα 299
Χάρτης 28ε / Υπόμνημα 299
Χάρτης 29 302
Χάρτης 29 / Χαλκογραφία 303
Χάρτης 30 307
Χάρτης 30 / Υπόμνημα 308
Χάρτης 30 / Λεπτομέρεια 311
Χάρτης 30 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι 312
Χάρτης 31 314
Χάρτης 31 / Υπόμνημα 317
Χάρτης 31 / Λεπτομέρεια 318
Χάρτης 31 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι 319
Χάρτης 32 321
Χάρτης 32 / Υπόμνημα 324
Χάρτης 32 / Λεπτομέρεια 325
Χάρτης 32 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι 326

Κατάλογος Πινάκων

Οι Γεωμετρίες των Χαρτογραφικών Στοιχείων 124
Εφαρμογή Χρωμάτων & Υφών Χάρτη 26 263
Εφαρμογή Χρωμάτων Χάρτη 27 272

Κατάλογος Χρωματικών Παλετών

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 1 132
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 2 136
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 3 142
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 4 147
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 5 152
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 6 156
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 7 163
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 8 167
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 9 172
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 10 175
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 11 179
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 12 183
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 13 188
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 14 192
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 15 197
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 16 203
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 17 207
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 18 213
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 19 218
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 20 225
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 21 231
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 22 235
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 23 243
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 24 253
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 25 259
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 26 270
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 27 279
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 28 290
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 29 304
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 30 309
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 31 315
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 32 322

Κατάλογος Χαρτογραφικών Στοιχείων

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 1 132
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 2 137
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 3 143
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 4 148
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 5 152
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 6 160
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 7 164
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 8 168
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 9 172
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 10 176
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 11 179
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 12 184
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 13 188
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 14 193
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 15 198
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 16 204
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 17 208
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 18 214
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 19 219
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 20 227
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 21 232
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 22 236
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 23 246
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 24 254
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 25 262
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 26 271
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 27 280
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28α 293
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28β και Χάρτη 28γ 297
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28δ και 28ε 300
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 29 305
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 30 310
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 31 315
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 32 323

Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο και σημασία της έρευνας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διεξοδική διερεύνηση του ρόλου και της λειτουργίας του χρώματος στο πλαίσιο της χαρτογραφικής επιστήμης, νοούμενου όχι ως ένα απλό αισθητικό συμπλήρωμα, αλλά ως ένα σύνθετο και δυναμικό σύστημα οπτικής επικοινωνίας. Η έρευνα εστιάζει στην ανάλυση των μηχανισμών με τους οποίους το χρώμα κωδικοποιεί τη γεωγραφική πληροφορία, επηρεάζοντας καταλυτικά την αντίληψη του αναγνώστη και τη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων από τη χαρτογραφική σύνθεση. Μέσα από μια διαχρονική προσέγγιση, εξετάζεται η μετάβαση από τις παραδοσιακές μεθόδους χειρόγραφης και έντυπης απεικόνισης στις σύγχρονες ψηφιακές εφαρμογές, αναδεικνύοντας τις τεχνικές παραμέτρους και τα χρωματικά πρότυπα που διέπουν τη δημιουργία ενός λειτουργικού και άρτιου χάρτη. Η σημασία της συγκεκριμένης μελέτης έγκειται στην ανάδειξη του χρώματος ως θεμελιώδους εργαλείου για τη διαχείριση της οπτικής ιεραρχίας και τη διασφάλιση της λειτουργικής σαφήνειας των χαρτογραφικών προϊόντων. Σε ένα περιβάλλον όπου ο όγκος των χωρικών δεδομένων αυξάνεται εκθετικά, η ορθή χρήση των χρωματικών μεταβλητών καθίσταται κρίσιμη για την αποφυγή παρανοήσεων και την αποτελεσματική μετάδοση του χαρτογραφικού μηνύματος. Επιπλέον, η εργασία υπογραμμίζει την κοινωνική και πρακτική διάσταση του θέματος, εξετάζοντας ζητήματα προσβασιμότητας και συμπεριληπτικότητας, ώστε η χαρτογραφική πληροφορία να παραμένει αξιοποιήσιμη από το ευρύ κοινό, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με δυσχρωματοψία. Με τον τρόπο αυτό, η έρευνα φιλοδοξεί να προσφέρει ένα ολοκληρωμένο θεωρητικό και πρακτικό πλαίσιο που συνδέει την καλλιτεχνική φύση της χαρτογραφίας με τις αυστηρές απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας και της οπτικής επικοινωνίας.

1.2 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

1.2.1 Σκοπός της έρευνας

Πρωταρχικός σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, μέσω της συστηματικής διερεύνησης και της κριτικής ανάλυσης του χρώματος ως θεμελιώδους οπτικής μεταβλητής στη χαρτογραφική επιστήμη, η κατανόηση της επίδρασής του στη διαδικασία της οπτικής

επικοινωνίας. Η έρευνα επιδιώκει να αναδείξει τη μετάβαση από τις παραδοσιακές μεθόδους χρωματικής απόδοσης στις σύγχρονες ψηφιακές εφαρμογές, εξετάζοντας πώς οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι περιορισμοί των μέσων αναπαραγωγής διαμόρφωσαν το τελικό χαρτογραφικό αποτέλεσμα σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους. Μέσα από αυτή τη διαδρομή, η μελέτη εστιάζει στην αποσαφήνιση των τεχνικών προδιαγραφών και των χρωματικών μοντέλων που διασφαλίζουν την ακρίβεια και την πιστότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας.

Κεντρική επιδίωξη αποτελεί η μελέτη και η ανάδειξη των παραδοσιακών τεχνικών χρωματικής απόδοσης που χαρακτήρισαν προγενέστερες περιόδους της χαρτογραφίας, με σκοπό αυτές να αποτελέσουν αντικείμενο ανάλυσης και να μεταλαμπαδευτούν στους σύγχρονους χαρτογράφους. Η εργασία βασίζεται στην παραδοχή ότι η συστηματική εξέταση ιστορικών χαρτών μπορεί να προσφέρει πολύτιμα διδάγματα για την προσαρμογή του χρώματος ανάλογα με τον σκοπό και την κλίμακα, βοηθώντας τους δημιουργούς της ψηφιακής εποχής να ξεπεράσουν τους περιορισμούς των αυτοματοποιημένων λογισμικών των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και γραφιστικού σχεδιασμού.

Παράλληλα, η εργασία στοχεύει στον προσδιορισμό ενός σαφούς πλαισίου κανόνων και αρχών σχεδιασμού, οι οποίες διέπουν τη χρήση των χρωματικών αντιθέσεων και αρμονιών για την επίτευξη της βέλτιστης οπτικής ιεραρχίας. Μέσω της ανάλυσης της σημειολογικής και ψυχολογικής διάστασης του χρώματος, επιδιώκεται η αξιολόγηση της επικοινωνιακής του αποτελεσματικότητας και ο εντοπισμός των παραγόντων που διευκολύνουν ή εμποδίζουν την ορθή αντίληψη των γεωχωρικών δεδομένων.

Τελικός σκοπός είναι η σύνδεση της θεωρητικής γνώσης με την πρακτική εφαρμογή, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο υπόβαθρο για τη δημιουργία λειτουργικών και αισθητικά άρτιων χρωματικών παλετών στη σύγχρονη χαρτογραφία, με ιδιαίτερη έμφαση στην προσβασιμότητα.

1.2.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα δομείται γύρω από μια σειρά κεντρικών ερωτημάτων, τα οποία αποσκοπούν στην αποσαφήνιση του ρόλου του χρώματος ως δυναμικού εργαλείου στη χαρτογραφική σύνθεση. Τα ερωτήματα αυτά δεν περιορίζονται στην απλή περιγραφή των

χρωματικών φαινομένων, αλλά αναζητούν τις βαθύτερες συνδέσεις ανάμεσα στην ιστορική εμπειρία, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τη γνωστική ανταπόκριση του χρήστη, προκειμένου να διαμορφωθεί ένα σύγχρονο και έγκυρο πλαίσιο χαρτογραφικού σχεδιασμού.

Ειδικότερα:

1. Πώς εξελίχθηκε διαχρονικά η χρήση του χρώματος στη χαρτογραφία, από τις πρώιμες έντυπες τεχνικές και τον χειροποίητο επιχρωματισμό έως τη σύγχρονη ψηφιακή εποχή, και με ποιους τρόπους οι εκάστοτε τεχνικές αναπαραγωγής και εκτύπωσης περιόρισαν ή διεύρυναν τις χρωματικές επιλογές των χαρτογράφων, επηρεάζοντας το τελικό αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα;
2. Ποιές συγκεκριμένες παράμετροι του χρώματος, όπως η απόχρωση, η φωτεινότητα, ο κορεσμός, η θερμοκρασία και η έκταση, συμβάλλουν καθοριστικά στην ευκρίνεια, λειτουργικότητα και αναγνωσιμότητα ενός χάρτη, και πώς η χρωματική στρατηγική οφείλει να διαφοροποιείται και να προσαρμόζεται ανάλογα με το είδος, τη θεματική κατηγορία και την κλίμακα απεικόνισης;
3. Ποιές είναι οι θεμελιώδεις αρχές της θεωρίας του χρώματος και της οπτικής αντίληψης που διέπουν τη χαρτογραφική σύνθεση και με ποιον τρόπο οι αρχές αυτές καθορίζουν την οπτική ιεραρχία, τη διάκριση μεταξύ αντικειμένου και υποβάθρου, καθώς και τη συνολική ευκρίνεια και αναγνωσιμότητα του χάρτη;
4. Ποιά είναι τα συχνότερα χρωματικά σφάλματα που παρατηρούνται στη σύγχρονη χαρτογραφική πρακτική και πώς μπορούν να αποφευχθούν μέσω της ορθής χρήσης των χρωματικών μοντέλων και των αρχών της σημειολογίας, λειτουργώντας ανασταλτικά σε φαινόμενα όπως ο υπερκορεσμός ή η λανθασμένη τονική απόδοση που συχνά προκύπτουν από την αλόγιστη χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων;
5. Με ποιούς τρόπους καθίσταται δυνατή η διαμόρφωση ενός συνόλου τεκμηριωμένων χρωματικών παλετών, οι οποίες προκύπτουν από τη συστηματική μελέτη των παραδοσιακών τεχνικών προγενέστερων περιόδων, και με ποιον τρόπο μπορεί αυτή η ιστορική γνώση να μεταλαμπαδευτεί στους σύγχρονους χαρτογράφους, βοηθώντας τους να ξεπεράσουν τους περιορισμούς των τυποποιημένων λογισμικών των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και του γραφιστικού σχεδιασμού;
6. Ποιά είναι η σημασία της ενσωμάτωσης των αρχών της οπτικής αντίληψης και προσβασιμότητας στη λήψη χρωματικών αποφάσεων, και πώς η πρόβλεψη για ειδικές

ομάδες χρηστών, όπως τα άτομα με δυσχρωματοψία, μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία χαρτών που είναι γνωσιακά αποτελεσματικοί και συμπεριληπτικοί, χωρίς να θυσιάζεται η επιστημονική ακρίβεια ή η αισθητική αρτιότητα;

Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα φιλοδοξεί να συμβάλει ουσιαστικά στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των σύγχρονων τεχνολογικών δυνατοτήτων και της επιδιωκόμενης οπτικής ποιότητας, επαναπροσδιορίζοντας τον ρόλο του χρώματος ως κυρίαρχου εργαλείου χαρτογραφικής επικοινωνίας.

Μέσω της σύνθεσης της ιστορικής εμπειρίας με τις σύγχρονες τεχνικές προδιαγραφές, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην παροχή ενός στέρεου θεωρητικού και πρακτικού υποβάθρου, το οποίο θα επιτρέπει τη δημιουργία χαρτών που δεν είναι μόνο τεχνικά ακριβείς, αλλά και γνωσιακά αποτελεσματικοί, αισθητικά άρτιοι και προσβάσιμοι στο σύνολο των χρηστών.

1.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία της εργασίας βασίζεται σε βιβλιογραφική έρευνα με επίκεντρο το χρώμα στη χαρτογραφία. Οι πηγές προέρχονται κυρίως από διεθνή ψηφιακά χαρτογραφικά αρχεία, όπου αναζητούνται δείγματα ψηφιοποιημένων χαρτών για συλλογή και ανάλυση.

Σε πρώτο στάδιο καθορίζονται τα κριτήρια ταξινόμησης και οι παράμετροι μελέτης, ώστε να εξασφαλιστεί η συστηματική επιλογή χαρτών. Οι επιλεγμένοι χάρτες αποθηκεύονται σε υψηλή ανάλυση και συνοδεύονται από βασικά μεταδεδομένα, όπως τίτλος, δημιουργός και χρονολογία έκδοσης, τα οποία οργανώνονται σε πίνακες για διευκόλυνση της περαιτέρω επεξεργασίας. Η ταξινόμησή τους γίνεται με βάση το είδος, τη χρήση, την κλίμακα, την εποχή δημιουργίας, το μέσο απόδοσης, τον τρόπο αναπαραγωγής κλπ, ώστε να καθίσταται δυνατή μια ολιστική και συγκριτική προσέγγιση.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται δειγματοληψία και καταγραφή των χρωμάτων κάθε χάρτη. Η διαδικασία καλύπτει πολυγωνικές, γραμμικές και σημειακές γεωγραφικές οντότητες, καθώς και λεκτικά στοιχεία όπως τίτλους, ετικέτες και υπομνήματα. Η ανάλυση λαμβάνει χώρα σε μεμονωμένους χάρτες και σε ομάδες, μελετώντας χαρακτηριστικά όπως απόχρωση, τόνο, κορεσμό, θερμοκρασία και έκταση, καθώς και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Εξάγονται οι χρωματικές παλέτες για κάθε έναν χάρτη, οι οποίες διαμορφώνονται ως βιβλιοθήκες

χρωμάτων, ενώ παράλληλα εξετάζονται οι διαφορετικοί τρόποι εφαρμογής τους.

Η ανάλυση των χρωμάτων γίνεται με τη χρήση του χρωματικού μοντέλου HSV (Hue, Saturation, Value), το οποίο επιτρέπει τη διαχείριση του χρώματος μέσω αντιληπτικών μεταβλητών. Η επιλογή αυτή βασίζεται στη θεωρία του Smith (1978), σύμφωνα με την οποία οι αλγόριθμοι μετατροπής από το RGB στο HSV προσφέρουν μια ακριβή και διαισθητική μέθοδο για την ανάλυση της απόχρωσης, του κορεσμού και της φωτεινότητας, συνδέοντας τις ψηφιακές τιμές με την ανθρώπινη αντίληψη.

Η πρακτική υλοποίηση της δειγματοληψίας γίνεται σε περιβάλλον QGIS, ενός λογισμικού ανοιχτού κώδικα γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών, εφαρμόζοντας την τεχνική "Color Sampling in QGIS" (Staridas, 2026). Με τη χρήση εξειδικευμένων μοντέλων επεξεργασίας (.model3) και δυναμικών εκφράσεων (expressions), γίνεται «αντίστροφη μηχανική» στη χρωματική παλέτα των χαρτών. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την εξαγωγή χρωματικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και τη μετατροπή των δειγμάτων σε διανυσματικά σημεία που φέρουν όλη τη χρωματική πληροφορία του χάρτη και σε όλα τα χρωματικά μοντέλα (RGB, HSV, CMYK, HEX), διατηρώντας την αισθητική ποιότητα των πρωτότυπων εκτυπώσεων.

Παράλληλα με τη δειγματοληψία, η μεθοδολογία περιλαμβάνει τη δημιουργία εξειδικευμένων διαγραμμάτων, που επίσης παράγονται σε περιβάλλον QGIS, με σκοπό την οπτικοποίηση και την καλύτερη κατανόηση των εξαγόμενων χρωματικών δεδομένων. Τα διαγράμματα αυτά αποτυπώνουν γραφικά τις κατανομές της απόχρωσης, του κορεσμού και της φωτεινότητας, καθιστώντας σαφείς τις σχέσεις και τις αντιθέσεις που κυριαρχούν σε κάθε χάρτη ή ομάδα χαρτών. Η συγκεκριμένη οπτικοποίηση βοηθά στον εντοπισμό μοτίβων και τάσεων, καθώς και χρωματικών αρμονιών και αντιθέσεων, που δεν είναι άμεσα ορατές με την απλή παρατήρηση, αποτελώντας ένα κρίσιμο εργαλείο για την τεκμηρίωση των τελικών σχεδιαστικών προτάσεων.

Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης οδηγούν σε συμπεράσματα για θεμιτές και αθέμιτες χρωματικές επιλογές στη σύγχρονη χαρτογραφική πρακτική.

1.4 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύσσεται σε δώδεκα κεφάλαια, τα οποία καλύπτουν το πλήρες φάσμα της χρήσης του χρώματος στη χαρτογραφία, από το θεωρητικό υπόβαθρο και την ιστορική εξέλιξη μέχρι την τεχνική ανάλυση και τα τελικά συμπεράσματα.

Το **πρώτο κεφάλαιο** εισάγει τον αναγνώστη στο αντικείμενο της έρευνας, αναδεικνύοντας τη σημασία του χρώματος ως δομικό στοιχείο του χάρτη. Καθορίζονται ο σκοπός της μελέτης και τα ερευνητικά ερωτήματα, ενώ περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** εξετάζεται η θεωρητική διάσταση του χρώματος στη χαρτογραφική επιστήμη. Αναλύονται η σημειολογία, οι μηχανισμοί αντίληψης και οι συμβολισμοί των χρωμάτων, καθώς και ο πολυδιάστατος ρόλος τους ως μέσο διακόσμησης, οπτικής επικοινωνίας, οπτικοποίησης δεδομένων αλλά και προπαγάνδας.

Το **τρίτο κεφάλαιο** εστιάζει στην εφαρμογή του χρώματος και την ιστορική του εξέλιξη, παρακολουθώντας τη διαδρομή από τη χειρόγραφη παράδοση και την ξυλογραφία έως τη σύγχρονη ψηφιακή εποχή και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Παράλληλα, περιγράφονται οι τεχνικές αναπαραγωγής των χαρτών, όπως η χαλκογραφία και η λιθογραφία.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** αναλύεται η ανατομία του χρώματος μέσα από τις τρεις βασικές του διαστάσεις: την απόχρωση, τη φωτεινότητα και τον κορεσμό. Εξετάζονται επίσης παράμετροι όπως η χρωματική θερμοκρασία και το οπτικό βάρος, οι οποίες καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης προσλαμβάνει τη χαρτογραφική πληροφορία.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** πραγματεύεται τις χρωματικές αντιθέσεις, οι οποίες αποτελούν το βασικό εργαλείο για τον διαχωρισμό των στοιχείων του χάρτη. Αναλύονται οι αντιθέσεις απόχρωσης, θερμοκρασίας, φωτεινότητας και έκτασης, με ιδιαίτερη έμφαση στη σημασία της αντίθεσης μεταξύ του κεντρικού αντικειμένου και του υποβάθρου.

Στο **έκτο κεφάλαιο** μελετάται η αλληλεπίδραση των χρωμάτων, ένα φαινόμενο που επηρεάζει την τελική ανάγνωση του χάρτη. Εξετάζονται η διαδοχική και η ταυτόχρονη αντίθεση, καθώς και η οπτική μίξη των χρωμάτων, η οποία χρησιμοποιείται συχνά για τη

δημιουργία νέων οπτικών εντυπώσεων με περιορισμένη παλέτα.

Το **έβδομο κεφάλαιο** είναι αφιερωμένο στις χρωματικές αρμονίες. Παρουσιάζονται τα βασικά σχήματα οργάνωσης των χρωμάτων, όπως η μονοχρωματική, η αναλογική, η συμπληρωματική και η τριαδική αρμονία, τα οποία εξασφαλίζουν την αισθητική ισορροπία και τη λειτουργικότητα του χαρτογραφικού έργου.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** αναλύονται οι χρωματικές ακολουθίες (διακριτών κατηγοριών, σειριακές, αποκλίνουσες), οι οποίες χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση διαφορετικών τύπων δεδομένων. Γίνεται αναφορά σε θεωρήματα, όπως αυτό των τεσσάρων χρωμάτων, και στη χρήση δυαδικών ή συνδυαστικών ακολουθιών.

Το **ένατο κεφάλαιο** αφορά τη χρωματική διαχείριση στη σύγχρονη χαρτογραφία. Εξετάζονται τα χρωματικά μοντέλα (RGB, HSV, CMYK, CIELAB) και το σύστημα Munsell, ενώ αναλύονται οι έννοιες των χρωματικών χώρων και των προφίλ που διασφαλίζουν την πιστότητα της πληροφορίας σε διαφορετικά μέσα προβολής.

Στο **δέκατο κεφάλαιο** περιγράφεται η ανατομία του χάρτη και η ιεράρχηση των στοιχείων του. Αναλύεται η σχέση αντικειμένου-υποβάθρου, η οργάνωση των επιπέδων και η γεωμετρία των χαρτογραφικών δεδομένων (σημεία, γραμμές, πολύγωνα), καθώς και ο ρόλος των τυπογραφικών στοιχείων.

Το **ενδέκατο κεφάλαιο** αποτελεί το ερευνητικό σκέλος της εργασίας, περιλαμβάνοντας τη λεπτομερή ανάλυση 32 επιλεγμένων ιστορικών χαρτών. Για κάθε χάρτη εξετάζεται η χρωματική παλέτα, η εφαρμογή των αντιθέσεων και η χρήση των οπτικών μεταβλητών, προσφέροντας μια εις βάθος κατανόηση των ιστορικών πρακτικών.

Τέλος, το **δωδέκατο κεφάλαιο** συνοψίζει τα συμπεράσματα της έρευνας και παραθέτει πρακτικές οδηγίες προς τον σύγχρονο χαρτογράφο.

Η εργασία ολοκληρώνεται με τον **επίλογο**, τη **βιβλιογραφία** και το **Παράρτημα**, όπου παρατίθενται τα εξειδικευμένα διαγράμματα χρωματικής ανάλυσης της μελέτης.

2. Η Χρήση του Χρώματος στη Χαρτογραφία

2.1 Η Επιστήμη και Τέχνη της Χαρτογραφίας

Η χαρτογραφία είναι η τέχνη και η επιστήμη της οπτικοποίησης του χώρου. Δεν αποτελεί απλώς μια απλή τεχνική απεικόνισης ή μια άσκηση σχεδιαστικής δεξιότητας, αλλά ένα σύνθετο επιστημονικό εγχείρημα που ενώνει τη γεωγραφική γνώση με τον γραφικό σχεδιασμό και την οπτική επικοινωνία. Για να δημιουργηθεί ένας λειτουργικός και αποτελεσματικός χάρτης, ο χαρτογράφος οφείλει να κατανοεί όχι μόνο τις γεωμετρικές ιδιότητες του χώρου, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης προσλαμβάνει τα οπτικά ερεθίσματα, λαμβάνοντας υπόψη ακόμη και την ψυχολογική του κατάσταση κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης (Dent, 1972).

Πρόκειται για μια από τις αρχαιότερες ανθρώπινες δραστηριότητες, η οποία όμως χαρακτηρίζεται από μια εντυπωσιακή ικανότητα εξέλιξης. Σε κάθε ιστορική περίοδο, η χαρτογραφία κατάφερνε να ενσωματώνει άμεσα τις νέες τεχνολογίες, επαναπροσδιορίζοντας συνεχώς τον ρόλο της και βρίσκοντας τη θέση της σε καινούργιες συνθήκες και απαιτήσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας. Αυτή η πολυδιάστατη φύση της, που ισορροπεί ανάμεσα στην επιστήμη και την τέχνη, επιτρέπει στους χάρτες να λειτουργούν σε πολλά επίπεδα, από την αυστηρή επιστημονική καταγραφή έως την καλλιτεχνική και λογοτεχνική έκφραση (Koussoulakou, 2006).

Από τα πρώτα της βήματα, η χαρτογραφία αντιμετωπίστηκε ως μια μορφή γραφικής τέχνης, ισάξια με τη ζωγραφική, την ξυλογραφία ή τη χαλκογραφία. Αυτό συμβαίνει γιατί, όπως ακριβώς και η ζωγραφική, η χαρτογραφία δεν στοχεύει στην απλή αντιγραφή της πραγματικότητας, αλλά στην ερμηνεία της και στην ανάδειξη του «αόρατου» (Friedmannová in Cartwright et.al., 2009).

Η σύγκλιση αυτή έφτασε στο αποκορύφωμά της κατά τον 17ο και 18ο αιώνα. Την εποχή εκείνη, η χαρτογραφία βρισκόταν στο επίκεντρο της επιστημονικής σκέψης, καθώς, όπως επισημαίνει ο ιστορικός R.S. Westfall, σχεδόν δύο στους πέντε επιστήμονες ασχολούνταν με αυτήν. Οι χάρτες που παράγονταν αντανακλούσαν τις ραγδαίες πολιτισμικές εξελίξεις, υπηρετώντας ταυτόχρονα επιστημονικούς, διακοσμητικούς αλλά και συμβολικούς σκοπούς (Koussoulakou, 2006).

Στην πράξη, ο χάρτης είναι μια γραφική αναπαράσταση που υλοποιείται μέσα από ένα σύστημα συμβόλων. Σε αντίθεση με μια φωτογραφία, όπου η εικόνα μοιάζει άμεσα με το αντικείμενο, ο χάρτης χρησιμοποιεί σύμβολα που έχουν μια συμβατική, συμφωνημένη σχέση με αυτό που αναπαριστούν. Εδώ ο ρόλος του χαρτογράφου είναι καταλυτικός: είναι αυτός που θα αποφασίσει τι θα συμπεριλάβει και τι θα παραλείψει μέσω της χαρτογραφικής αφαίρεσης, ενώ ταυτόχρονα θα μετασχηματίσει τη φυσική πραγματικότητα σε μια μη καθορισμένη, συμβολική γλώσσα (Muehrcke & Muehrcke, 1998).

Για να είναι όμως αυτός ο μετασχηματισμός πετυχημένος και ο χάρτης ευανάγνωστος, η οργάνωση της πληροφορίας είναι το παν. Σύμφωνα με τη σημειολογία των γραφικών του Jacques Bertin (1967) και τη σκέψη του Mark Monmonier (1991), η ποιότητα ενός χάρτη κρίνεται από το πόσο πιστά καταφέρνει να μεταφέρει στον αναγνώστη τη δομή των δεδομένων του. Ο χαρτογράφος, λοιπόν, οφείλει πρώτα να οργανώσει με λογική τα δεδομένα και στη συνέχεια να σχεδιάσει ένα σύστημα συμβολικής απεικόνισης που να αναδεικνύει αυτή την οργάνωση, κάνοντας την πληροφορία εύκολα κατανοητή (Buard & Ruas, 2009).

2.2 Η Σημειολογία στη Χαρτογραφία

Η χαρτογραφία δεν αποτελεί μία απλή απεικόνιση δεδομένων, αλλά μια βαθιά σημειολογική διαδικασία. Στον πυρήνα της, καλούμαστε να διαχειριστούμε το «σημειωτικό τρίγωνο»:

1. τον χάρτη ως σημαίνον,
2. το χαρτογραφικό μήνυμα ως σημαινόμενο και
3. τα πραγματικά αντικείμενα του κόσμου ως το αναφερόμενο (Christophe, 2011).

Ο σχεδιασμός του χάρτη, και ειδικότερα ο προσδιορισμός των συμβόλων, είναι το κρίσιμο στάδιο όπου ο χαρτογράφος μετασχηματίζει τα δεδομένα σε ένα «χαρτογραφικό μήνυμα», αντιμετωπίζοντας τον προσδιορισμό του χρώματος, και άλλων οπτικών μεταβλητών, ως ένα από τα πιο σύνθετα προβλήματα προς επίλυση.

Η χαρτογραφική γλώσσα είναι οπτική, οικουμενική και δομημένη πάνω σε αυστηρές αρχές. Διαθέτει το δικό της «αλφάβητο» (τα στοιχειώδη γεωμετρικά σχήματα: σημείο, γραμμή, επιφάνεια), το «λεξιλόγιό» της (τις οπτικές μεταβλητές όπως σχήμα, μέγεθος, προσανατολισμός, τιμή και χρώμα (Bertin, 2010)) και τη «γραμματική» της (τους κανόνες της οπτικής αντίληψης και της σύνταξης) (Zanin & Trémélo, 2003).

Η χαρτογραφική επικοινωνία, άλλωστε, μοιράζεται τα ίδια συστατικά με την ανθρώπινη επικοινωνία: έναν πομπό (τον χαρτογράφο), ένα μήνυμα (τον ίδιο τον χάρτη) και έναν δέκτη (τον αναγνώστη). Ο χαρτογράφος, ενεργώντας ως πομπός, οφείλει να οργανώσει τα σύμβολα με τρόπο που να ευθυγραμμίζεται με τις ανάγκες και την ψυχοσύνθεση του αναγνώστη, αποσκοπώντας στη δομημένη εμπειρία και ερμηνεία του «χώρου» (Dent, 1972).

Από σημειολογική σκοπιά, το χρώμα μετατρέπεται σε «φορέα σημείου» (sign vehicle) τη στιγμή που ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται ότι μια συγκεκριμένη χρωματική επιλογή στον χάρτη αντιστοιχεί σε μια κατηγορία του πραγματικού κόσμου (MacEachren, 1995). Εδώ έγκειται και η τέχνη του χαρτογράφου: να αναδείξει την «κρυφή οργάνωση» των δεδομένων μέσα από τα χρωματικά και άλλα σύμβολα, τηρώντας παράλληλα συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές. Για παράδειγμα, η χρήση συμβατικών χρωμάτων (π.χ. το πράσινο για τη βλάστηση) ενισχύει την κατανόηση του υπομνήματος επειδή βασίζεται σε ήδη εμπεδωμένους συνειρμούς, ενώ η οπτική ιεράρχηση επιβάλλει ώστε τα μικρά αντικείμενα (π.χ. κτίρια) να αποδίδονται με πιο σκούρα χρώματα σε σχέση με τις εκτεταμένες επιφάνειες (π.χ. δάση), σεβόμενοι ταυτόχρονα τα όρια μεγέθους που θέτουν οι κανόνες αντίληψης (Buard & Ruas, 2009).

Η αποτελεσματικότητα αυτής της σημειολογίας κρίνεται από το πόσο πιστά ο χάρτης περιγράφει την οργάνωση των δεδομένων. Κάθε σύμβολο πρέπει να διαθέτει οπτική βαρύτητα ανάλογη με τη σημασία του, η οποία καθορίζεται από τον βαθμό αντίθεσης με τα γειτονικά του στοιχεία, είτε μέσω της απόχρωσης, είτε μέσω της φωτεινότητας ή του μεγέθους, δηλαδή της έκτασης που καταλαμβάνει επί χάρτη (Jenks & Knos, 1961).

Στο ζήτημα της χρωματικής σύνταξης, έχει επικρατήσει η λογική συσχέτιση: η απόχρωση για ποιοτικά (ονομαστικά) δεδομένα, ενώ η φωτεινότητα και ο κορεσμός για ποσοτικά (διατεταγμένα) δεδομένα (MacEachren, 2004).

Παρά την εντυπωσιακή ικανότητα του ανθρώπου να διακρίνει χρώματα, ο αριθμός τους μειώνεται δραστικά όσο γεμίζει ο χάρτης. Παρ' όλα αυτά, το χρώμα παραμένει το ισχυρότερο εργαλείο για οπτική αναζήτηση, υπερτερώντας του σχήματος ή του μεγέθους. Βέβαια, η ερμηνεία του παραμένει υποκειμενική: για κάποιους το σκοτεινό δηλώνει «περισσότερο», ενώ για άλλους η σημασία εξαρτάται από την αντίθεση με το υπόβαθρο. Αυτή η αμφισημία επιβεβαιώνει ότι ο χαρτογράφος πρέπει να σχεδιάζει με απόλυτη επίγνωση των ορίων της ανθρώπινης αντίληψης, διασφαλίζοντας ότι το «σημειολογικό σύστημα» του χάρτη είναι

επαρκώς οργανωμένο για να μεταφέρει το μήνυμά του χωρίς παρερμηνείες (MacEachren, 2004).

2.3 Η Επιλογή των Χρωμάτων στη Χαρτογραφία

Η επιλογή των χρωμάτων σε έναν χάρτη δεν αποτελεί μια διαδικασία «διακόσμησης», αλλά μια κρίσιμη απόφαση για τη μεταδοτικότητα και λειτουργικότητα του χαρτογραφικού μηνύματος. Παρά το γεγονός ότι η σύγχρονη τεχνολογία παρέχει αφθονία χρωματικών επιλογών, η επιτυχία του χάρτη εξαρτάται από την ικανότητα του δημιουργού να υποτάξει την αισθητική στις απαιτήσεις της ανάγνωσης (Robinson et al., 1995; Harrower & Brewer, 2003). Η ουσία της χαρτογραφικής επιλογής βρίσκεται στην ικανότητα του χαρτογράφου να μεταφράζει δεδομένα σε οπτικά ερεθίσματα που ο αναγνώστης θα αποκωδικοποιήσει αβίαστα και, κυρίως, σωστά (Christophe et al., 2013).

Το πρόβλημα με τα σύγχρονα εργαλεία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Geographical Information Systems, εν συντομία GIS) είναι ότι συχνά «εγκλωβίζουν» τον χρήστη σε προεπιλεγμένες παλέτες, οι οποίες δεν λαμβάνουν υπόψη την ιδιαιτερότητα του κάθε χαρτογραφικού έργου. Η προσκόλληση σε αυτά τα πρότυπα αποτελεί συχνά πηγή σφαλμάτων, καθώς ο χαρτογράφος τείνει να ξεχνά ότι το χρώμα πρέπει να υπηρετεί το περιεχόμενο του χαρτογραφικού μηνύματος και όχι την ευκολία του λογισμικού (Christophe et al., 2013; Harrower & Brewer, 2003). Η πραγματική χαρτογραφική πρακτική απαιτεί μια «σκέψη σε καταστάσεις» (Albers, 2013), όπου ο δημιουργός δοκιμάζει, απορρίπτει και αναθεωρεί τις επιλογές του μέχρι να εξασφαλίσει ότι το οπτικό αποτέλεσμα δεν παράγει «θόρυβο», αλλά πληροφορία (Maerz & Paul, 1930).

Στη χαρτογραφική πρακτική, διαπιστώνεται μια βασική αρχή: ο χάρτης οφείλει να είναι ένα σύστημα οργανωμένο με βάση τη λογική του ίδιου του θέματος. Όταν ο χαρτογράφος επιλέγει τα χρώματα, πρέπει να θέτει δύο άξονες:

1. Τη σημειολογική σχέση μεταξύ των χρωμάτων: η απόδοση της πληροφορίας δεν είναι τυχαία. Τα δεδομένα που σχετίζονται εννοιολογικά πρέπει να οπτικοποιούνται με παρόμοια χρώματα, ενώ εκείνα που πρέπει να διαφοροποιηθούν, απαιτούν χρωματικές αποστάσεις που ενισχύουν την αντίθεση (Hoarau, 2010; MacEachren, 2004).

2. Την οπτική ιεραρχία: η οπτική βαρύτητα του χρώματος πρέπει να «καθοδηγεί» το μάτι. Αν ένας χάρτης γεμίσει με κορεσμένα χρώματα χωρίς ιεραρχία, η πληροφορία «χάνεται». Αντίθετα, η συνετή χρήση περιορισμένων τόνων και η στρατηγική χρήση περιγραμμάτων σε κρίσιμα σημεία, λειτουργούν ως «άγκυρες» που διατηρούν τη γεωγραφική δομή, επιτρέποντας στον χάρτη να παραμένει ευανάγνωστος ακόμα και όταν τολμάμε πιο πειραματικές χρωματικές επιλογές (Jenks & Knos, 1961; Imhof, 1982; Christophe & Hoarau, 2012).

Ο σχεδιασμός ενός χάρτη δεν είναι μια στατική διαδικασία, αλλά ένας «βρόχος γνώσης» που απαιτεί συνεχή ανατροφοδότηση (Clarkson et al., 2003). Η θεωρία από μόνη της δεν αρκεί, αν ο τελικός αποδέκτης, και κυρίως ο χρήστης με τις πιο απαιτητικές ανάγκες, δεν μπορεί να διακρίνει άμεσα και χωρίς κόπο τις πληροφορίες που του παρουσιάζουμε. Στην ουσία, η επιλογή των χρωμάτων είναι μια συνεχής διαπραγμάτευση: από τη μία πλευρά έχουμε τους εδραιωμένους συνειρμούς που φέρει ο αναγνώστης (όπως το πράσινο για τη βλάστηση (Buard & Ruas, 2009)) και από την άλλη τα δεδομένα που θέλουμε να επικοινωνήσουμε. Ο χαρτογράφος που γεφυρώνει αυτό το χάσμα, ξεφεύγει από τον ρόλο του απλού χειριστή εργαλείων και γίνεται ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στην πραγματικότητα και στην ανθρώπινη αντίληψη.

2.4 Η Αντίληψη των Χρωμάτων στη Χαρτογραφία

Η αντίληψη των χρωμάτων στους χάρτες αποτελεί μια σύνθετη γνωστική διαδικασία που εκτείνεται πολύ πέρα από τη φυσική του φωτός, εστιάζοντας στις αισθήσεις που προκαλούνται από την αντίδραση του οφθαλμού (Robinson 2010; Dent et al. 2008). Ενώ η παραγωγή του χρώματος βασίζεται σε φυσική ενέργεια, η επεξεργασία του στον εγκέφαλο είναι μια ψυχολογική και γνωστική εμπειρία (Dent et al. 2008), κατά την οποία ο χρήστης «επιβιώνει» μέσω της αναγνώρισης μορφών και «ζει» μέσω της συναισθηματικής απόκρισης στα χρώματα (Sharpe 1974 στο Dent et al. 2008).

Η επιστημονική κατανόηση αυτού του μηχανισμού βασίζεται στη σύγκλιση δύο θεμελιωδών θεωριών:

1. Η τριχρωματική θεωρία που εξηγεί πώς η διέγερση τριών τύπων κωνίων (μπλε, πράσινο, κόκκινο) παράγει την αίσθηση του χρώματος μέσω διαφορετικών

αναλογιών.

2. Η θεωρία των αντιπαραθετικών διαδικασιών (opponent-process theory) υποστηρίζει ότι η όραση λειτουργεί μέσω καναλιών φωτεινότητας-σκοτεινότητας, καθώς και των αντιπαραθετικών ζευγών κόκκινο-πράσινο και μπλε-κίτρινο (Slocum et al. 2023).

Σήμερα αναγνωρίζεται ότι ο ανθρώπινος οφθαλμός συνδυάζει και τις δύο θεωρίες: οι τρεις τύποι κωνίων απορροφούν το φως, ενώ ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τις πληροφορίες μέσω αυτών των αντιπαραθετικών καναλιών για να σχηματίσει την τελική οπτική αντίληψη (Slocum et al. 2023; Goldstein & Brockmole 2017).

Η χαρτογραφική πρακτική αναδεικνύει ότι το χρώμα είναι μια «σχετική» έννοια. Κανένα χρώμα δεν γίνεται αντιληπτό με απόλυτο τρόπο, καθώς η εμφάνισή του εξαρτάται άμεσα από τα γειτονικά χρώματα που το πλαισιώνουν (Malloy 2015). Αυτή η σχετικότητα και αλληλεπίδραση των χρωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε παραμόρφωση της σημασίας των δεδομένων (Malloy 2015; Dent et al. 2008).

Επιπλέον, η αντίληψη είναι βαθιά υποκειμενική: δύο διαφορετικά άτομα μπορεί να βλέπουν το ίδιο αντικείμενο αλλά να το αντιλαμβάνονται διαφορετικά, καθώς η ερμηνεία φιλτράρεται από προσωπικές και πολιτισμικές προεκτάσεις (Sutton & Whelan 2004; Dent et al. 2008).

Στο πλαίσιο του χαρτογραφικού σχεδιασμού, η χρωματική κωδικοποίηση αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά εργαλεία για τη διαφοροποίηση αντικειμένων και τη διευκόλυνση της οπτικής αναζήτησης (Keates 1996). Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα του χάρτη δεν εξαρτάται μόνο από την «αντικειμενική» αρμονία των χρωμάτων του, αλλά από το αν το οπτικό αποτέλεσμα είναι συμβατό με τις συναισθηματικές αποκρίσεις του χρήστη. Καθώς η διαδικασία ανάγνωσης ενός χάρτη είναι μια ενεργή δραστηριότητα του εγκεφάλου, ο χαρτογράφος πρέπει να κατανοήσει ότι η χρωματική επιλογή δεν είναι απλώς διακόσμηση, αλλά μια κρίσιμη συνιστώσα της διαδικασίας κατασκευής της γνώσης, η οποία ξεκινά από το οπτικό ερέθισμα και καταλήγει στη γνωστική αποκωδικοποίηση (Dent et al. 2008).

2.5 Οι Συμβολισμοί των Χρωμάτων

Η χρήση των χρωμάτων στη χαρτογραφία δεν περιορίζεται μόνο στη μετάδοση δεδομένων, αλλά εμπλέκεται άμεσα με τον συμβολισμό, ο οποίος διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης ερμηνεύει το περιεχόμενο ενός χάρτη. Οι χρωματικοί συμβολισμοί λειτουργούν

συχνά μέσω της «συνειρμικής» και «συναισθηματικής» διάστασης, όπου το χρώμα συνδέεται είτε με συγκεκριμένες έννοιες και αντικείμενα του πραγματικού κόσμου (Dondis, 2002), είτε με φυσιολογικές αντιδράσεις του ανθρώπινου οργανισμού (Larcher & Piovan, 2018).

Μια από τις πιο ισχυρές συνειρμικές σχέσεις είναι αυτή μεταξύ των «θερμών» και «ψυχρών» χρωμάτων και των φυσικών χαρακτηριστικών: το κόκκινο και το κίτρινο συνδέονται φυσικά με τη φωτιά και τη θερμότητα, καθιστώντας τα, για παράδειγμα, ιδανικά για την απεικόνιση πυρκαγιών, ενώ το μπλε και το κυανό συνδέονται με τον πάγο και το νερό (Slocum et al., 2023).

Παράλληλα, ο συμβολισμός των χρωμάτων μπορεί να προκύπτει από κοινωνικές συμβάσεις, όπως, για παράδειγμα, η χρήση του μπλε για την απεικόνιση επαγγελματικών ομάδων (blue-collar occupations) ή η επιλογή συγκεκριμένων χρωμάτων για την οριοθέτηση αυτοκρατοριών (Robinson et al., 1995; Larcher & Piovan, 2018).

Πέρα από πολιτιστικούς συνειρμούς, υπάρχει μια σχεδόν καθολική τάση στην ανθρώπινη αντίληψη να ερμηνεύονται οι πιο σκούρες αποχρώσεις σε μια διαβάθμιση ως ένδειξη μεγαλύτερης ποσότητας ή έντασης, όπως για παράδειγμα, το βαθύτερο μπλε υποδηλώνει βαθύτερα νερά, ενώ μια σκουρόχρωμη περιοχή υποδηλώνει μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα, ανεξάρτητα από την απόχρωση που χρησιμοποιείται (Robinson et al., 1995). Αυτή η συσχέτιση επηρεάζει καθοριστικά τον σχεδιασμό θεματικών χαρτών, όπου οι χρωματικές ακολουθίες σχεδιάζονται με γνώμονα τη μέγιστη εννοιολογική σαφήνεια (Robinson et al., 1995).

Ωστόσο, η χρωματική επιλογή ενέχει υποκειμενικότητα, καθώς το ίδιο χρώμα μπορεί να μεταφέρει διαφορετικά «φορτία» σημασίας ανάλογα με τον παρατηρητή (Carter, 2022). Η κλασική θεωρία των χρωμάτων συχνά συνδέει το κόκκινο και το ροζ με το δυναμισμό, την ενέργεια και την επιθετικότητα, δημιουργώντας έντονες αντιθέσεις όταν τοποθετούνται δίπλα σε πιο «στατικά» ή επίσημα χρώματα όπως το πράσινο και το μπλε (Larcher & Piovan, 2018). Ερευνητικά δεδομένα επιβεβαιώνουν ότι οι αξιολογήσεις των χρωμάτων συσχετίζονται θετικά με τη φωτεινότητα και την ένταση, με το κόκκινο να κατατάσσεται στα πιο ενεργητικά χρώματα, ενώ το κίτρινο συχνά αντιλαμβάνεται ως πιο αδύναμο ή αρνητικό ανάλογα με το πλαίσιο της σύνθεσης (Valdez & Mehrabian, 1994; Larcher & Piovan, 2018).

Η διεθνής χαρτογραφική πρακτική οφείλει να λαμβάνει σοβαρά υπόψη την πολιτισμική

επίδραση, καθώς οι συναισθηματικοί συνειρμοί μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ διαφορετικών πληθυσμών. Αν και ορισμένες βασικές αισθήσεις, όπως ο άξονας «θερμό-ψυχρό», τείνουν να είναι αντικειμενικές και σταθερές, άλλες χρωματικές επιλογές εξαρτώνται από το αισθητικό υπόβαθρο της εκάστοτε κουλτούρας (Li, 2009).

Πρακτικά εργαλεία, όπως οι κλίμακες χρωμάτων, επιτρέπουν στους χαρτογράφους να επιλέγουν παλέτες που προκαλούν συγκεκριμένα συναισθήματα, χρησιμοποιώντας «μαλακούς» χρωματικούς συνδυασμούς για περιβαλλοντικούς χάρτες που αποπνέουν γαλήνη ή «έντονους και σκληρούς» συνδυασμούς για την απεικόνιση δεδομένων υψηλής έντασης ή ορίων (Li, 2009).

Εν κατακλείδι, ο συμβολισμός των χρωμάτων αποτελεί ένα σύνθετο πεδίο όπου η φυσική αντίληψη συναντά την κοινωνική σύμβαση, καθιστώντας τον στρατηγικό σχεδιασμό των χρωματικών παλετών απαραίτητο για την αποτελεσματική επικοινωνία του χαρτογραφικού μηνύματος σε συγκεκριμένο κοινό, εντός συγκεκριμένου χωροχρονικού πλαισίου.

2.6 Οι Χαρτογραφικές Συμβάσεις των Χρωμάτων

Οι χαρτογραφικές συμβάσεις των χρωμάτων αποτελούν ένα σύνολο καθιερωμένων πρακτικών που λειτουργούν ως κοινός κώδικας επικοινωνίας μεταξύ χαρτογράφου και αναγνώστη του χάρτη, διευκολύνοντας την άμεση αναγνώριση των χαρακτηριστικών του τοπίου.

Ιστορικά, ορισμένες αντιστοιχίσεις έχουν εδραιωθεί τόσο βαθιά ώστε η χρήση τους να θεωρείται σχεδόν αυτονόητη: το μπλε για τα υδάτινα σώματα, το πράσινο για τη βλάστηση και τα δάση, το καφέ για το υψόμετρο και τις οροσειρές, καθώς και το κίτρινο ή το μπεζ για άνυδρες ή περιοχές με αραιή βλάστηση, αποτελούν τα θεμέλια αυτών των συμβάσεων (Dent et al., 2008; Robinson et al., 1995; Bláha & Sterba, 2015).

Οι συμβάσεις αυτές διαχωρίζονται σε ποιοτικές, που αφορούν την ταξινόμηση και τον εντοπισμό χαρακτηριστικών, και ποσοτικές, που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση μεγεθών, ενώ η πιστή τήρησή τους αποτρέπει τη γνωστική δυσφορία ή ακόμη και τη σύγχυση του αναγνώστη (Dent et al., 2008).

Η ισχύς των χρωματικών συμβάσεων πηγάζει από την ικανότητά τους να μειώνουν το

γνωστικό φορτίο, καθώς ο αναγνώστης δεν χρειάζεται να ανατρέχει διαρκώς στο υπόμνημα του χάρτη για να αποκωδικοποιήσει τα βασικά του στοιχεία (Ormeling & Kraak, 2010; Slocum et al., 2023).

Αν και πολλές από αυτές τις πρακτικές έχουν τις ρίζες τους σε φυσικούς συνειρμούς, όπως για παράδειγμα, η σύνδεση του μπλε με την υγρασία ή του πράσινου με τη φύση, με την πάροδο των αιώνων οι συνειρμοί αυτοί έχουν μετουσιωθεί σε τυποποιημένους κανόνες (Monmonier, 2018; Christophe, 2011; Ormeling & Kraak, 2010). Η απόκλιση από αυτές τις καθιερωμένες νόρμες, και ειδικά η αποφυγή του μπλε για το νερό, μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες ερμηνείες ή ακόμα και στην απόρριψη του χαρτογραφικού υλικού από τον χρήστη, ο οποίος αναμένει τη συμμόρφωση με τις «ιστορικά διαμορφωμένες» προσδοκίες του (Robinson et al., 1995; Bláha & Sterba, 2015).

Από την άλλη πλευρά, ωστόσο, η τυφλή προσκόλληση σε τέτοιες συμβάσεις μπορεί να περιορίσει τη δημιουργικότητα και την αποτελεσματικότητα του χαρτογραφικού σχεδιασμού (Imhof, 1982). Όπως επισημαίνει ο Montello (2002), οι χάρτες δεν αποτελούν απλούς πομπούς άμεσης μετάδοσης νοήματος, καθώς ο χρήστης ερμηνεύει τα σύμβολα μέσα από το πρίσμα της πρότερης γνώσης και των πολιτισμικών του προσδοκιών. Επομένως, οι χρωματικές σημασίες δεν είναι εγγενείς ιδιότητες, αλλά γνωστικά κατασκευάσματα που εξαρτώνται από το εκάστοτε θεματικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Montello, 2002; Li, 2009). Στο πλαίσιο αυτό, ο χαρτογράφος καλείται να ισορροπήσει ανάμεσα στην τήρηση των συμβάσεων και την ανάγκη για λειτουργική ή καλλιτεχνική έκφραση, η οποία μπορεί να ενισχύσει την αναγνωσιμότητα και την εκφραστικότητα ενός χάρτη (Christophe & Hoarau, 2013; MacEachren, 2004).

Τέλος, η μετάβαση των ιστορικών χαρτών στο ψηφιακό περιβάλλον απαιτεί μια επαναξιολόγηση των παλαιότερων συμβάσεων μέσω μιας νέας «χρωματικής ιεράρχησης», που στοχεύει στην απλοποίηση της πολυπλοκότητας και στην άμεση πρόσληψη της πληροφορίας από τον χρήστη του διαδικτύου (Justová & Cajthaml, 2023). Η στρατηγική χρήση του χρώματος, ακόμη και όταν ξεφεύγει από τις αυστηρές συμβάσεις, παραμένει ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάδειξη σημαντικών γεωγραφικών στοιχείων, αρκεί η επιλογή να καθοδηγείται από τη λειτουργική ανάγκη και τη γνωστική ικανότητα του χρήστη να αντιληφθεί το νόημα μέσα στο συγκεκριμένο χαρτογραφικό περιβάλλον (Carter, 2022; Christophe & Hoarau, 2013).

2.7 Τα Συναισθήματα των Χρωμάτων

Η επίδραση του χρώματος στη συναισθηματική κατάσταση του αναγνώστη ενός χάρτη δεν αποτελεί μια τυχαία αντίδραση, αλλά μια διαδικασία που οι χαρτογράφοι μπορούν να κατευθύνουν στρατηγικά, αξιοποιώντας την αρχή ότι οι χάρτες «επικοινωνούν» συναισθήματα αντίστοιχα με τον τρόπο που ο φωτισμός διαμορφώνει την ατμόσφαιρα στον κινηματογράφο (Alton 1995).

Η βάση αυτής της επικοινωνίας εδράζεται στην ψυχολογία του χρώματος, όπου η τρισδιάστατη φύση του (απόχρωση, φωτεινότητα και κορεσμός) καθορίζει τις φυσιολογικές και συναισθηματικές αποκρίσεις του παρατηρητή (Rider 2009; Ou et al. 2004).

Στο επίκεντρο αυτής της διαδικασίας βρίσκεται ο άξονας της «διέγερσης». Τα χρώματα με μεγάλο μήκος κύματος, όπως το κόκκινο και το κίτρινο, αναγνωρίζονται ως διεγερτικά (Valdez & Mehrabian 1994; Rider 2009). Το κόκκινο, ιδιαίτερα, λειτουργεί ως οπτικό ερέθισμα που διεγείρει την προσοχή, αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό και παραπέμπει σε έννοιες όπως ο κίνδυνος, η ενέργεια και η επιθετικότητα (Rider 2009; Chesneau et al. 2005; Valdez & Mehrabian 1994). Το κίτρινο, αν και συνδέεται με τον ήλιο και την ευτυχία, διαθέτει μια αμφίσημη φύση: ενώ η έντασή του τραβά την προσοχή, μπορεί να προκαλέσει δυσφορία αν χρησιμοποιηθεί αλόγιστα, όντας συχνά το λιγότερο προτιμώμενο χρώμα παρά τον ευχάριστο χαρακτήρα του (Rider 2009; Cimbalo et al. 1978; Hemphill 1996). Το πορτοκαλί, ως υβρίδιο, ενισχύει αυτή τη διεγερτική φύση, προκαλώντας όμως συχνά αισθήματα αναστάτωσης (Rider 2009; Valdez & Mehrabian 1994).

Αντιθέτως, τα ψυχρά χρώματα, όπως για παράδειγμα το μπλε, το πράσινο και οι αποχρώσεις τους, λειτουργούν ως «αντίβαρα», προκαλώντας χαλάρωση και ικανοποίηση (Rider 2009; Sutton & Whelan 2004). Το μπλε, που συχνά θεωρείται το πλέον αγαπητό χρώμα, μειώνει την αρτηριακή πίεση, κατευνάζει το αίσθημα της πείνας και ενισχύει τη δημιουργικότητα και το αίσθημα ασφάλειας (Rider 2009; Valdez & Mehrabian 1994). Το πράσινο, λόγω της άμεσης σύνδεσής του με τη φύση, είναι κατά βάση χαλαρωτικό, αν και η επίδρασή του διαφοροποιείται ανάλογα με τον τόνο: ενώ οι σκούρες αποχρώσεις αποπνέουν κύρος, τόνοι όπως το «pea green» μπορεί να προκαλέσουν αισθήματα ναυτίας (Rider 2009; Fehrman & Fehrman 2004).

Αξιοσημείωτο είναι ότι η τελική «διάθεση» ενός χάρτη εξαρτάται σημαντικά από τη φωτεινότητα και τον κορεσμό (Gorn et al. 1997). Η έρευνα δείχνει ότι οι αναγνώστες συχνά «αισθάνονται» καλύτερα με χάρτες που χρησιμοποιούν υψηλή φωτεινότητα και χαμηλότερο κορεσμό (Valdez & Mehrabian 1994).

Η υψηλή φωτεινότητα προσφέρει μια αίσθηση «ανοιχτού» χώρου, ηρεμίας και γαλήνης, ενώ ο υψηλός κορεσμός τείνει να αυξάνει την αίσθηση της κυριαρχίας και της έντασης, η οποία ωστόσο μπορεί να γίνει αντιληπτή και ως επιθετική (Sutton & Whelan 2004; Valdez & Mehrabian 1994).

Επομένως, το συμπέρασμα για τον χαρτογράφο είναι ότι η συναισθηματική επίδραση δεν πηγάζει μόνο από την απόχρωση, αλλά από τον τρόπο που και οι άλλες διαστάσεις του χρώματος αλληλεπιδρούν. Ένας «ήρεμος» χάρτης δεν είναι απαραίτητα ο χάρτης χωρίς χρώμα, αλλά ο χάρτης που χρησιμοποιεί στρατηγικά τη φωτεινότητα και τον κορεσμό για να προκαλέσει ευχαρίστηση και όχι υπέρμετρη διέγερση (Valdez & Mehrabian 1994).

Αξίζει επίσης να επισημανθεί ότι ενώ οι χαρτογραφικές συμβάσεις βοηθούν στην πρώτη ανάγνωση, ο χαρτογράφος μπορεί εντέχνως να τις παρακάμψει για να προσδώσει μια συναισθηματική ποιότητα που καθιστά το χαρτογραφικό μήνυμα πιο οικείο, ευπρόσληπτο και ουσιαστικό (Hoarau 2010; Friedmannová in Cartwright et al. 2009).

2.8 Ο Ρόλος του Χρώματος στη Χαρτογραφία

Το χρώμα αποτελεί αναμφίβολα το πιο ισχυρό, αλλά και το πιο σύνθετο γραφικό εργαλείο στη χαρτογραφία. Από τα πρώτα στάδια της χαρτογραφικής παραγωγής, ο ρόλος του χρώματος έχει εξελιχθεί δραστικά: από μια καθαρά διακοσμητική προσθήκη που στόχευε στην αισθητική αναβάθμιση των εικονογραφήσεων και των πλαισίων, κατέληξε να αποτελεί τον κεντρικό πυλώνα της σύγχρονης οπτικής επικοινωνίας (Helm et al., n.d.; Bláha & Sterba, 2014).

Σήμερα, η χρήση του χρώματος δεν αφορά μόνο την εμφάνιση του χάρτη, αλλά τον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης προσλαμβάνει, οργανώνει και τελικά κατανοεί τον γεωγραφικό χώρο (Bláha & Sterba, 2015).

Στην καρδιά αυτής της εξέλιξης βρίσκεται η αναγνώριση ότι το χρώμα λειτουργεί σε

πολλαπλά επίπεδα: το φυσικό, το ψυχολογικό και το πολιτισμικό (Christophe, 2011). Η χαρτογραφική του ισχύς πηγάζει από την ικανότητά του να διαχειρίζεται ταυτόχρονα την αισθητική ποιότητα και τη λειτουργική σαφήνεια. Όπως έχει τεκμηριωθεί από την εποχή του Jacques Bertin και τη «Σημειολογία των Γραφικών» (Bertin, 2010), το χρώμα είναι ο κύριος μοχλός για την κωδικοποίηση πληροφοριών, επιτρέποντας την απεικόνιση μεγάλου όγκου δεδομένων χωρίς να υπονομεύεται η αναγνωσιμότητα του χάρτη (Larcher & Piovan, 2018; Robinson et al., 1995).

Για να κατανοήσουμε την πολυδιάστατη αυτή προσφορά του χρώματος στην επικοινωνία, αρκεί να συνοψίσουμε τις βασικές του λειτουργίες:

1. Οργανωτικός ρόλος: Καθορίζει τις σχέσεις μεταξύ αντικειμένου και υποβάθρου (figure/ground) και οικοδομεί την οπτική ιεραρχία, προσδίδοντας ισορροπία στη διάταξη των στοιχείων (Dent et al., 2008).
2. Επικοινωνιακός ρόλος: Διευκολύνει την ταυτοποίηση κατηγοριών και τοποθεσιών, αναδεικνύοντας τις πληροφορίες που είναι κρίσιμες για την κατανόηση του χαρτογραφικού μηνύματος (Dent et al., 2008; Bláha, 2011).
3. Γνωστικός και ψυχολογικός ρόλος: Κατευθύνει την προσοχή του αναγνώστη, προκαλεί συναισθηματικές αποκρίσεις και επηρεάζει τις ψυχολογικές αντιδράσεις, στοιχεία που συχνά «αγκυρώνουν» την αντίληψη του χρήστη (Dent et al., 2008; Bláha & Sterba, 2015).

Είναι σημαντικό να αντιληφθούμε ότι, αν και ο ρόλος του χρώματος παραμένει εν μέρει υποκειμενικός και συνδεδεμένος με την τέχνη (Robinson, 2010), η εφαρμογή του στη χαρτογραφία οφείλει να είναι στρατηγική. Η επιλογή των χρωμάτων δεν καθορίζει απλώς αν ένας χάρτης είναι οπτικά ελκυστικός, αλλά αν θα καταφέρει να μεταφέρει με ακρίβεια την πληροφορία, να αποκαλύψει δομές και, σε ορισμένες περιπτώσεις, να διαμορφώσει την ερμηνεία της γεωγραφικής πραγματικότητας από τον δέκτη.

Στις ενότητες που ακολουθούν, θα αναλύσουμε πώς αυτή η ευρεία γκάμα δυνατοτήτων του χρώματος εξειδικεύεται: από την απλή χρήση του ως διακοσμητικό στοιχείο, μέχρι τις σύνθετες εφαρμογές του στην οπτικοποίηση δεδομένων, τη δημιουργία συμβολισμών και, τέλος, τη χρήση του ως εργαλείο επιρροής και προπαγάνδας.

2.8.1 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Διακοσμητικό Στοιχείο

Στην πρώιμη χαρτογραφία, ο χάρτης δεν περιοριζόταν στον ρόλο του τεχνικού εργαλείου προσανατολισμού. Αντιθέτως, λειτουργούσε συχνά ως αντικείμενο αισθητικής απόλαυσης και κοινωνικού κύρους, όπου το χρώμα διαδραμάτιζε καθοριστικό ρόλο στη μετατροπή της γεωγραφικής καταγραφής σε εικαστικό έργο (Rees, 1980).

Από τα μεσαιωνικά ναυτικά διαγράμματα, που κοσμούνταν με έντονα χρωματισμένα εμβλήματα, σημαίες και ζωόμορφα μοτίβα σε κενά σημεία, έως τους περίτεχνους χάρτες της Αναγέννησης, το χρώμα χρησιμοποιούνταν για να ενισχύσει την οπτική έλξη και να επιδείξει την καλλιτεχνική δεξιοτεχνία του δημιουργού (Robinson et al., 1995).

Η χρήση του χρώματος με διακοσμητική πρόθεση δεν ήταν ομοιόμορφη, καθώς αντανακλούσε τις ιδιαίτερες στυλιστικές και πολιτισμικές παραδόσεις κάθε περιοχής. Μια χαρακτηριστική αντίθεση εντοπίζεται μεταξύ της ιταλικής και της ολλανδικής χαρτογραφικής σχολής κατά τον 16ο και 17ο αιώνα. Ενώ η ιταλική προσέγγιση διακρινόταν από μια τάση προς τη συγκράτηση και την ισορροπία, η ολλανδική παράδοση χαρακτηριζόταν από πλούσια χρήση έντονων χρωμάτων και πυκνών διακοσμητικών στοιχείων (Rees, 1980). Αυτή η διαφοροποίηση δεν ήταν τυχαία, καθώς το χρώμα στους ολλανδικούς χάρτες αποτέλεσε προέκταση του ευρύτερου εικαστικού ήθους της περιόδου, αντλώντας έμπνευση από την τοπική ζωγραφική παράδοση. Επομένως, το χρώμα λειτούργησε ως δείκτης πολιτισμικής ταυτότητας, ενσωματώνοντας τον χάρτη στο ευρύτερο πλαίσιο της τέχνης της εποχής.

Η αισθητική αυτή διάσταση μετέτρεπε τον χάρτη σε ένα αντικείμενο που ανταγωνιζόταν τη ζωγραφική ως διακοσμητικό στοιχείο εσωτερικών χώρων, ειδικά για όσους προόριζαν τα έργα αυτά για συλλεκτική χρήση (Rees, 1980). Σε αυτό το πλαίσιο, το χρώμα παύει να είναι ένα ουδέτερο μέσο. Γίνεται αναπόσπαστο κομμάτι μιας συνολικής εικαστικής δομής, όπου η γραμμή και τα σύμβολα «φορτίζονται» νοηματικά μέσω της χρωματικής επεξεργασίας. Συνεπώς, η διακοσμητική χρήση του χρώματος στην ιστορική χαρτογραφία δεν αποτελούσε απλώς έναν τρόπο «ομορφιάς», αλλά μια συνειδητή επιλογή που προσέδιδε στο χάρτη μια νέα υπόσταση: εκείνη του νοηματικά φορτισμένου αντικειμένου αισθητικής αξίας.

2.8.2 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Οπτικής Επικοινωνίας

Η χαρτογραφία, στην ουσία της, είναι μια διαδικασία οπτικής επικοινωνίας: ο χαρτογράφος επιλέγει, ιεραρχεί και μεταδίδει πληροφορίες στον αναγνώστη, «συνομιλώντας» μαζί του μέσω οπτικών συμβόλων. Σε αυτή τη γλώσσα, το χρώμα δεν αποτελεί συμπληρωματικό στοιχείο, αλλά έναν από τους πρωταρχικούς φορείς του μηνύματος. Όταν λέμε ότι ο χάρτης είναι μέσο οπτικής επικοινωνίας, εννοούμε ότι χρησιμοποιεί μια κωδικοποιημένη σειρά σχημάτων, γραμμών και χρωμάτων για να μετατρέψει δεδομένα σε γνώση, προσπερνώντας την ανάγκη για περιγραφικό κείμενο (Dent, 1972).

Το χρώμα είναι το στοιχείο που καθιστά αυτή την επικοινωνία αποτελεσματική για τρεις κύριους λόγους:

1. Οπτική Συγκρότηση (Perceptual Grouping): Το ανθρώπινο μάτι έχει την τάση να ομαδοποιεί στοιχεία που μοιάζουν μεταξύ τους. Χρησιμοποιώντας τις ίδιες αποχρώσεις για παρόμοια γεωγραφικά χαρακτηριστικά, ο χαρτογράφος οδηγεί τον χρήστη να αντιληφθεί ακαριαία την ομοιογένεια (π.χ. όλες οι εκτάσεις που απεικονίζουν δάση ή συγκεκριμένους πληθυσμούς) (Dent et al., 2008).
2. Λογική Δομή και Ιεραρχία: Η οπτική επικοινωνία απαιτεί σαφήνεια. Με τη σωστή χρήση του χρώματος, ο δημιουργός ορίζει τη σχέση των δεδομένων: διαφορετικά χρώματα για διαφορετικές κατηγορίες, διαβαθμίσεις φωτεινότητας για να δείξει ποσότητα ή «τάξη» (π.χ. μεγαλύτερη πυκνότητα) και ένταση (κορεσμός) για να τονίσει ποιό είναι το πιο σημαντικό στοιχείο του χάρτη (Chesneau, 2006).
3. Αμεσότητα Αντίληψης: Αντί ο χρήστης να προσπαθεί να αποκρυπτογραφήσει τον χάρτη, το χρώμα επιτρέπει την άμεση αναγνώριση «μοτίβων». Ο χάρτης μετατρέπεται σε μια «δυναμική οπτική σύνθεση» (Rees, 1980), όπου το μάτι «διαβάζει» τη γεωγραφική πραγματικότητα μέσα από τη στρατηγική χρήση της χρωματικής αντίθεσης (Bláha & Sterba, 2015).

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι το χρώμα στον χάρτη δεν είναι ουδέτερο. Όπως επισημαίνει ο Denis Wood (2006), ο χαρτογράφος χρησιμοποιεί το χρώμα για να δημιουργήσει μια «μάσκα αντικειμενικότητας», κατευθύνοντας το βλέμμα του αναγνώστη και αποφασίζοντας ποιά πληροφορία θα «φωνάζει» και ποια θα μένει στο παρασκήνιο.

Αν η επιλογή των χρωμάτων γίνει πρόχειρα, η επικοινωνία διακόπτεται. Η ακαταστασία στα χρώματα προκαλεί οπτικό θόρυβο, κάνοντας τις πληροφορίες αδιάκριτες (Christophe et al.,

2011). Αντίθετα, όταν το χρώμα είναι μελετημένο, ο χάρτης λειτουργεί ως ένας αποτελεσματικός μεταφορέας δεδομένων, όπου η γεωγραφική ακρίβεια και η οπτική ευκρίνεια συμπλέκονται, επιτρέποντας στον χρήστη να «δει» τη δομή της πληροφορίας με μια ματιά (Robinson, 2010; Larcher & Piovan, 2018).

Εν κατακλείδι, ο χαρτογράφος οφείλει να δει το χρώμα ως εργαλείο που δεν «διακοσμεί», αλλά «δομεί» την πληροφορία, καθιστώντας τον χάρτη ένα λειτουργικό και διαυγές εργαλείο επικοινωνίας που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη.

2.8.3 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Οπτικοποίησης Δεδομένων

Η χαρτογραφική οπτικοποίηση δεδομένων αποτελεί τη συστηματική μετατροπή μετρήσιμων ποσοτήτων σε μια κατανοητή οπτική γλώσσα, η οποία συνδυάζει σημεία, γραμμές, σύμβολα και, κυρίως, χρώμα (Tufte, 2007). Σε αυτό το πλαίσιο, το χρώμα παύει να είναι μια απλή αισθητική επιλογή και αναδεικνύεται στην πιο σημαντική «οπτική μεταβλητή» του χαρτογράφου, καθώς επιτρέπει την ταυτόχρονη απεικόνιση μεγάλου όγκου πληροφοριών, όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία, η πληθυσμιακή πυκνότητα ή τα οικονομικά μεγέθη, χωρίς να θυσιάζεται η ευανάγνωστη δομή του χάρτη (Bertin, 2010; Dykes et al., 2005; Bláha & Sterba, 2015; Larcher & Piovan, 2018).

Η ιστορική καθιέρωση του χρώματος ως εργαλείου στατιστικής ανάλυσης, με αφετηρία τις πρωτοποριακές εργασίες των Playfair και Minard στα τέλη του 18ου και 19ου αιώνα, υπογράμμισε τη δύναμή του να καθιστά άμεσα ορατές τις ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές, καθώς και τις τάσεις εξέλιξης φαινομένων (Friendly, 2009; Morphocode, 2018). Όπως τονίζει ο Edward Tufte (2007), ο στόχος μιας επιτυχημένης οπτικοποίησης είναι ο αναγνώστης να εστιάζει στην ουσία των δεδομένων, με το χρώμα να λειτουργεί συμπληρωματικά και μεθοδικά, αποφεύγοντας τον θόρυβο που προκαλείται από περιττές σχεδιαστικές ακροβασίες ή τεχνολογικές παρεμβολές.

Ωστόσο, η αποτελεσματική οπτικοποίηση προϋποθέτει μια βαθύτερη κατανόηση των γνωστικών μηχανισμών του αναγνώστη. Δεν αρκεί τα χρώματα να είναι απλώς διακριτά, αλλά ο χαρτογράφος οφείλει να μεριμνά για το πώς η χρωματική επιλογή επηρεάζει τη διαδικασία ομαδοποίησης, την αναγνώριση μοτίβων και την τελική λήψη αποφάσεων από τον αναγνώστη (Montello, 2002; Brychtová & Çötekin, 2017). Η χαρτογραφική διαδικασία

αποσκοπεί στην εξάλειψη των πηγών σφάλματος, εξασφαλίζοντας ότι η παρουσίαση οδηγεί αναπόφευκτα στα σωστά συμπεράσματα (Ormeling & Kraak, 2010).

Η ευθύνη αυτή είναι τεράστια, καθώς η λανθασμένη χρήση του χρώματος μπορεί να αλλοιώσει την αντικειμενικότητα. Παλέτες με ανομοιόμορφη αντίθεση ενδέχεται να δημιουργήσουν την ψευδαίσθηση ανωμαλιών που δεν υφίστανται ή να αποκρύψουν κρίσιμες διακυμάνσεις λόγω «επίπεδων σημείων» χαμηλής αντίθεσης (Kovesi, 2015). Σε εφαρμογές κρίσιμης σημασίας, όπως για παράδειγμα οι χάρτες επικινδυνότητας για την εξάπλωση ιών ή την πορεία φυσικών καταστροφών, ο ανεπαρκής χρωματικός σχεδιασμός μπορεί να καταστεί έως και επικίνδυνος, παραμορφώνοντας τις ζώνες κινδύνου (Crameri et al., 2020). Συνεπώς, η «συντηρητική» και ορθολογική χρήση των χρωμάτων αποτελεί προαπαιτούμενο για την επιστημονική ακρίβεια, διασφαλίζοντας ότι ο χάρτης λειτουργεί ως ένας αδιάβλητος δίαυλος επικοινωνίας μεταξύ των επιστημονικών δεδομένων και του αναγνωστικού κοινού (Morphocode, 2018).

2.8.4 Το Χρώμα στους Χάρτες ως Μέσο Προπαγάνδας

Είναι γνωστό ότι συχνά η χρήση του χρώματος στους χάρτες υπερβαίνει τη διάσταση της απλής αισθητικής επιλογής, μετατρεπόμενη σε ένα ισχυρό εργαλείο «κατασκευής γνώσης» και πολιτικής επιρροής (MacEachren 2004; Larcher & Piovan 2018).

Στο πεδίο της χαρτογραφικής προπαγάνδας, το χρώμα λειτουργεί ως ένας κώδικας που ενσωματώνει εθνικιστικά μηνύματα και ιδεολογικές προκαταλήψεις, καθοδηγώντας τον αναγνώστη να αντιληφθεί συγκεκριμένες γεωγραφικές οντότητες, κράτη ή εθνοτικές ομάδες ως «θετικές», «επιθετικές» ή «παθητικές» (Larcher & Piovan 2018).

Η ιστορική αναδρομή αναδεικνύει ότι η χρωματική σημειολογία δεν ήταν ποτέ ουδέτερη. Από τους μεσαιωνικούς «νόμους περί πολυτελείας», όπου το χρώμα χρησιμοποιούνταν για τον αυστηρό διαχωρισμό των κοινωνικών στρωμάτων, με τα θαμπά, γήινα χρώματα να επιβάλλονται στις αγροτικές τάξεις και τα έντονα, κορεσμένα, όπως το κόκκινο, να αποτελούν προνόμιο της ελίτ (Clair 2017), έως τη σύγχρονη εποχή, το χρώμα παραμένει ένας μηχανισμός επιβολής κοινωνικών ορίων. Στο πλαίσιο αυτό, οι χαρτογράφοι καλούνται να αναγνωρίσουν ότι η αντικειμενικότητα του χάρτη είναι μια ψευδαίσθηση. Όπως υποστηρίζουν οι Zanin & Trémélo (2003), κάθε χάρτης αποτελεί το αποτέλεσμα μιας

εθελούσιας ερμηνείας και μιας επιλογής για το τι πρέπει να προβληθεί, καθιστώντας απαραίτητη τη διαμόρφωση μιας χαρτογραφικής δεοντολογίας.

Η προπαγανδιστική ισχύς του χρώματος εδράζεται στην ικανότητά του να εκμεταλλεύεται προϋπάρχουσες συναισθηματικές αντιδράσεις (Monmonier 2018). Το κόκκινο χρώμα αποτελεί το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της πολυσήμαντης φύσης: η σύνδεσή του με την ισχύ, το αίμα, τον κίνδυνο και τον πολιτικό εξτρεμισμό επιτρέπει σε διάφορες ομάδες, όπως για παράδειγμα από τον Βρετανικό ιμπεριαλισμό και τον Κομμουνισμό μέχρι τα σύγχρονα πολιτικά κόμματα. να το χρησιμοποιούν για να δηλώσουν «παρουσία» ή «απειλή» (Sherin 2012; Monmonier 2018). Ένας χαρτογράφος μπορεί να ενισχύσει την προπαγανδιστική επίδραση ενός χάρτη χρησιμοποιώντας προοδευτικά εντονότερες αποχρώσεις του κόκκινου για να υπογραμμίσει «στόχους» ή «κινδύνους», μετατρέποντας το οπτικό ερέθισμα σε πολιτικό όπλο (Monmonier 2018).

Από την άλλη πλευρά, η ανάγκη για έναν «συμπεριληπτικό σχεδιασμό» (inclusive design) που λαμβάνει υπόψη την κουλτούρα και τη γνωστική ικανότητα καθίσταται έτσι επιτακτική, καθώς η κατανόηση ενός χάρτη είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις πολιτισμικές προσδοκίες και τις ιστορικά διαμορφωμένες ερμηνείες των χρωμάτων (Clarkson et al. 2003).

Ο χαρτογράφος δεν σχεδιάζει σε ένα κενό περιβάλλον, αλλά χρησιμοποιεί μια «χαρτογραφική γραμματική» που, όταν εφαρμόζεται χωρίς κριτική σκέψη, μπορεί να αναπαράγει στερεότυπα ή να εξυπηρετήσει ιδεολογικές ατζέντες (Zanin & Trémélo 2003). Επομένως, η επίγνωση της πολιτικής διάστασης του χρώματος δεν αποτελεί απλώς μια θεωρητική άσκηση, αλλά ένα θεμελιώδες κομμάτι της επαγγελματικής ευθύνης, καθώς η επιλογή μιας παλέτας μπορεί να επηρεάσει άμεσα τα συναισθήματα και τις πολιτικές πεποιθήσεις του κοινού για τα θέματα που απεικονίζονται (Larcher & Piovan 2018; Monmonier 2018).

2.9 Συμπεριληπτική Χρήση του Χρώματος στη Χαρτογραφία

Η σχεδίαση χαρτών για άτομα με διαταραχές της χρωματικής αντίληψης αποτελεί μια κρίσιμη παράμετρο της σύγχρονης χαρτογραφικής δεοντολογίας, η οποία επιβάλλει τη μετάβαση από ένα «ιατρικό» σε ένα «κοινωνικό» μοντέλο προσέγγισης.

Αντί η χαρτογραφική κοινότητα να εστιάζει αποκλειστικά στο έλλειμμα ικανότητας του

χρήστη, αντιμετωπίζοντας τη δυσχρωματοψία ως μια παθολογική κατάσταση που χρήζει «διόρθωσης», οφείλει να επικεντρωθεί στην άρση των σχεδιαστικών εμποδίων (Clarkson et.al., 2003).

Υπό αυτό το πρίσμα, η δημιουργία συμπεριληπτικών χαρτογραφικών προτύπων δεν αποσκοπεί απλώς στην εξυπηρέτηση μιας μειοψηφίας, αλλά στη βελτίωση της αναγνωσιμότητας και της χρηστικότητας των χαρτών για το σύνολο των χρηστών.

Το φαινόμενο της δυσχρωματοψίας, το οποίο είναι συνήθως γενετικής φύσης και ανίατο, επηρεάζει ένα σημαντικό ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού, το οποίο εκτιμάται από 4,5% έως και 10%, με σαφή επικράτηση στον ανδρικό πληθυσμό (Sherin, 2012; Morphocode, 2018; Monmonier 2018). Σε παγκόσμιο επίπεδο, υπολογίζεται ότι περίπου 350 εκατομμύρια άνθρωποι παρουσιάζουν κάποιας μορφής έλλειμμα, αριθμός που αντιστοιχεί προσεγγιστικά σε 1 στους 12 άνδρες και 1 στις 200 γυναίκες (Oliver, 2025).

Αν και η πλήρης αχρωματοψία είναι εξαιρετικά σπάνια, η αδυναμία διάκρισης συγκεκριμένων χρωμάτων αποτελεί καθημερινό περιορισμό, με τη δευτερανωπία (μειωμένη ευαισθησία στο πράσινο) και την πρωτανοπία (μειωμένη ευαισθησία στο κόκκινο) να αποτελούν τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις (Morphocode, 2018; Oliver, 2025).

Παρόλο που σε ορισμένες συνθήκες, όπως στην αποκάλυψη στρατιωτικού καμουφλάζ, η μειωμένη χρωματική αντίληψη μπορεί να προσφέρει απρόσμενα πλεονεκτήματα, στην καθημερινή χρήση των χαρτών προκαλεί σύγχυση και λειτουργικά προβλήματα (Sherin, 2012).

Στον τομέα του χαρτογραφικού σχεδιασμού, οι χρήστες με προβλήματα όρασης εξακολουθούν να αντιλαμβάνονται τις διαφορές στη φωτεινότητα, καθώς και ένα σημαντικό εύρος τονικών διαφοροποιήσεων (Brewer, 1999). Για τον λόγο αυτό, οι χρωματικές ακολουθίες διακριτών κατηγοριών παραμένουν ιδιαίτερα δυσνόητες, ενώ αντίθετα οι σειριακές χρωματικές ακολουθίες είναι πολύ πιο προσβάσιμες, ακριβώς λόγω της μεταβολής της φωτεινότητας μεταξύ των βημάτων (Morphocode, 2018).

Προκειμένου ένας θεματικός χάρτης κατηγοριών να είναι αναγνώσιμος, κρίνεται απαραίτητη η ταυτόχρονη χρήση διαφοροποιήσεων στην απόχρωση και στη φωτεινότητα. Στην πράξη, κατά την επιλογή χρωμάτων από την ίδια στήλη αποχρώσεων, ο σχεδιαστής οφείλει να επιλέγει διαδοχικά δείγματα κατακόρυφα, αποφεύγοντας τη γειτνίαση χρωμάτων από την

ίδια οριζόντια γραμμή φωτεινότητας, ενώ για τις γκρίζες κλίμακες προτείνεται η παράκαμψη κάθε δεύτερης τιμής ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή αντίθεση της φωτεινότητας (Oliver, 2025).

Ωστόσο, όταν οι κατηγορίες υπερβαίνουν τον «μαγικό αριθμό 7», η πρόσβαση καθίσταται σχεδόν αδύνατη, οπότε η προσθήκη υφής (texture) στα χαρτογραφικά σύμβολα ή η χρήση διακεκομμένων γραμμών προβάλλει ως μια αποτελεσματική λύση για τη διάκριση των επιπέδων πληροφορίας (Morphocode, 2018; Oliver, 2025).

Δεδομένου ότι η φύση και ο βαθμός της δυσχρωματοψίας ποικίλλουν, δεν υφίσταται μια καθολική σχεδιαστική λύση (Monmonier, 2018). Ως γενική κατεύθυνση, οι χαρτογράφοι καλούνται να αποφεύγουν τα ζεύγη κόκκινου-πράσινου για τη διάκριση αντίθετων κατηγοριών, προτιμώντας συνδυασμούς όπως κόκκινο-μπλε ή μπλε-πράσινο. Παράλληλα, η έλλειψη επαρκούς αντίθεσης στη φωτεινότητα μπορεί να υπονομεύσει την ευκρίνεια των κειμένων και των γραμμικών συμβόλων, καθιστώντας τα δυσδιάκριτα στο υπόβαθρο (Monmonier, 2018).

Σύγχρονα εργαλεία και χρωματικά σχήματα έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να παραμένουν αναγνώσιμα από άτομα με δυσχρωματοψία, ενώ η χρήση εξομοιωτών (simulators) επιτρέπει στον χαρτογράφο να ελέγχει σε πραγματικό χρόνο πώς μεταβάλλεται η οπτική πρόσληψη του έργου του (Oliver, 2025).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η πλήρης αποφυγή του χρώματος μπορεί να ενισχύσει την προσβασιμότητα και την αναπαραγωγιμότητα του χάρτη, καθιστώντας τον σαφή και περιεκτικό χωρίς την ανάγκη πρόσθετων χρωματικών πληροφοριών, αρκεί να συνοδεύεται από την κατάλληλη σχολιαστική τεκμηρίωση (Carter, 2022).

Παρόλο που η χαρτογραφική θεωρία συχνά προϋποθέτει αναγνώστες με φυσιολογική όραση, η ύπαρξη ενός σημαντικού αριθμού ατόμων με διαταραχές αντίληψης επιβάλλει την ενσυνείδητη ενσωμάτωση αυτών των παραμέτρων στη σχεδιαστική διαδικασία (Slocum et.al., 2023).

2.10 Εξαγωγή Χρωμάτων από Ιστορικούς Χάρτες και Έργα Τέχνης

Η στροφή στο παρελθόν για την άντληση πληροφοριών και έμπνευσης αποτελεί μια

θεμελιώδη πρακτική στη χαρτογραφική σύνθεση, καθώς το σώμα των ιστορικών έργων προσφέρει μια ανεξάντλητη δεξαμενή δοκιμασμένων λύσεων.

Στην πραγματικότητα, η προσπάθεια «επανεφεύρεσης» του χάρτη στερείται νοήματος, δεδομένου ότι οι βασικές αρχές έχουν ήδη διαμορφωθεί, επομένως το ζητούμενο είναι ο εντοπισμός, η επανερμηνεία και η σύγχρονη υλοποίηση αυτών των ιστορικών προτύπων με σύγχρονα μέσα (Field & Punt, 2021).

Οι ιστορικοί χάρτες δεν αποτελούν απλώς αρχειακά τεκμήρια, αλλά ζωντανά παραδείγματα χρωματισμού που μπορούν να εμπνεύσουν τη σύγχρονη παραγωγή, επιβεβαιώνοντας ότι οι παραδοσιακοί χρωματικοί συνδυασμοί μπορούν να εφαρμοστούν με απόλυτη επιτυχία στους χάρτες του σήμερα (Wiederstein, 2024).

Ωστόσο, η μελέτη των ιστορικών χρωματικών σχημάτων απαιτεί μια προσεκτική και κριτική προσέγγιση, καθώς η εικόνα που παρουσιάζουν σήμερα τα επιζήσαντα αντίτυπα μπορεί να είναι οπτικά παραπλανητική. Οι χρωστικές ουσίες στους παλαιούς χάρτες υπόκεινται σε χημικές αλλοιώσεις, ξεθωριάζουν ή διαβρώνονται με την πάροδο των αιώνων, δυσχεραίνοντας την ορθή ερμηνεία της αρχικής λειτουργίας του χρώματος (Stillo, 2016).

Είναι αξιοσημείωτο ότι οι πιο δημοφιλείς ιστορικά χρωστικές, όπως οι χαλκούχες verdigris (πράσινο του χαλκού) και azurite (αζουρίτης), είναι και οι πλέον επιρρεπείς σε αλλοιώσεις, προκαλώντας συχνά φθορά και στο ίδιο το κυτταρινικό υπόστρωμα του χαρτιού. Αυτή η διαδικασία καθιστά την κατανόηση της χημικής σύστασης των χρωστικών απαραίτητη για την ακριβή αποκατάσταση ή αναπαραγωγή των αρχικών συνθέσεων (Stillo, 2016).

Πέρα από το στενό πλαίσιο της χαρτογραφίας, οι αριστουργηματικοί πίνακες ζωγραφικής, πλούσιοι σε ζωντανά χρώματα και σύνθετες τονικότητες, συνιστούν μια εξαιρετική πηγή χρωματικών αρμονιών (Friedmannová L. in Cartwright et.al. 2009). Η ανάλυση και η χρήση τους ως πρότυπα προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας χαρτών με ανώτερη αισθητική ποιότητα, μεταφέροντας την καλλιτεχνική γνώση των μεγάλων δημιουργών στο πεδίο της χαρτογραφικής οπτικοποίησης. Η ενσωμάτωση τέτοιων αρμονιών, εφόσον γίνει με επιστημονική συνέπεια, μπορεί να αναβαθμίσει τη λειτουργικότητα και την οπτική απήχηση της σύγχρονης χαρτογραφικής πληροφορίας.

3. Η Εφαρμογή του Χρώματος στη Χαρτογραφία

3.1 Η Ιστορική Εξέλιξη της Χρήσης του Χρώματος στη Χαρτογραφία

Η ιστορία της χαρτογραφίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εξέλιξη των εικαστικών τεχνών και των μεθόδων αναπαραγωγής. Το χρώμα δεν αποτελεί απλώς ένα διακοσμητικό στοιχείο, αλλά έναν κρίσιμο φορέα πληροφορίας που εξελίχθηκε από την ελεύθερη καλλιτεχνική έκφραση στη συστηματική απόδοση. Συνολικά, η εξέλιξη αυτή αντανακλά τη μετάβαση από την καλλιτεχνική διακόσμηση και τον θρησκευτικό συμβολισμό στην επιστημονική ακρίβεια και την τυποποίηση των δεδομένων (Hunt, 2000).

Οι ενότητες που ακολουθούν είναι διατεταγμένες κατά χρονολογική αλληλουχία, περιγράφοντας συνοπτικά τα στάδια εξέλιξης της χρήσης του χρώματος στη χαρτογραφία. Από τις πρώιμες τεχνικές έως τις σύγχρονες ψηφιακές εφαρμογές, η εξέλιξη αυτή αποκαλύπτει μια διαρκή αλληλεπίδραση ανάμεσα στις καλλιτεχνικές επιρροές και τις τεχνολογικές δυνατότητες αναπαραγωγής, διαμορφώνοντας τελικά τη γλώσσα της σύγχρονης χαρτογραφίας.

3.1.1 Χειρόγραφη Παράδοση και Πρώιμη Ξυλογραφία (Μεσαίωνας - 15ος αιώνας)

Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, η χαρτογραφική παραγωγή βασιζόταν αποκλειστικά σε χειρόγραφες δημιουργίες με έντονο θρησκευτικό και συμβολικό χαρακτήρα. Όπως επισημαίνει ο Hunt (2000), οι χάρτες αυτής της περιόδου, όπως οι περίφημοι χάρτες T-O, δεν είχαν ως πρωταρχικό σκοπό την ακριβή γεωμετρική απεικόνιση του χώρου, αλλά τη μετάδοση μιας συγκεκριμένης κοσμοθεωρίας.

Η χρήση του χρώματος ακολουθούσε πιστά τους κανόνες της μεσαιωνικής τέχνης, με τα έντονα και καθαρά χρώματα των εκκλησιαστικών χειρογράφων να κυριαρχούν. Σύμφωνα με την Stamou (2022), το κόκκινο, το χρυσό και το μπλε αποτελούσαν τις βασικές επιλογές, αντανακλώντας την αισθητική των βυζαντινών και γοτθικών προτύπων. Η τεχνολογία της εποχής περιόριζε την παραγωγή σε μοναδικά αντίγραφα επί περγαμηνής, όπου η εφαρμογή του χρώματος γινόταν χειρωνακτικά με πινέλο και φυσικές χρωστικές ουσίες, καθιστώντας κάθε χάρτη μια μοναδική καλλιτεχνική οντότητα.

Η μετάβαση από το χειρόγραφο στην τυπογραφία μέσω της ξυλογραφίας γύρω στο 1472 σηματοδότησε την πρώτη μεγάλη τεχνολογική μεταβολή, η οποία όμως συνοδεύτηκε από σημαντικούς περιορισμούς. Ο Robinson (1975) τονίζει ότι η ξυλογραφία ήταν μια ανάγλυφη μέθοδος που δεν επέτρεπε εύκολα τη χρήση λεπτών γραμμών ή διαβαθμίσεων τόνου. Η εκτύπωση πολλαπλών χρωμάτων ήταν τεχνικά δύσκολη και οικονομικά ασύμφορη, με αποτέλεσμα οι πρώτοι τυπωμένοι χάρτες να παραμένουν ασπρόμαυροι. Το χρώμα προστίθετο εκ των υστέρων με το χέρι (hand-coloring) για να καλυφθεί η αδυναμία της τυπογραφικής μηχανής να αναπαράγει έγχρωμα θέματα (Woodward, 1975).

Παρά την εξέλιξη της τυπογραφίας, ορισμένοι ιστορικοί υποστηρίζουν ότι η εμφάνιση της τυπογραφικής μηχανής οδήγησε σε μια προσωρινή υποχώρηση της δημοτικότητας του χρώματος. Σύμφωνα με τον Stillo (2016), επικρατεί η θεωρία ότι οι τυπογράφοι θεωρούσαν το χρώμα εμπόδιο στην παρατήρηση των καθαρών μαύρων γραμμών, διατηρώντας το στο ελάχιστο. Ο John Harthan (1997) παρατηρεί ότι με την εφεύρεση της εκτύπωσης το χρώμα ουσιαστικά εξαφανίστηκε για το μεγαλύτερο μέρος των επόμενων τεσσάρων αιώνων, ενώ οι χάρτες ακολούθησαν αυτή τη λιτότητα, καθιστώντας το χρώμα λιγότερο απαραίτητο στοιχείο του χαρτογραφικού λεξιλογίου (Skelton, 1966, όπως αναφέρεται στο Stillo, 2016).

3.1.2 Η Εποχή της Χαλκογραφίας και του Μπαρόκ (16ος - 18ος αιώνας)

Η καθιέρωση της χαλκογραφίας έφερε μια πραγματική επανάσταση, επιτρέποντας την απόδοση λεπτομερειών που ήταν αδιανόητες με την ξυλογραφία. Ο Robinson (1975) εξηγεί ότι η χάραξη σε χαλκό επέτρεψε την ανάπτυξη πολύπλοκων συμβόλων, αν και η εκτύπωση χρώματος παρέμενε πρόκληση. Έτσι, ο «επιχρωματισμός με το χέρι» οργανώθηκε επαγγελματικά σε εργαστήρια από εξειδικευμένους τεχνίτες. Όπως σημειώνει ο Raisz (1962), αυτή η ανάγκη για χειροκίνητη παρέμβαση διατήρησε τη στενή σύνδεση της χαρτογραφίας με τις καλές τέχνες για αιώνες. Οι τεχνικές αυτές, από τη «ρουστίκ» ξυλογραφία έως την ακρίβεια της χαλκογραφίας και τη βαθυτυπία (intaglio), μετέτρεψαν τους χάρτες από λειτουργικά εργαλεία σε καλλιτεχνικά αριστουργήματα (Tawny Maps, 2023).

Αισθητικά, η περίοδος αυτή ταυτίζεται με την Αναγέννηση και το Μπαρόκ, όπου οι χάρτες αποτελούσαν αντικείμενα κύρους. Η Stamou (2022) παρατηρεί ότι οι χρωματικές επιλογές επηρεάζονται από τη ζωγραφική της εποχής, με θερμούς τόνους, έντονες σκιάσεις και πλούσια διακοσμητικά στοιχεία (cartouches). Παράλληλα, οι ανάγκες για τη ναυσιπλοΐα και

τις στρατιωτικές επιχειρήσεις επέβαλαν μια πιο συστηματική χρήση του χρώματος για τον διαχωρισμό ξηράς/θάλασσας και τη διάκριση συνόρων και διοικητικών ορίων (Hunt, 2000). Μέχρι τα τέλη του 18ου αιώνα, η παραγωγή χρώματος βασιζόταν σε ανάγλυφες μεθόδους ή στη μέθοδο «à la poupée» (τοπική εφαρμογή χρωστικών), ενώ συχνά εφαρμόζονταν υδατοχρώματα πάνω στις ασπρόμαυρες εκτυπώσεις (Thomson, 2022).

Μια ενδιαφέρουσα κοινωνική πτυχή της περιόδου είναι η διάδοση της γνώσης του χειροκίνητου επιχρωματισμού στα ευρωπαϊκά νοικοκυριά. Κατά τον 17ο και 18ο αιώνα, η ανάγκη για ταξινόμηση ξένων γεωγραφιών οδήγησε στην κυκλοφορία εγχειριδίων για επιχρωματισμό στο σπίτι. Αξιοσημείωτο είναι ότι αυτή η αύξηση του ερασιτεχνικού επιχρωματισμού συνέπεσε χρονικά με μια τάση συντηρητισμού στη χρήση του χρώματος από τους επαγγελματίες εμπόρους χαρτογραφικών εκδόσεων (Stillo, 2016).

3.1.3 Η Επανάσταση της Λιθογραφίας και ο Θεματικός Χάρτης (19ος αιώνας)

Ο 19ος αιώνας αποτελεί το σημείο καμπής προς την επιστημονική τυποποίηση. Η εφεύρεση της λιθογραφίας και της χρωμολιθογραφίας επέτρεψε τη μαζική και οικονομική έγχρωμη εκτύπωση. Σύμφωνα με τον Woodward (1975), αυτή η εξέλιξη απελευθέρωσε τους χαρτογράφους από το κόστος του χειροκίνητου επιχρωματισμού, επιτρέποντας τη χρήση ευρέος φάσματος χρωμάτων και τονικών διαβαθμίσεων για την απεικόνιση σύνθετων δεδομένων της βιομηχανικής επανάστασης. Η μετάβαση αυτή γύρω στο 1850 ήταν καθοριστική, καθώς επέτρεψε τη στρατηγική χρήση του χρώματος για τον εντοπισμό προτύπων που οι απλοί πίνακες δεν μπορούσαν να αποκαλύψουν (Friendly, 2008).

Σε αυτή την περίοδο, το χρώμα αποκτά λειτουργικό ρόλο μέσω της θεματικής χαρτογραφίας. Ο Raisz (1962) τονίζει την καθιέρωση συμβατικών χρωμάτων (μπλε για ύδατα, πράσινο για βλάθηση), ενώ η Stamou (2022) αναφέρει την υψομετρική κλίμακα (hypsometric tints) ως παράδειγμα σύγκλισης επιστήμης και τεχνολογίας. Η περίοδος 1850-1900 χαρακτηρίστηκε ως «χρυσή εποχή» για τα γραφικά δεδομένων λόγω των αυξημένων κρατικών αναγκών για στατιστική πληροφόρηση (Thomson, 2022), με αποτέλεσμα η δημοτικότητα του χρώματος στους χάρτες να σημειώσει κατακόρυφη άνοδο (Stillo, 2016).

Ωστόσο, η μετάβαση παρουσίασε και προκλήσεις ποιότητας. Ο Robinson (2010) παρατηρεί ότι οι χαρτογράφοι συχνά άφηναν την ευθύνη του χρώματος σε λιθογράφους που δεν

γνώριζαν τα επιστημονικά δεδομένα, οδηγώντας σε μείωση της χαρτογραφικής ποιότητας. Παρά ταύτα, η λιθογραφία εδραιώθηκε ως μία από τις τρεις κύριες τεχνικές (μαζί με την ξυλογραφία και τη χαλκογραφία) που διαμόρφωσαν τη μορφή των σύγχρονων χαρτών (Helm et al., n.d.), αντικατοπτρίζοντας πάντα την τεχνολογία της εποχής της (Farkel, n.d.).

3.1.4 Φωτομηχανική Αναπαραγωγή και Ψηφιακή Χαρτογραφία (20ος - 21ος αιώνας)

Κατά τον 20ο αιώνα, η μέθοδος offset και οι φωτομηχανικές διαδικασίες οριστικοποίησαν τη μετάβαση στη βιομηχανική παραγωγή. Ο Robinson (1975) περιγράφει πώς το τετραχρωματικό σύστημα CMYK και η ημιτονική τεχνική halftoning έδωσαν στον χαρτογράφο απόλυτο έλεγχο στο αποτέλεσμα. Αυτή η τεχνολογική ωριμότητα οδήγησε στην ενσωμάτωση σύγχρονων θεωριών, όπως το σύστημα Munsell, εστιάζοντας στην ψυχολογία της αντίληψης και τη μεγιστοποίηση της αναγνωσιμότητας (Stamou, 2022).

Στη σύγχρονη εποχή, η χρήση του χρώματος αντανακλά τις αρχές του Μοντερνισμού και του Μινιμαλισμού, με τον συμβολισμό να κυριαρχεί. Όπως αναφέρει ο Hunt (2000), οι ανάγκες έχουν μετατοπιστεί στη διαχείριση τεράστιου όγκου πληροφοριών μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Οι χρωματικές επιλογές βασίζονται πλέον σε αυστηρά επιστημονικά και αντιληπτικά κριτήρια. Η ψηφιακή επανάσταση προσφέρει απεριόριστες δυνατότητες, όμως η ιστορική μελέτη αποδεικνύει ότι το χρώμα παραμένει το πλέον ισχυρό εργαλείο επικοινωνίας, γεφυρώνοντας διαρκώς την τεχνολογία με την ανθρώπινη νόηση.

Η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή έχει αναδιαμορφώσει πλήρως και τη διαδικασία παραγωγής, απαιτώντας από τον σύγχρονο χαρτογράφο να λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ σχεδιασμού και τυπογραφείου. Όπως επισημαίνει ο Burnett (2004), ενώ παλαιότερα οι χειροκίνητες τεχνικές προεκτύπωσης (όπως τα rubyliths και οι επικολλήσεις) αποτελούσαν την καθημερινότητα, σήμερα η ηλεκτρονική επεξεργασία έχει καταστήσει την προετοιμασία των αρχείων μια κρίσιμη τεχνική διαδικασία. Η ευθύνη του χαρτογράφου πλέον εστιάζεται στην ορθή διαχείριση των ψηφιακών δεδομένων και στον σχολαστικό έλεγχο των δοκιμίων (proofing), ο οποίος αποτελεί την τελευταία και καθοριστική ευκαιρία για τη διασφάλιση της ποιότητας πριν από την τελική εκτύπωση, αναδεικνύοντας τη σημασία της τεχνικής κατάρτισης στη σύγχρονη χαρτογραφική παραγωγή.

3.1.5 Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή, αν και προσέφερε άνευ προηγουμένου δυνατότητες διαχείρισης δεδομένων, έθεσε νέες προκλήσεις για τον χαρτογραφικό σχεδιασμό. Η εφαρμογή του χρώματος στους θεματικούς χάρτες παραμένει μία από τις πιο συναρπαστικές πτυχές της χαρτογραφίας, η οποία ωστόσο, παραδόξως, είναι ίσως η λιγότερο μελετημένη από τους ίδιους τους χαρτογράφους (Dent et al., 2008). Παρά την ικανότητα των χρωματικών συμβόλων να προσδίδουν οπτική ελκυστικότητα και να εξασφαλίζουν την αναγκαία αντίθεση σε χάρτες με πλήθος κατηγοριών, όπως οι οδικοί ή οι γεωλογικοί χάρτες, το χρώμα συχνά μετατρέπεται σε ένα «χαρτογραφικό τέλμα» (Monmonier, 2018).

Η πολυπλοκότητα και η ελκυστικότητα της χρωματικής παλέτας συχνά υπερκεράζουν τις ικανότητες πολλών δημιουργών, με αποτέλεσμα να παρατηρείται ευρεία άγνοια σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο το χρώμα μπορεί να ενισχύσει ή, αντίθετα, να υποβαθμίσει την ποιότητα ενός χάρτη. Είναι χαρακτηριστικό ότι άτομα που δεν διαθέτουν εξειδικευμένες γνώσεις χαρτογραφίας εντυπωσιάζονται εύκολα από το αισθητικό αποτέλεσμα, κινδυνεύοντας να αποδεχθούν ως έγκυρο έναν χάρτη που, ενώ εμφανίζεται καλαίσθητος, στερείται χαρτογραφικής αρτιότητας (Monmonier, 2018).

Η εκτεταμένη κακή χρήση του χρώματος στους χάρτες αποδίδεται σε μεγάλο βαθμό στις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις. Πριν από τη δεκαετία του 1980, το κόστος της έγχρωμης εκτύπωσης ήταν απαγορευτικό, γεγονός που περιόριζε την αλόγιστη χρήση του χρώματος και καθιστούσε τους έγχρωμους χάρτες σχετικά σπάνιους. Ωστόσο, η εξέλιξη της τεχνολογίας, σε συνδυασμό με την άνοδο της χαρτογραφίας στο διαδίκτυο, κατέστησε το χρώμα αβίαστα διαθέσιμο σε κάθε ερασιτέχνη χαρτογράφο (Monmonier, 2018). Η δυνατότητα άμεσης παραγωγής χρωματικών συνθέσεων από μη εξειδικευμένους χρήστες, η ευκολία της λιθογραφικής εκτύπωσης και η διάχυση χαρτογραφικών εφαρμογών σε οθόνες υψηλής ανάλυσης έχουν καταστήσει τους έγχρωμους χάρτες πανταχού παρόντες. Το πρόβλημα εντείνεται από την απαίτηση του κοινού για χάρτες με έντονες χρωματικές αντιθέσεις, ακόμη και σε περιπτώσεις όπου ασπρόμαυρα ή πιο περιορισμένα χρωματικά σύμβολα θα ήταν πολύ πιο αποτελεσματικά και αξιόπιστα κατά την ανάγνωση (Monmonier, 2018).

Η τεχνολογική έκρηξη κατά το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα οδήγησε, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε μια μερική παραίτηση των χαρτογράφων από τη μέριμνα για την καλλιτεχνική αξία του έργου τους. Σήμερα, ωστόσο, καθίσταται σαφές ότι η τεχνολογία από

μόνη της δεν επαρκεί. Παρόλο που η τεχνολογική πρόοδος είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη του κλάδου, δεν εγγυάται από μόνη της την αισθητική ποιότητα και την ορθή επικοινωνία της πληροφορίας (Friedmannová L., στο Cartwright et al., 2009).

Η πρόκληση πλέον έγκειται στην ανάγκη υπέρβασης της τεχνολογικής ευκολίας, επαναφέροντας τη χαρτογραφική κρίση ως τον κύριο ρυθμιστή για την επιλογή και τη διαχείριση του χρώματος στον σύγχρονο ψηφιακό χάρτη.

3.2 Η Αναπαραγωγή των Χαρτών

3.2.1 Ξυλογραφία

Η ξυλογραφία (woodblock printing ή woodcut), γνωστή και ως ξυλοτυπία, αποτελεί μία από τις παλαιότερες μεθόδους μαζικής αναπαραγωγής χαρτών στην Ευρώπη. Αν και η τεχνική είχε τις ρίζες της στην Ασία και ιδιαίτερα στην Κίνα, όπου χρησιμοποιήθηκε για κείμενα και εικόνες ήδη από την αρχαιότητα, στην Ευρώπη υιοθετήθηκε κατά τον 15ο αιώνα (Farkel, n.d.).

Ως τεχνική «υψιτυπίας» (relief printing), βασίζεται στη δημιουργία μιας επιφάνειας δύο επιπέδων: ο καλλιτέχνης σκαλίζει την ξύλινη επιφάνεια αφαιρώντας το ξύλο παντού εκτός από τα σημεία που προορίζονται για την αναπαράσταση της εικόνας (Raines, 2024a; Farkel, n.d.). Τα σημεία αυτά παραμένουν υπερυψωμένα, φέρουν το μελάνι και, κατά την πίεση της ξύλινης επιφάνειας πάνω στο χαρτί, μεταφέρουν το είδωλο (Robinson, 1975). Για την επιτυχημένη εκτύπωση, το σχέδιο χαράσσεται πάνω στο ξύλο σε κατοπτρική μορφή (mirror-image), ώστε το τελικό αποτύπωμα να είναι αναγνώσιμο (Raines, 2024a).

Η διαδικασία αυτή παρουσίαζε σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς τα υλικά ήταν σχετικά φθηνά και η μέθοδος επέτρεπε τον συνδυασμό εικόνας και κειμένου στην ίδια σελίδα, δεδομένου ότι και οι δύο μορφές αποτελούσαν μορφές υψοτυπίας και χρησιμοποιούσαν τον ίδιο τύπο πιεστηρίου (Raines, 2024a; Thomson, 2022).

Παρ' όλα αυτά, η ξυλογραφία είχε εγγενείς περιορισμούς που επηρέαζαν άμεσα τον χαρτογράφο. Η ανάγκη για χειρωνακτική αφαίρεση του υλικού καθιστούσε εξαιρετικά δύσκολη την απόδοση λεπτομερειών και μικρών γραμμάτων, με αποτέλεσμα οι χάρτες να παρουσιάζουν συχνά μια χαρακτηριστική τραχύτητα στη γραμμή και μια επιβεβλημένη γωνιώδη μορφή (Robinson, 1975). Για να επιλυθεί το πρόβλημα της τοποθέτησης κειμένου,

συχνά οι τεχνίτες άνοιγαν οπές στο ξύλο ώστε να ενσφηνώσουν μεταλλικά στοιχεία τυπογραφίας (letterpress), ή χρησιμοποιούσαν λεπτά στερεότυπα (εκμαγεία από καλούπια στοιχείων) τα οποία επικολλώντο πάνω στην ξύλινη επιφάνεια (Robinson, 1975; Raines, 2024a).

Αναφορικά με την απόδοση του χρώματος, οι χάρτες τυπώνονταν κατά κανόνα με μαύρο μελάνι, ενώ οι χρωματικές προσθήκες γίνονταν παραδοσιακά με το χέρι μετά την εκτύπωση (Raines, 2024a; Farkel, n.d.). Παρόλο που υπήρξαν πειραματικές προσπάθειες για εκτύπωση με περισσότερα του ενός χρώματα από διαφορετικές και αλλεπάλληλες ξύλινες επιφάνειες, όπως για παράδειγμα στην έκδοση των χαρτών του Πτολεμαίου στο Στρασβούργο το 1513, το υψηλό κόστος και η δυσκολία στην ευθυγράμμιση των χρωμάτων (registry) καθιστούσαν τον χειροκίνητο επιχρωματισμό την επικρατέστερη πρακτική (Robinson, 1975; Raines, 2024a).

Επιπλέον, η τεχνική δυσκολευόταν ιδιαίτερα στην απόδοση τονικών διαβαθμίσεων (διαβαθμίσεις της φωτεινότητας), περιορίζοντας τον χαρτογράφο σε παράλληλες γραμμές (hatching) και άλλα μοτίβα, ενώ η διόρθωση της ξύλινης επιφάνειας ήταν μια εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία που απαιτούσε την αφαίρεση και αντικατάσταση τμημάτων του ξύλου (Robinson, 1975).

Με την πάροδο του 16ου αιώνα, οι περιορισμοί αυτοί, σε συνδυασμό με τη φθορά των μεγάλων ξύλινων τεμαχίων που παρουσίαζαν τάσεις στρέβλωσης (warping) και απώλεια λεπτομέρειας με τη συνεχή χρήση, οδήγησαν στη σταδιακή υποχώρηση της ξυλογραφίας (Helm et al., n.d.; Robinson, 1975).

Παρά την έλευση πιο εξελιγμένων μεθόδων όπως η χαλκογραφία, οι χάρτες της περιόδου εκείνης, ειδικά σε έργα όπως οι χάρτες και άτλαντες του Πτολεμαίου που εκδόθηκαν στην Ευρώπη, παραμένουν έως σήμερα πολύτιμα τεκμήρια που αποδεικνύουν πώς η επίμονη χειρωνακτική πρακτική της ξυλογραφίας επέτρεψε τη μαζική παραγωγή και την ευρύτερη διάδοση της γεωγραφικής γνώσης (Tawny Maps, 2023; Raines, 2024a).

3.2.2 Χαλκογραφία

Η χαλκογραφία αποτέλεσε μια επαναστατική εξέλιξη στη χαρτογραφία, αντικαθιστώντας σταδιακά την ξυλογραφία και υπήρξε η κυρίαρχη μέθοδος εκτύπωσης στην Ευρώπη από τα

τέλη του 16ου έως τις αρχές του 19ου αιώνα (Raines, 2024b; Farkel, n.d.).

Σε αντίθεση με την ξυλογραφία που ανήκει στην κατηγορία της υψιτυπίας, η χαλκογραφία είναι μια τεχνική βαθυτυπίας (intaglio), όπου το σχέδιο χαράσσεται σε εσοχές πάνω σε μια λεία μεταλλική πλάκα, σχεδόν πάντα από χαλκό, λόγω της σχετικής μαλακότητάς του (Robinson, 1975). Η διαδικασία περιλάμβανε τη χρήση ενός αιχμηρού εργαλείου, του καλεμιού (burin), για τη χάραξη γραμμών, ακτών, συμβόλων και κειμένων (Farkel, n.d.; Raines, 2024b). Εναλλακτικά, μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της οξυγραφίας (etching), κατά την οποία η πλάκα καλυπτόταν από ένα προστατευτικό στρώμα κεριού ή βερνικιού, το σχέδιο χαρασσόταν στην επιφάνεια του κεριού και στη συνέχεια η πλάκα εμβαπτιζόταν σε οξύ για να «δαγκώσει» τις γραμμές πάνω στο μέταλλο (Tawny Maps, 2023).

Η διαδικασία εκτύπωσης ήταν ριζικά διαφορετική: το μελάνι απλωνόταν σε ολόκληρη την επιφάνεια της πλάκας και στη συνέχεια η επιφάνεια καθαριζόταν προσεκτικά, έτσι ώστε το μελάνι να παραμένει μόνο μέσα στις εσοχές (Robinson, 1975; Raines, 2024b). Κατόπιν, ένα φύλλο νωπού χαρτιού τοποθετούνταν πάνω στην πλάκα και περνούσε από έναν κύλινδρο υπό μεγάλη πίεση, η οποία ανάγκαζε το χαρτί να εισχωρήσει στις εσοχές και να απορροφήσει το μελάνι (Robinson, 1975; Raines, 2024b).

Η μέθοδος της χαλκογραφίας επέτρεπε την επίτευξη εξαιρετικής λεπτομέρειας, τη χάραξη πολύ λεπτών γραμμών, την απόδοση ομαλών καμπυλών και την ακριβή τοποθέτηση κειμένων, στοιχεία που ήταν αδύνατον να επιτευχθούν με την τραχιά τεχνική της ξυλογραφίας (Robinson, 1975; Tawny Maps, 2023). Επιπλέον, οι πλακες χαλκού ήταν πιο ανθεκτικές από τις ξύλινες επιφάνειες, επιτρέποντας την παραγωγή μεγαλύτερου αριθμού αντιτύπων προτού αρχίσει να αλλοιώνεται η ποιότητα του σχεδίου (Raines, 2024b).

Ωστόσο, η χαλκογραφία εμφάνιζε και σημαντικές προκλήσεις. Η παραγωγή ήταν συγκριτικά αργή, καθώς απαιτούσε χρόνο για την προετοιμασία, το μελάνωμα και το καθάρισμα της πλάκας πριν από κάθε εκτύπωση (Robinson, 1975).

Επιπροσθέτως, επειδή η μέθοδος της βαθυτυπίας δεν επέτρεπε την εκτύπωση κειμένου με τον ίδιο τρόπο που γινόταν στην υψοτυπική τυπογραφία, συχνά οι χάρτες τυπώνονταν ξεχωριστά και ενσωματώνονταν στα βιβλία ως αναδιπλούμενα φύλλα (fold-outs), γεγονός που αύξανε το κόστος και τη δυσκολία της βιβλιοδεσίας (Raines, 2024b; Robinson, 1975).

Επιπλέον, η χαλκογραφία δεν διευκόλυνε την εκτύπωση μεγάλων περιοχών χρώματος, με

αποτέλεσμα ο επιχρωματισμός να παραμένει μια χειροκίνητη πρακτική (Raines, 2024b).

Ένα από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της μεθόδου ήταν το «αποτύπωμα της πλάκας» (plate mark) που δημιουργούνταν στις άκρες του χαρτιού λόγω της μεγάλης πίεσης (Raines, 2024b).

Παρά το υψηλό κόστος της και την ανάγκη για εξειδικευμένους τεχνίτες, η χαλκογραφία καθιερώθηκε ως το «χρυσό πρότυπο» της χαρτογραφίας για δυόμισι αιώνες (Raines & Tsung, 2025). Η ευελιξία της μεθόδου ήταν ιδιαίτερα σημαντική: αν γινόταν κάποιο λάθος ή αν χρειαζόταν αναθεώρηση στα δεδομένα του χάρτη, ο χαράκτης μπορούσε να ισιώσει την πλάκα χτυπώντας την από την πίσω πλευρά, να τη λειάνει και να τη χαράξει εκ νέου (Robinson, 1975; Helm et al., n.d.). Η δυνατότητα αυτή, σε συνδυασμό με την απαράμιλλη ικανότητα απόδοσης υφής μέσω της σκίασης με γραμμές (hatching), μετέτρεψε τους χάρτες σε αντικείμενα αισθητικής αξίας, εμπλουτισμένα με περίτεχνα διακοσμητικά στοιχεία όπως τα cartouches και η πυξίδα (Tawny Maps, 2023).

Η κυριαρχία της χαλκογραφίας τερματίστηκε σταδιακά στα τέλη του 19ου αιώνα, όταν αντικαταστάθηκε από τη λιθογραφία, η οποία προσέφερε ακόμη μεγαλύτερη αντοχή και ευελιξία στην αναπαραγωγή (Raines, 2024b).

3.2.3 Λιθογραφία

Στις αρχές του 19ου αιώνα, η εμφάνιση της λιθογραφίας σηματοδότησε μια κομβική αλλαγή στη χαρτογραφική παραγωγή, μετατοπίζοντας τη μέθοδο από το «χάραγμα» στην «επιπεδογραφία» ή «επιπεδοτυπία» (planographic printing).

Εφευρέθηκε το 1796 από τον Γερμανό θεατρικό συγγραφέα Alois Senefelder, ο οποίος ανακάλυψε τυχαία ότι μπορούσε να αναπαράγει τα χειρόγραφά του γράφοντας πάνω σε πλάκες ασβεστόλιθου με λιπαρή κηρομπογιά (Ives, 2004a; Thomson, 2022).

Σε αντίθεση με την υψιτυπία (ξυλογραφία) ή τη βαθυτυπία (χαλκογραφία), όπου απαιτείται φυσική διαφορά επιπέδων, η λιθογραφία βασίζεται σε μια χημική αρχή: το γεγονός ότι το λάδι και το νερό απωθούνται μεταξύ τους (Robinson, 1975). Ο καλλιτέχνης σχεδιάζει απευθείας με λιπαρή ουσία πάνω στην επιφάνεια της πέτρας, η οποία στη συνέχεια υγραίνεται. Το μελάνι προσκολλάται μόνο στα λιπαρά σημεία του σχεδίου, ενώ το νερό εμποδίζει την πρόσφυσή του στις υπόλοιπες περιοχές (Farkel, n.d.; Thomson, 2022).

Η μέθοδος αυτή προσέφερε στους χαρτογράφους μια πρωτόγνωρη ελευθερία, καθώς επέτρεπε το ελεύθερο σχέδιο απευθείας πάνω στην επιφάνεια εκτύπωσης, καταργώντας την ανάγκη για έναν ενδιάμεσο χαράκτη που θα μετέφραζε το σχέδιο σε χαρακτικό (Thomson, 2022; Helm et al., n.d.). Αυτή η δυνατότητα προσέδωσε στους χάρτες μια πιο φυσική και καλλιτεχνική εμφάνιση, σε αντίθεση με τις αυστηρές και άκαμπτες γραμμές της χαρακτικής (Holden, 1984; Farkel, n.d.). Επιπλέον, μέσω της διαδικασίας μεταφοράς (transfer process), έγινε δυνατό για τους χαρτογράφους να σχεδιάζουν σε χαρτί και στη συνέχεια να αναπαράγουν το σχέδιο απευθείας, ενώ η αντικατάσταση της πέτρας από εύκαμπτες μεταλλικές πλάκες αργότερα επέτρεψε τη χρήση περιστροφικών πιεστηρίων (Robinson, 1975).

Οικονομικά, η λιθογραφία αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποδοτική, γεγονός που κατέστησε βιώσιμες τις μικρές εκτυπωτικές σειρές (print runs). Αυτό είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την άνθηση της παραγωγής τοπικών χαρτών και άτλαντων ιδιοκτησίας, οι οποίοι μέχρι τότε ήταν ασύμφοροι (Raines, 2023; Holden, 1984).

Παρόλο που ο χειροκίνητος επιχρωματισμός παρέμεινε σε χρήση για αρκετό διάστημα ακόμη και μετά την καθιέρωση της λιθογραφίας, ιδιαίτερα σε άτλαντες τοπικού ενδιαφέροντος που κυκλοφορούσαν στις Ηνωμένες Πολιτείες έως τις αρχές του 20ου αιώνα, η νέα τεχνολογία άνοιξε τον δρόμο για τη χρήση χρώματος στη μαζική παραγωγή χαρτών για πρώτη φορά στην ιστορία (Raines & Tsung, 2025; Robinson, 1975).

Η ικανότητα των λιθογράφων να εκτυπώνουν με ταχύτητα και χαμηλότερο κόστος επέτρεψε την ευρεία διάδοση χαρτογραφικών δεδομένων, από τοπογραφικούς και γεωλογικούς χάρτες μέχρι εκπαιδευτικό υλικό (Farkel, n.d.).

Κατά το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα, οι περαιτέρω τεχνολογικές εξελίξεις κατέστησαν δυνατή την εκτύπωση μεγάλων μεγεθών και τη χρήση πολλαπλών χρωμάτων, γεγονός που έδωσε ώθηση στη διαφημιστική βιομηχανία και την παραγωγή οπτικά ελκυστικών χαρτών (Ives, 2004b). Αν και η λιθογραφία επισκιάστηκε τελικά από νεότερες φωτομηχανικές μεθόδους προς το τέλος του αιώνα, αποτέλεσε το μέσο που εκδημοκράτισε τη γεωγραφική πληροφορία, μετατρέποντας τον χάρτη από ένα ακριβό αντικείμενο πολυτελείας σε ένα προσιτό και αναγκαίο εργαλείο της βιομηχανικής εποχής (Ives, 2004b; Raines, 2024b).

3.2.4 Χρωμολιθογραφία

Η χρωμολιθογραφία, μια μετεξέλιξη της βασικής λιθογραφικής μεθόδου, αποτέλεσε το αποκορύφωμα της έγχρωμης αναπαραγωγής κατά τον 19ο αιώνα, προσφέροντας τη δυνατότητα για ζωντανούς, πολύχρωμους χάρτες που μέχρι τότε μπορούσαν να παραχθούν μόνο με επίπονο χειροκίνητο χρωματισμό (Farkel, n.d.).

Η τεχνική αυτή, που κατοχυρώθηκε το 1837 από τον Γαλλο-γερμανό λιθογράφο Godefroy Engelmann, βασίστηκε στη χρήση πολλαπλών λίθινων πλακών, μία για κάθε χρώμα, οι οποίες επαλείφονταν προσεκτικά και ευθυγραμμίζονταν για να συνθέσουν μια έγχρωμη εικόνα (Thomson, 2022; Farkel, n.d.).

Από τα μέσα του 19ου αιώνα έως τις αρχές του 20ου, η χρωμολιθογραφία γνώρισε μεγάλη άνθηση, καθιστώντας το χρώμα αναπόσπαστο στοιχείο της χαρτογραφίας σε σχολικούς άτλαντες, θεματικούς χάρτες και διαφημιστικές αφίσες (Robinson, 2010; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η υλοποίηση αυτής της μεθόδου απαιτούσε υψηλή τεχνική κατάρτιση και εξειδικευμένους επαγγελματίες, τους «χρωμογράφους» (chromistes), οι οποίοι ήταν επιφορτισμένοι με τον προσδιορισμό του αριθμού των πλακών και των απαιτούμενων επικαλύψεων (over-printings) για την επίτευξη του επιθυμητού χρωματικού φάσματος. Μια κρίσιμη πρόκληση ήταν η «ευθυγράμμιση» (registering), δηλαδή η διασφάλιση ότι το χαρτί θα τοποθετούνταν σε κάθε πέτρα με απόλυτη ακρίβεια, διαδικασία που ελεγχόταν μέσω συστημάτων με πείρους και ελέγχου της υγρασίας του χαρτιού. Αν και αρχικά θεωρήθηκε πειραματική και οικονομικά ριψοκίνδυνη, η χρωμολιθογραφία εξελίχθηκε γρήγορα σε μια εξαιρετικά εξειδικευμένη βιομηχανία, υποστηριζόμενη από μεγάλες επενδύσεις και, από τα τέλη της δεκαετίας του 1860, από ατμοκίνητα πιεστήρια που μείωσαν το κόστος παραγωγής (Thomson, 2022).

Η χρωμολιθογραφία προσέφερε δύο βασικούς τρόπους απόδοσης του χρώματος: είτε με την πλήρη κάλυψη μιας περιοχής με ένα συμπαγές μελάνι, είτε με την εκτύπωση διατάξεων από μικροσκοπικές, πυκνά τοποθετημένες τελείες, οι οποίες, όταν συνδυάζονταν οπτικά, δημιουργούσαν τις απαιτούμενες χρωματικές διαβαθμίσεις (Robinson et al., 1995). Η τεχνική αυτή επέτρεψε σημαντικούς πειραματισμούς, όπως η συνδυαστική χρήση μεθόδων υψοτυπίας και επιπεδογραφίας, ή ακόμα και η εισαγωγή φωτοευαίσθητων χημικών που οδήγησαν σε σύγχρονες φωτομηχανικές διαδικασίες (Thomson, 2022). Εφευρέσεις όπως η «χρωμοκυπογραφία» (chromocupography) στην Πορτογαλία, η οποία προσαρμόστηκε στη

βαθυτυπία αντικαθιστώντας τις πέτρες με χάλκινες πλάκες και χρησιμοποιώντας ρητινούχες επικαλύψεις, καταδεικνύουν την εφευρετικότητα των τεχνιτών της εποχής στην αναζήτηση αποδοτικών λύσεων για την έγχρωμη αναπαραγωγή (Lopes & Machado, 2024).

Κατά τον 19ο αιώνα, η χαρτογραφία εξελίχθηκε ραγδαία καθώς η φωτομηχανική εκτύπωση σταθεροποιήθηκε, επιτρέποντας στους χαρτογράφους να επεξεργάζονται εικόνες με μεγαλύτερη αυτονομία, ενώ η μετάβαση από το χέρι του χαράκτη στην επιστημονική αποτύπωση έγινε ο κανόνας (Lopes & Machado, 2023).

Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα στον χρωματικό σχεδιασμό απαιτούσε πλέον μια άμεση σύνδεση μεταξύ της αντιληπτικής θεωρίας του χρώματος και της τεχνικής πραγματικότητας των μελανιών. Όπως σημειώνει η Brewer (1989), η ευθυγράμμιση συστημάτων όπως του Munsell, που οργανώνει το χρώμα κατά απόχρωση, τονικότητα και κορεσμό, με τις διαδικασίες εκτύπωσης CMYK, κατέστη απαραίτητη για τη διασφάλιση οπτικών ιεραρχιών και ακριβών ποσοτικών αναπαραστάσεων. Η εξέλιξη αυτή αντικατοπτρίζει την τεχνική ένταση μεταξύ της χειρωνακτικής τέχνης και της μηχανικής αναπαραγωγής, όπου η ανάγκη για χαρτογραφική σαφήνεια επέβαλε τη μετάβαση από τις θεωρητικές προδιαγραφές στην εμπειρική δοκιμή, διαμορφώνοντας τελικά τις βάσεις για τις σύγχρονες έγχρωμες αναπαραγωγές που κυριαρχούν σήμερα (Robinson et al., 1995).

3.2.5 Βιομηχανική εκτύπωση και offset

Η περίοδος μεταξύ 1940 και 1960 αποτέλεσε μια μεταβατική εποχή για τη χαρτογραφία, όπου τα παραδοσιακά μέσα, όπως το χαρτί σχεδίασης, αντικαταστάθηκαν σταδιακά από πλαστικά φύλλα, μετατρέποντας τη διαδικασία σύνταξης του χάρτη σε μια καθαρά φωτοχημική διεργασία (Helm et al., n.d.). Η εξέλιξη αυτή έθεσε τις βάσεις για τη βιομηχανοποίηση της παραγωγής, η οποία κορυφώθηκε κατά τη δεκαετία του 1960 με τη μετάβαση από τη χειροκίνητη σχεδίαση με πένα και μελάνι στην πλήρη ενσωμάτωση της τεχνολογίας υπολογιστών.

Η εκτύπωση offset (λιθογραφία εξ επαφής) αναδείχθηκε ως ο κυρίαρχος βιομηχανικός μηχανισμός αυτής της περιόδου, αντικαθιστώντας τους παραδοσιακούς σχεδιαστές με μηχανήματα που επέτρεπαν τη μαζική παραγωγή χαρτών σε μεγαλύτερη κλίμακα, με χαμηλότερο κόστος και, κυρίως, με εγγυημένη γραφική συνέπεια και ποιότητα (Helm et al.,

n.d.). Στη διαδικασία αυτή, το μελάνι μεταφέρεται από μια μεταλλική πλάκα σε έναν ελαστικό κύλινδρο και, στη συνέχεια, στην επιφάνεια του χαρτιού, επιτρέποντας την αναπαραγωγή υψηλής ακρίβειας χωρίς τη φθορά που παρουσίαζαν οι παλαιότερες μέθοδοι.

Ωστόσο, η βιομηχανική αναπαραγωγή δεν είναι απαλλαγμένη από προκλήσεις. Όπως επισημαίνει ο Imhof (1982), η τεχνική αναπαραγωγή απειλεί συχνά τη λεπτότητα των χρωματικών τόνων. Η ευθύνη του χαρτογράφου στη σύγχρονη εποχή δεν περιορίζεται πλέον μόνο στον σχεδιασμό, αλλά επεκτείνεται στην κατανόηση των περιορισμών της εκτυπωτικής διαδικασίας. Είναι απαραίτητο ο χαρτογράφος να σχεδιάζει έχοντας υπόψη το τελικό μέσο, είτε πρόκειται για παραδοσιακή λιθογραφία είτε για ψηφιακό offset, διασφαλίζοντας ότι η οπτική ιεραρχία του χάρτη παραμένει αναλλοίωτη και ευανάγνωστη στο τελικό προϊόν (Imhof, 1982).

Η ισορροπία μεταξύ της τεχνολογικής ευκολίας της ψηφιακής εποχής και της διατήρησης της χρωματικής πιστότητας αποτελεί, μέχρι σήμερα, το κεντρικό ζητούμενο της χαρτογραφικής ποιότητας.

3.3 Ο Χειροποίητος Χρωματισμός των Χαρτών

Ο χειροποίητος χρωματισμός (επιχρωματισμός) των χαρτών υπήρξε το κύριο μέσο για την αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση των χαρτών καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου που κυριαρχούσε η ασπρόμαυρη εκτύπωση (Robinson et al., 1995).

Κατά τον 15ο και 16ο αιώνα, με την εμφάνιση της ξυλογραφίας, ο επιχρωματισμός εφαρμόστηκε για να αναπληρώσει την αδυναμία της τεχνικής να αποδώσει λεπτομέρειες ή διαβαθμίσεις, με τα χρώματα να είναι συχνά παχύρρευστα και αδιαφανή. Με την κυριαρχία της χαλκογραφίας στον 17ο και 18ο αιώνα, η πρακτική εξελίχθηκε, χρησιμοποιώντας διαφανείς υδατογραφικές επιστρώσεις (wash) που επέτρεπαν να αναδειχθεί η λεπτότητα της χαρακτικής, ενώ ο επιχρωματισμός αποτελούσε πλέον συχνά μια εμπορική απόφαση του εκδότη ή του αγοραστή και όχι του ίδιου του χαρτογράφου (Stillo, 2016; Woodward, 2007).

Στην ιστορία της χαρτογραφίας διακρίνονται δύο βασικές προσεγγίσεις. Η πρώτη, γνωστή ως «Ολλανδικό στυλ», χρησιμοποιούσε μεγάλα πεδία κορεσμένων χρωμάτων για τη διακοσμητική ανάδειξη τίτλων και χαρτούς (cartouches). Η δεύτερη και πιο διαδεδομένη προσέγγιση, ιδιαίτερα κατά τον 18ο και 19ο αιώνα, χρησιμοποιούσε παστέλ αποχρώσεις για

την επισήμανση συνόρων, οδικών δικτύων και υδρογραφίας, με στόχο τη χαρτογραφική σαφήνεια (Raines & Tsung, 2025).

Η διαδικασία ήταν μια εξειδικευμένη απασχόληση, όπου οι τεχνίτες ακολουθούσαν άτυπους κανόνες, όπως το πράσινο για τα δάση και το κόκκινο για τους οικισμούς, ενώ η προετοιμασία των χρωμάτων από σπάνια ορυκτά ήταν εξαιρετικά επίπονη (Map Forum, 2022; Clair, 2017).

Η ποιότητα του αποτελέσματος ήταν μεταβλητή και εξαρτιόταν από τη δεξιότητα του εκάστοτε τεχνίτη, ενώ οι χημικές ιδιότητες των χρωστικών συχνά οδηγούσαν σε αλλοιώσεις με το πέρασμα του χρόνου (Map Forum, 2022; Helm et al., n.d.).

Πέρα από το εμπορικό πεδίο, ο επιχρωματισμός εξελίχθηκε σε δημοφιλή ενασχόληση για τις γυναίκες της αστικής τάξης του 19ου αιώνα, λειτουργώντας ως μέσο αισθητικής ενοποίησης χαρτών για ιδιωτικές συλλογές (Helm et al., n.d.; Robinson, 2010).

Με την έλευση της χρωμολιθογραφίας και τη χρήση συνθετικών χρωμάτων, ο χειροποίητος επιχρωματισμός έχασε τον χαρακτήρα της αναγκαιότητας, μετατρεπόμενος σταδιακά σε μια συλλεκτική πολυτέλεια που σηματοδότησε το τέλος μιας εποχής όπου κάθε χάρτης αποτελούσε ένα μοναδικό έργο χειρός (Helm et al., n.d.; Clair, 2017).

3.4 Η Υφή στην Εφαρμογή του Χρώματος

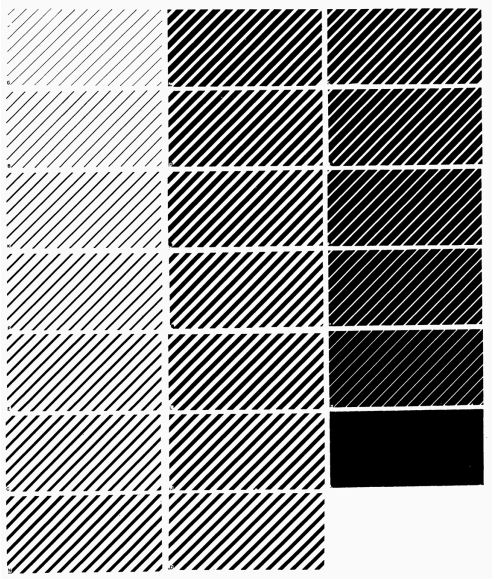
Στη χαρτογραφία, η υφή δεν είναι απλώς ένα διακοσμητικό στοιχείο, αλλά ένα εργαλείο «οπτικής γλώσσας» που επιτρέπει στον χαρτογράφο να μεταφέρει πληροφορίες εκεί όπου η εφαρμογή μόνο του χρώματος δεν επαρκεί.

Καθώς το χρώμα δεν αποτελεί πάντα τον πλέον συμπεριληπτικό τρόπο μετάδοσης πληροφοριών, ο συνδυασμός του με υφές ή σχήματα ενισχύει την προσβασιμότητα για άτομα με προβλήματα όρασης, επιτρέποντας την ανάγνωση των δεδομένων πέρα από την καθαρή χρωματική αντίληψη (Clarkson et al., 2003).

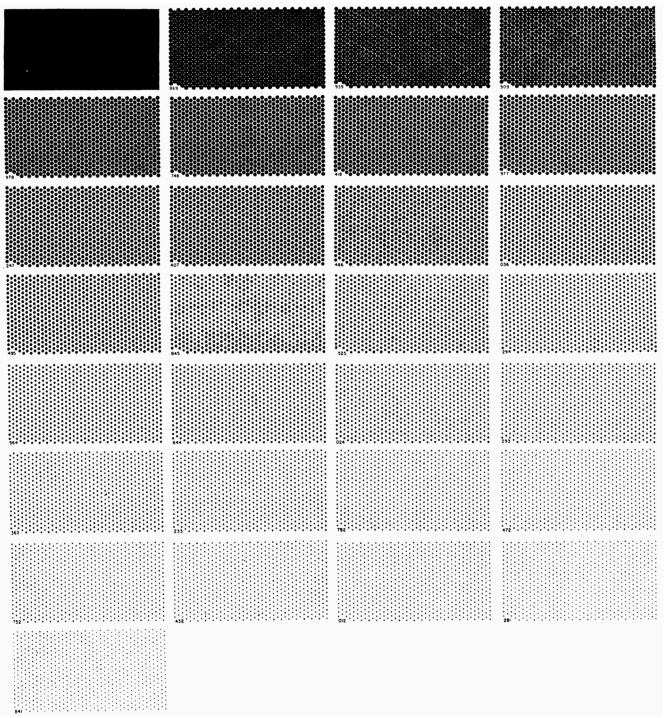
Ιστορικά, η χρήση της υφής γεννήθηκε από καθαρή τεχνική ανάγκη. Πριν την έλευση της σύγχρονης εκτύπωσης, οι τεχνικές της ξυλογραφίας και της χαλκογραφίας περιορίζονταν στη χρήση γραμμών και γραμμικών υφών για την απόδοση της φωτεινότητας(Robinson, 1975; Itten, 1973). Επειδή το πιεστήριο δεν μπορούσε να αποδώσει μεγάλες, ομοιόμορφες

επιφάνειες μελανιού, οι χαρτογράφοι «γέμιζαν» τις περιοχές (όπως για παράδειγμα ακτογραμμές, λίμνες ή εκτάσεις) με πυκνές σειρές από λεπτές γραμμές, δημιουργώντας την ψευδαίσθηση της σκίασης (Raines, 2023).

Όπως βλέπουμε στην Εικόνα 3.4α, οι χαρτογράφοι χρησιμοποιούσαν γραμμοσκίαση για να ορίσουν τον τόνο της φωτεινότητας (Williams, 1958). Η πυκνότητα των παράλληλων γραμμών καθορίζει τη φωτεινότητα της επιφάνειας, επιτρέποντας την απόδοση βάθους σε χαρτογραφικές διαδικασίες όπου ο εκτυπωτικός εξοπλισμός δεν μπορούσε να αποδώσει συμπαγή χρώματα.



Εικόνα 3.4α Γραμμοσκίαση (Williams, 1958).



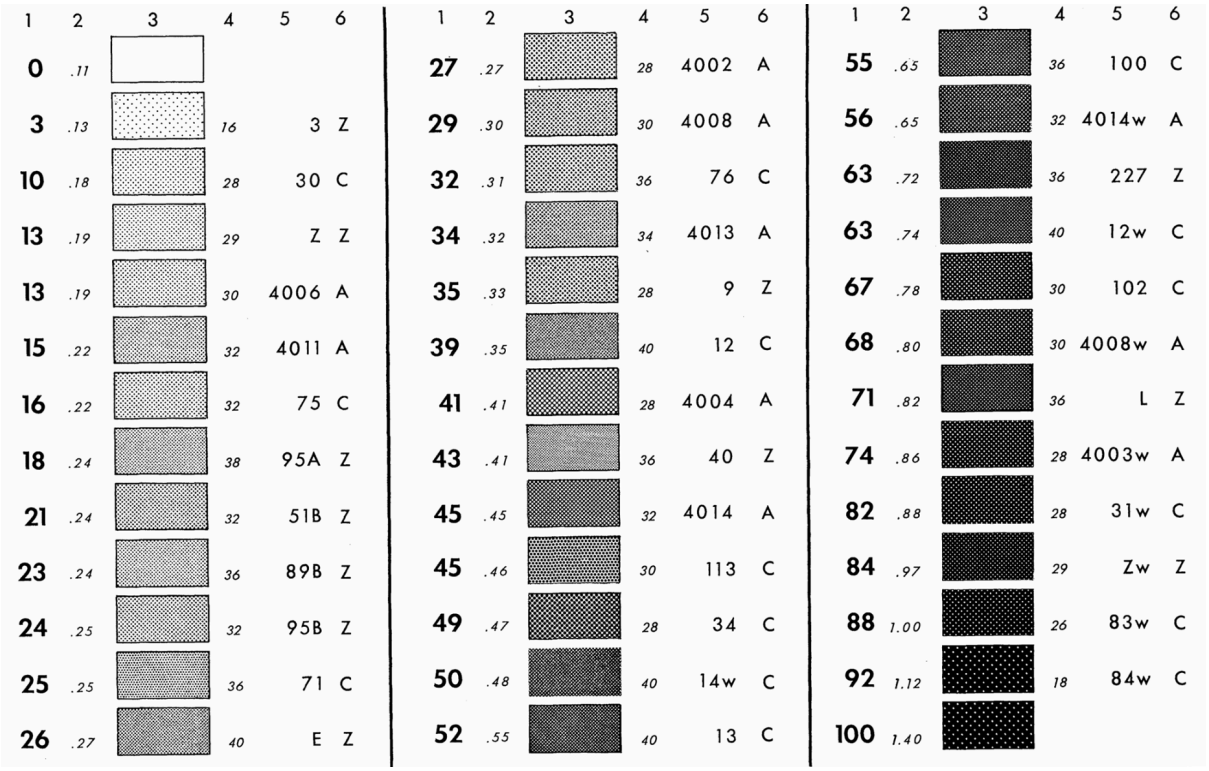
Εικόνα 3.4β Μοτίβα με τελείες σε τριγωνική διάταξη (Williams, 1958).

Αυτή η λογική εξελίχθηκε σε πιο σύνθετα μοτίβα, όπως οι τελείες ή τα ακανόνιστα σχήματα (Jenks & Knos, 1961). Στην Εικόνα 3.4β, απεικονίζονται αυτές οι τριγωνικές διατάξεις με τελείες, οι οποίες προσφέρουν μια πιο ομαλή οπτική αίσθηση από τις σκληρές γραμμές (Williams, 1958). Η χρήση συστηματικών διατάξεων μοτίβων με τελείες σε τριγωνική διάταξη προσφέρει μια πιο ομαλή οπτική μετάβαση σε σύγκριση με τις γραμμικές

διαγραμμίσεις, διευκολύνοντας την αναγνωσιμότητα των χαρτογραφικών συμβόλων και μειώνοντας την οπτική παρεμβολή.

Η επιλογή ενός τέτοιου μοτίβου δεν είναι ποτέ τυχαία: ο χαρτογράφος πρέπει να υπολογίσει πώς το συγκεκριμένο μοτίβο «συνομιλεί» με όλα τα υπόλοιπα στοιχεία στον χάρτη για να μην προκαλεί σύγχυση (Jenks & Knos, 1961).

Ο πίνακας αναφοράς μοτίβων σκίασης (Shaded pattern reference chart) της Εικόνας 3.4γ δείχνει ακριβώς αυτόν τον επαγγελματικό σχεδιασμό: κάθε μοτίβο αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο ποσοστό κάλυψης μελάνης, άρα και τονικής απόδοσης της φωτεινότητας, εξασφαλίζοντας την ακριβή και συνεπή απόδοση ποσοτικών δεδομένων (όπως υψόμετρο ή βροχόπτωση) σε όλη την έκταση του χάρτη (Jenks & Knos, 1961).



Εικόνα 3.4γ Πίνακας αναφοράς μοτίβων σκίασης (Jenks & Knos, 1961).

Ακόμη και σήμερα, η υφή παραμένει ζωτική για τη διαφοροποίηση περιοχών, όπως η χρήση διαφορετικών μοτίβων για να ξεχωρίσουμε γεωλογικούς σχηματισμούς ή τη χρήση γης (Robinson et al., 1995).

Επιπλέον, ένας χαρτογράφος μπορεί να χρησιμοποιήσει το ίδιο χρώμα μελάνης αλλά σε διαφορετική υφή για να δημιουργήσει διαβαθμίσεις φωτεινότητας, προσδίδοντας βάθος στον χάρτη (Andrews, 2020).

Ωστόσο, η χρυσή τομή είναι η χρήση «λεπτών» υφών: αν είναι υπερβολικά έντονες, κουράζουν το μάτι και «κλέβουν» χώρο από άλλα σύμβολα. Αν χρησιμοποιηθούν σωστά, όπως το μπλε μοτίβο πάνω από πράσινο φόντο στους τοπογραφικούς χάρτες, δημιουργούν μια απαραίτητη ιεραρχία, βοηθώντας τον αναγνώστη να καταλάβει αμέσως τη διαφορά μεταξύ, για παράδειγμα, μιας δασώδους και μιας υγρής περιοχής (Robinson et al., 1995).

Εν κατακλείδι, ο συνδυασμός υφής και χρώματος προσφέρει τη δυνατότητα χρήσης ενός περιορισμένου αριθμού χρωμάτων και αποχρώσεων, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει σημαντικά την αντιληπτικότητα περισσότερων διαφορετικών συμβόλων. Με τη συμμετοχή και άλλων οπτικών μεταβλητών, όπως το σχήμα και το μέγεθος των στοιχείων του μοτίβου, ο χαρτογράφος μπορεί να κωδικοποιήσει πολυσύνθετη πληροφορία με τρόπο πιο ευκρινή και λειτουργικό, κρατώντας ταυτόχρονα μία περιορισμένη χρωματική παλέτα, μειώνοντας έτσι αφενός οπτικό θόρυβο, αφετέρου εκτυπωτικά κόστη.

4. Η Ανατομία του Χρώματος

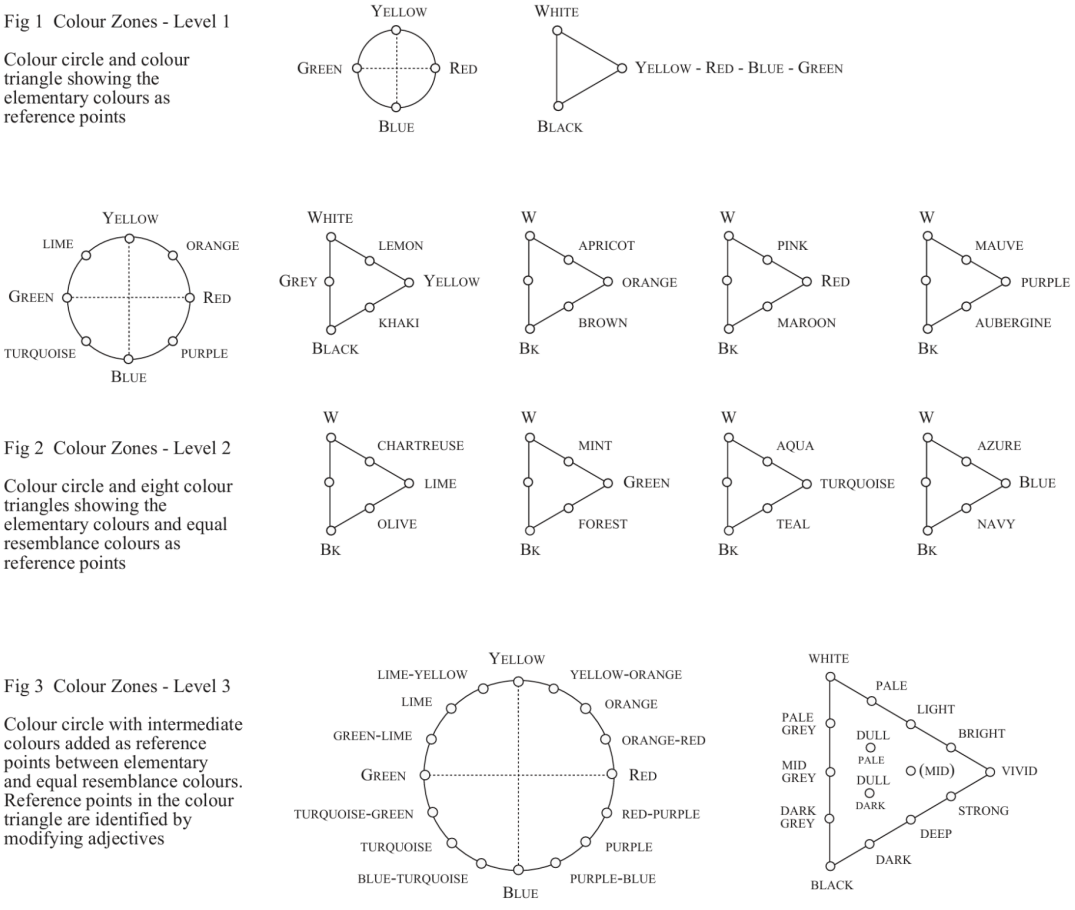
Το χρώμα δεν αποτελεί μια μονοδιάστατη οντότητα, αλλά ένα σύνθετο φαινόμενο που ορίζεται από τρεις διακριτές αντιληπτικές διαστάσεις. Αν και στην καθημερινή γλώσσα ο όρος «χρώμα» χρησιμοποιείται συχνά ως συνώνυμο της απόχρωσης, στην πραγματικότητα περιγράφει τον συνδυασμό τριών κύριων συνιστωσών: της απόχρωσης (hue), της φωτεινότητας (lightness ή value) και του κορεσμού (saturation ή chroma) (Brewer, 1994; Slocum et al., 2023; Monmonier, 2018). Αυτές οι διαστάσεις αποτελούν τις «σταθερές» που συνοδεύουν κάθε χρώμα και μπορούν να μεταβάλλονται συστηματικά χωρίς η μία να επηρεάζει αναγκαστικά την άλλη (Hurst, 1900; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024; Robinson et al., 1995).

Η κατανόηση αυτών των τριών παραμέτρων είναι θεμελιώδης για τη δημιουργία ελκυστικών και, κυρίως, λογικών χρωματικών ακολουθιών στους θεματικούς χάρτες (Harrower & Brewer, 2003; Morphocode, 2018). Πιο συγκεκριμένα:

1. Η Απόχρωση σχετίζεται με το κυρίαρχο μήκος κύματος του φωτός και είναι η παράμετρος που χρησιμοποιούμε για να ξεχωρίσουμε, για παράδειγμα, ένα κόκκινο από ένα μπλε αντικείμενο (Slocum et al., 2023; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024). Τα χρώματα μπορούν να είναι χρωματικά (έχοντας απόχρωση) ή αχρωματικά (στερούμενα απόχρωσης) (Briggs, 2023), ενώ σύμφωνα με τον Ewald Hering, τα έξι στοιχειώδη χρώματα είναι το λευκό, το μαύρο, το κίτρινο, το κόκκινο, το μπλε και το πράσινο (Green-Armytage, 2002).
2. Η Φωτεινότητα (ή λαμπρότητα) αναφέρεται στην ποιότητα του χρώματος κατά τον άξονα λευκού-μαύρου, δηλαδή στο αν ένα χρώμα είναι ανοιχτό ή σκούρο (Valdez & Mehrabian, 1994; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).
3. Ο Κορεσμός (ή ένταση) αφορά την καθαρότητα και τη ζωηρότητα του χρώματος. Τα χρώματα με χαμηλό κορεσμό περιέχουν περισσότερο γκρι και εμφανίζονται πιο «μουντά», ενώ εκείνα με υψηλό κορεσμό είναι πιο έντονα και καθαρά (Valdez & Mehrabian, 1994; Raisz, 1962; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Στον χαρτογραφικό σχεδιασμό, η απόχρωση και η φωτεινότητα παίζουν πολύ διαφορετικούς ρόλους. Ενώ αντιλαμβανόμαστε τις διαφορετικές αποχρώσεις ως ποιοτικά διαφορετικές,

οργανώνουμε αυθόρμητα τις διαβαθμίσεις της φωτεινότητας σε λογικές κλίμακες (από το ανοιχτό προς το σκούρο), καθιστώντας τες απαραίτητες για την απόδοση ποσοτικών δεδομένων (Monmonier, 2018; Dent et al., 2008). Παρόλο που ο κορεσμός είναι συχνά δυσκολότερο να ελεγχθεί συνειδητά από τους σχεδιαστές, παραμένει μια κρίσιμη διάσταση για την αξιολόγηση των χρωμάτων (Monmonier, 2018; Robinson, 2010).



Εικόνα 4α Οργάνωση των τριών διαστάσεων του χρώματος (Green - Armytage 2002)

Ένας επιτυχημένος σχεδιασμός ενσωματώνει όλες τις λεπτές πτυχές του χρώματος, σκιές, τόνους και εντάσεις, ώστε οι αντιληπτικές αυτές διαστάσεις να παραλληλίζονται με τη λογική δομή των δεδομένων, επιτρέποντας στον αναγνώστη να αντιληφθεί άμεσα την οργάνωση της πληροφορίας (Rider, 2009; Brewer, 1999)

Η αλληλεξάρτηση των τριών διαστάσεων του χρώματος, απόχρωση, φωτεινότητα και κορεσμός, γίνεται απόλυτα σαφής μέσα από το σύστημα των χρωματικών κύκλων και τριγώνων που προτείνει ο Green-Armytage (2002). Το μοντέλο αυτό προσφέρει μια πολύτιμη οπτικοποίηση του τρόπου με τον οποίο οι ιδιότητες αυτές αλληλεπιδρούν για να δημιουργήσουν αυτό που αντιλαμβανόμαστε ως «χρωματικές ζώνες».

Όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 4α (Fig 1 Color Zones - Level 1 και Fig 2 Color Zones - Level 2), η βάση για την οργάνωση του χρώματος είναι η διάταξη των αποχρώσεων περιμετρικά σε έναν νοητό χρωματικό κύκλο. Ο κύκλος αυτός ορίζει τις καθαρές ποιοτικές διαφορές μεταξύ των αποχρώσεων των βασικών χρωμάτων (Κόκκινο, Κίτρινο, Πράσινο, Μπλε), ενώ η σταδιακή προσθήκη ενδιάμεσων χρωμάτων, όπως το Πορτοκαλί, αυξάνει τη χρωματική διακριτότητα (Green-Armytage, 2002).

Οι αποχρώσεις, ωστόσο, δεν υπάρχουν στο κενό, καθώς κάθε μία από αυτές αποτελεί την εξωτερική κορυφή ενός «χρωματικού τριγώνου», το οποίο έχει ως βάση τον αχρωματικό άξονα που ενώνει το απόλυτο Λευκό με το απόλυτο Μαύρο.

Η πλήρης «ανατομία» κάθε χρώματος αποκαλύπτεται στο εσωτερικό αυτού ακριβώς του τριγώνου (Fig 3 Color Zones - Level 3). Η θέση ενός χρώματος μέσα σε αυτό το γεωμετρικό σχήμα καθορίζει την τελική του ταυτότητα και την ονομασία του, μέσα από δύο κρίσιμες αντιληπτικές αλληλεπιδράσεις:

1. Απόχρωση και Κορεσμός: Ο κορεσμός ορίζεται από την απόσταση του χρώματος από τον κεντρικό άξονα Λευκού-Μαύρου ή άξονα του Γκρι. Όσο πιο κοντά στον άξονα του Γκρι μετατοπίζεται το χρώμα, τόσο χάνει τη ζωντάνια του και γίνεται «θαμπό» (Dull). Αντίθετα, όσο απομακρύνεται από τον άξονα προς την εξωτερική κορυφή, διατηρεί την καθαρότητά του και αποκτά τη μέγιστη ένταση, γινόμενο ζωηρό (Vivid).
2. Απόχρωση και Φωτεινότητα: Η κίνηση κατά μήκος των πλευρών του τριγώνου προς το Λευκό ή το Μαύρο αλλάζει τη φωτεινότητά του. Καθώς η απόχρωση πλησιάζει την κορυφή του λευκού, χάνει την έντασή της και γίνεται πιο «αδύναμη», δημιουργώντας χλωμές (Pale) και ανοιχτές (Light) παστέλ αποχρώσεις. Στην αντίθετη κατεύθυνση, προς τη βάση του μαύρου, η απόχρωση «βαραίνει» και η φωτεινότητα μειώνεται, οδηγώντας σε πιο σκοτεινούς και επιβλητικούς τόνους, που χαρακτηρίζονται ως βαθείς (Deep) ή σκούροι (Dark).

Αυτή η συστηματική ταξινόμηση μέσω επιθέτων αποδεικνύει ότι η ονομασία που δίνουμε σε ένα χρώμα στην καθημερινότητα δεν είναι απλώς περιγραφική, αλλά αποτελεί μια σύνθετη αναφορά στις «συντεταγμένες» του μέσα στο τριγωνικό διάγραμμα.

Η οπτική ταυτότητα του χρώματος προκύπτει από τον τρόπο που η απόχρωση συνεργάζεται με τα επίπεδα φωτός, σκιάς και καθαρότητας (Green-Armytage, 2002). Για τον χαρτογράφο, το μοντέλο αυτό αποτελεί εγγύηση για τη δημιουργία χρωματικών κατηγοριών με απόλυτη αντιληπτική συνέπεια, διασφαλίζοντας ότι η οργάνωση των δεδομένων θα γίνει άμεσα και ορθά αντιληπτή από τον χρήστη.

4.1 Απόχρωση

Η απόχρωση (hue) αποτελεί την πιο προφανή και άμεσα αναγνωρίσιμη διάσταση του χρώματος, σε τέτοιο βαθμό που για τον μέσο άνθρωπο οι δύο όροι ταυτίζονται (Monmonier, 2018; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η απόχρωση ορίζει την ποιοτική εκείνη ιδιότητα που μας επιτρέπει να διακρίνουμε τις διαφορετικές χρωματικές «οικογένειες». Στην ουσία, είναι η παράμετρος που διαφοροποιεί το κόκκινο από το κίτρινο ή το πράσινο από το μπλε, ακόμη και στην περίπτωση που αυτά παρουσιάζουν την ίδια φωτεινότητα ή τον ίδιο κορεσμό (Munsell, 1971; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Για τον σχεδιαστή αλλά και για τον μέσο αναγνώστη, η απόχρωση ταυτίζεται με την ίδια την έννοια του χρώματος, καθώς αποτελεί το κύριο μέσο ονομασίας και κατηγοριοποίησης των οπτικών ερεθισμάτων (Monmonier, 2018; Brewer, 1994).

Από πλευράς φυσικής, η απόχρωση αποτελεί την αντιληπτική απόκριση του οπτικού συστήματος στο κυρίαρχο μήκος κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που προσπίπτει στον αμφιβληστροειδή (Slocum et al., 2023; Hurst, 1900).

Σε ό,τι αφορά τα αντικείμενα, η απόχρωση καθορίζεται από την ιδιότητα της επιφάνειάς τους να ανακλά επιλεκτικά ορισμένα μήκη κύματος, ενώ ταυτόχρονα απορροφά ή «αφαιρεί» τα υπόλοιπα από το λευκό φως (Raisz, 1962). Για παράδειγμα, η κίτρινη απόχρωση απορροφά το μπλε τμήμα του φάσματος και ανακλά το υπόλοιπο, δημιουργώντας την αντίστοιχη χρωματική αίσθηση (Raisz, 1962; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Σύμφωνα με τους ορισμούς της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE), η απόχρωση οργανώνεται σε έναν κλειστό δακτύλιο, τον κύκλο των χρωμάτων, όπου οι θεμελιώδεις αναφορές (οι βασικές αποχρώσεις) είναι το κόκκινο, το κίτρινο, το πράσινο και το μπλε (Briggs, 2023). Μέσα σε αυτή τη δομή, κάθε χρώμα ορίζεται από την εγγύτητά του προς αυτές τις βασικές αποχρώσεις. Ως εκ τούτου, χρώματα όπως το καφέ ή το λαδί δεν αποτελούν αυτόνομες αποχρώσεις, αλλά συγκεκριμένες τονικές εκδοχές του πορτοκαλί ή του κίτρινου (Briggs, 2023). Αυτό συνάδει με τη θεωρία των «μοναδικών αποχρώσεων» του Ewald Hering, η οποία υποστηρίζει ότι η όρασή μας επεξεργάζεται το χρώμα μέσω αντίπαλων σημάτων: κόκκινο έναντι πρασίνου και κίτρινο έναντι μπλε (Briggs, 2023).

Σε αντίθεση με τη φωτεινότητα, η αλλαγή της απόχρωσης απαιτεί την ουσιαστική πρόσμιξη μιας νέας χρωματικής χροιάς. Αν, για παράδειγμα, αναμείξουμε μια μικρή ποσότητα πράσινου με μπλε, η προκύπτουσα μεταβολή σε πρασινομπλέ συνιστά μια θεμελιώδη αλλαγή στην ίδια την ταυτότητα του χρώματος (Sargent, 1964).

Αυτή η ικανότητα της απόχρωσης να δημιουργεί σαφείς ποιοτικές διακρίσεις την καθιστά το πλέον αποτελεσματικό εργαλείο στη χαρτογραφία για τη διαφοροποίηση κατηγοριών που δεν διαθέτουν εσωτερική ιεραρχία, εξασφαλίζοντας την άμεση οπτική διάκριση μεταξύ διαφορετικών θεματικών ενοτήτων.

4.2 Φωτεινότητα

Η φωτεινότητα ή τονική αξία (value) αποτελεί τη διάσταση εκείνη που μας επιτρέπει να διακρίνουμε αν ένα χρώμα είναι ανοιχτό ή σκούρο (Munsell, 1971). Αν και στη βιβλιογραφία συναντάται με πληθώρα όρων, όπως λαμπρότητα, ένταση, αξία ή φωτεινότητα (brightness, lightness, intensity, value), η ουσία της παραμένει σταθερή: πρόκειται για ένα σχετικό μέτρο που περιγράφει την ποσότητα του φωτός που φαίνεται να ανακλάται από μια επιφάνεια σε σύγκριση με μια τυπική λευκή επιφάνεια (Brewer, 1999; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η φυσιολογία του οπτικού μας συστήματος καθιστά τη φωτεινότητα ίσως την πιο κρίσιμη μεταβλητή για τον χαρτογράφο. Είμαστε βιολογικά «προγραμματισμένοι» να εντοπίζουμε πρώτα τις αντιθέσεις μεταξύ φωτεινών και σκοτεινών περιοχών, με αποτέλεσμα η φωτεινότητα να λειτουργεί ως ισχυρότερο διαφοροποιητικό στοιχείο από ό,τι η απόχρωση ή ο κορεσμός (Andrews, 2025). Για τον λόγο αυτό, είναι η πλέον κατάλληλη διάσταση για την

αναπαράσταση δεδομένων με ιεραρχική ή ποσοτική δομή, καθώς ο αναγνώστης οργανώνει αυθόρμητα τις τονικές διαβαθμίσεις σε λογικές κλίμακες (Morphocode, 2018; Monmonier, 2018).

Στην πράξη, η μεταβολή της φωτεινότητας επιτυγχάνεται με την πρόσμιξη λευκού ή μαύρου στην καθαρή απόχρωση, χωρίς να αλλοιώνεται η χρωματική της χροιά (Sargent, 1964) και ειδικότερα:

1. Ανοιχτός Τόνος (Tint): Προκύπτει με τη σταδιακή προσθήκη λευκού. Οι πολύ ανοιχτοί τόνοι, όπως τα παστέλ, χαρακτηρίζονται από υψηλή ανακλαστικότητα και μοιάζουν σχεδόν διαφανείς (Adams, 2017; Sutton & Whelan, 2004).
2. Σκούρος Τόνος ή Σκιά (Shade): Προκύπτει με την προσθήκη μαύρου. Τα σκούρα χρώματα «κλείνουν» τον οπτικό χώρο και προσδίδουν βάρος (Sutton & Whelan, 2004).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε καθαρή απόχρωση διαθέτει τη δική της εγγενή φωτεινότητα. Για παράδειγμα, το καθαρό κίτρινο ανακλά φυσικά περισσότερο φως από το καθαρό καφέ ή το μωβ (Keates, 1976). Για να εκτιμηθεί σωστά η τονική αξία διαφορετικών αποχρώσεων, πρέπει αυτές να συγκριθούν πάνω σε ένα ουδέτερο γκρίζο υπόβαθρο (Itten, 1973).

Πέρα από τη λειτουργικότητά της, η προσεκτική χρήση της φωτεινότητας ενισχύει την προσβασιμότητα των χαρτών. Οι αναγνώστες με αχρωματοψία ή άλλες διαταραχές της χρωματικής αντίληψης διατηρούν την ικανότητα να διακρίνουν τονικές διαφορές. Ένας καλά σχεδιασμένος χάρτης που βασίζεται σε μια αλληλουχία φωτεινότητας (κλίμακα του γκρι) παραμένει αναγνώσιμος και χρηστικός, ακόμα και αν οι επιμέρους αποχρώσεις συγχέονται (Brewer, 1999; Andrews, 2025).

Τέλος, η ανθρώπινη αντίληψη σχετικά με τη φωτεινότητα έχει συγκεκριμένα όρια. Ένας ανεκπαίδευτος παρατηρητής μπορεί να διακρίνει εύκολα περίπου πέντε τονικές διαβαθμίσεις μεταξύ λευκού και μαύρου όταν αυτές παρουσιάζονται μεμονωμένα, ενώ με εξάσκηση ο αριθμός αυτός μπορεί να διπλασιαστεί, επιτρέποντας τη χρήση πιο σύνθετων χρωματικών κλιμάκων (Sargent, 1964).

4.3 Κορεσμός

Ο κορεσμός (saturation ή chroma) αποτελεί την τρίτη διάσταση του χρώματος και περιγράφει τη δύναμη, την καθαρότητα ή την ένταση μιας απόχρωσης (Munsell, 1971; Itten, 1973).

Ενώ η απόχρωση μας δίνει το «όνομα» και η φωτεινότητα το «βάρος» ενός χρώματος, ο κορεσμός ορίζει τον βαθμό στον οποίο μια χρωματική αίσθηση απομακρύνεται από το ουδέτερο γκρίζο (Slocum et al., 2023).

Στην καθημερινή γλώσσα, ο κορεσμός είναι αυτό που μας επιτρέπει να διακρίνουμε ένα «ζωηρό» ή «λαμπερό» χρώμα από ένα «μουντό» ή «θαμπό» (Sargent, 1964; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η ουσία του κορεσμού έγκειται στη σύγκριση της απόχρωσης με ένα αχρωματικό γκρίζο αντίστοιχης φωτεινότητας (Kuehni & Schwarz, 2008; Robinson, 2010). Ένα χρώμα με κορεσμό 100% θεωρείται «καθαρό», καθώς δεν περιέχει ίχνη γκρίζου, λευκού ή μαύρου, ενώ ένα χρώμα με κορεσμό 0% ταυτίζεται πλήρως με το ουδέτερο γκρίζο (Adams, 2017; Monmonier, 2018). Για παράδειγμα, το ροζ μπορεί να θεωρηθεί ως ένας μη κορεσμένος τύπος κόκκινου, καθώς η κυριαρχία του κόκκινου έχει «αραιωθεί» από την παρουσία άλλων μηκών κύματος ή λευκού φωτός (Keates, 1976).

Η μεταβολή του κορεσμού, αυτό που οι καλλιτέχνες ονομάζουν δημιουργία Τόνου (Tone), επιτυγχάνεται πρακτικά με την πρόσμιξη στοιχείων που καθιστούν την απόχρωση λιγότερο καθαρή (Adams, 2017) και ειδικότερα:

1. Πρόσμιξη γκρίζου: Η ανάμειξη μιας απόχρωσης με ένα ουδέτερο γκρίζο ίδιας φωτεινότητας μειώνει την ένταση του χρώματος χωρίς να μεταβάλλει τη φωτεινότητά του (Sargent, 1964; Itten, 1973).
2. Συμπληρωματικά χρώματα: Η καθαρότητα μιας απόχρωσης μπορεί επίσης να μειωθεί με την ανάμειξή της με το αντίστοιχο συμπληρωματικό της χρώμα (Itten, 1973).

Στον χαρτογραφικό σχεδιασμό, ο κορεσμός είναι μια ιδιαίτερα σύνθετη μεταβλητή. Αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναπαράσταση διατεταγμένων δεδομένων, η ανθρώπινη αντίληψη δεν είναι εξοικειωμένη με την ακριβή σύγκριση επιπέδων κορεσμού, ειδικά όταν αυτά αφορούν διαφορετικές αποχρώσεις (Brewer, 1999).

Επιπλέον, τα διακριτά βήματα κορεσμού που μπορεί να αντιληφθεί το μάτι είναι

περιορισμένα (Brewer, 1999).

Ωστόσο, ο κορεσμός παραμένει ένα ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία οπτικής έμφασης ή ισορροπίας. Υψηλές τιμές κορεσμού χρησιμοποιούνται συχνά για να τονίσουν μικρά σύμβολα ή κρίσιμες κατηγορίες που πρέπει να ξεχωρίζουν, ενώ οι λιγότερο κορεσμένοι ή «ουδέτεροι» τόνοι (όπως το καφέ ή το γκρίζο) λειτουργούν ως εξαιρετικά χαρτογραφικά υπόβαθρα, επιτρέποντας στα υπόλοιπα στοιχεία του χάρτη να προβληθούν σωστά (Bradley, 2013; Brewer, 1999).

Συμπερασματικά, ο κορεσμός δεν ορίζει απλώς την «ποσότητα» του χρώματος, αλλά τον βαθμό της αντιληπτικής του «ζωντάνιας» σε σχέση με το αχρωματικό περιβάλλον (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024; Briggs, 2023).

4.4 Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία του χρώματος αποτελεί μια ιδιαίτερη διάσταση που δεν βασίζεται αποκλειστικά στις φυσικές ιδιότητες του φωτός, αλλά κυρίως στον ψυχολογικό και πολιτισμικό τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται και κατηγοριοποιεί τα χρωματικά ερεθίσματα (Keates, 1976; Clair, 2017).

Παρόλο που πρόκειται για μια υποκειμενική αντίδραση, η επίδρασή της είναι τόσο ισχυρή που πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη σε κάθε γραφική σύνθεση και χαρτογραφική απόδοση (Keates, 1976).

Παραδοσιακά, ο κύκλος των χρωμάτων χωρίζεται σε δύο βασικά στρατόπεδα (Slocum et al., 2023):

1. Θερμά χρώματα: Περιλαμβάνουν τις αποχρώσεις με τα μεγαλύτερα μήκη κύματος, όπως το κόκκινο, το πορτοκαλί και το κίτρινο. Συνδέονται συνειρμικά με τη φωτιά και τον ήλιο και θεωρούνται «ενεργητικά» και «δυναμικά» (Sherin, 2012; Dent et al., 2008).
2. Ψυχρά χρώματα: Βρίσκονται στο αντίθετο άκρο του φάσματος με μικρότερα μήκη κύματος, όπως το μπλε, το πράσινο και το βιολετί. Συνδέονται με τον πάγο, το νερό και τη βλάστηση, εκπέμποντας μια αίσθηση ηρεμίας και σταθερότητας (Sherin, 2012; Slocum et al., 2023).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αντίληψη της θερμοκρασίας είναι σχετική. Ένα χρώμα μπορεί να μετατοπιστεί από το «θερμό» στο «ψυχρό» μέσω της ανάμειξης (Sherin, 2012). Για παράδειγμα, ένα κίτρινο που περιέχει ίχνη κόκκινου θεωρείται θερμό, ενώ αν του προστεθεί μπλε αποκτά έναν σαφώς πιο ψυχρό τόνο (Sherin, 2012; Sutton & Whelan, 2004).

Πέρα από τους συνειρμούς, η θερμοκρασία έχει και μια κρίσιμη φυσιολογική διάσταση που επηρεάζει τη χαρτογραφική ανάγνωση: την ιδιότητα της προβολής και της υποχώρησης (advancing and receding colors). Λόγω της γωνίας διάθλασης του φωτός κατά την είσοδό του στο οπτικό σύστημα, τα θερμά χρώματα (όπως το κόκκινο) τείνουν να «προεξέχουν» και να έρχονται προς τον χρήστη, τραβώντας άμεσα την προσοχή (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024; Sutton & Whelan, 2004). Αντίθετα, τα ψυχρά χρώματα (όπως το μπλε) δίνουν την εντύπωση ότι «αποσύρονται» στο βάθος (Slocum et al., 2023). Αυτό το στερεοσκοπικό αποτέλεσμα επιτρέπει στον χαρτογράφο να δημιουργεί ιεραρχία και έμφαση, αναδεικνύοντας συγκεκριμένα δεδομένα έναντι άλλων (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Είναι ενδιαφέρον ότι αυτή η κατάταξη έρχεται συχνά σε αντίθεση με τη φυσική έννοια της «χρωματικής θερμοκρασίας» (color temperature) που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες. Στη φυσική, το μπλε φως αντιστοιχεί σε πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες από το κόκκινο. Ωστόσο, επειδή οι χάρτες σχεδιάζονται για την ανθρώπινη αντίληψη, οι χαρτογραφικές επιλογές οφείλουν να καθοδηγούνται από την ψυχολογική αίσθηση του θερμού και του ψυχρού και όχι από τις φυσικές μετρήσεις των μηκών κύματος (Slocum et al., 2023).

Τέλος, η θερμοκρασία του χρώματος δεν είναι μια στατική έννοια, αλλά επηρεάζεται και από το πολιτισμικό πλαίσιο. Ενώ σήμερα το μπλε θεωρείται το κατεξοχήν ψυχρό χρώμα, υπάρχουν ενδείξεις ότι κατά τον Μεσαίωνα θεωρούνταν ένα από τα πιο «θερμά» χρώματα, γεγονός που αποδεικνύει ότι οι χρωματικές σημασιοδοτήσεις εξελίσσονται παράλληλα με την ανθρώπινη εμπειρία (Clair, 2017).

4.5 Έκταση και Οπτικό Βάρος

Η έκταση μιας χρωματικής επιφάνειας ασκεί καθοριστική επίδραση στον τρόπο με τον οποίο το ανθρώπινο σύστημα όρασης προσλαμβάνει και επεξεργάζεται τη φωτεινότητα και την ένταση ενός χρώματος (Hurst, 1900).

Η διάσταση αυτή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη στη Χαρτογραφία, καθώς η ισορροπία μιας

σύνθεσης δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες των χρωμάτων αυτών καθ' εαυτών, αλλά και από το μέγεθος (έκταση) της περιοχής που αυτά καταλαμβάνουν.

Σύμφωνα με τον Hurst (1900), η έκταση της επιφάνειας μπορεί να τροποποιήσει την εντύπωση της φωτεινότητας, καθώς μια μεγάλη επιφάνεια με χρώμα χαμηλής φωτεινότητας (σκούρο) μπορεί να «υπερισχύσει» έναντι μιας μικρής επιφάνειας με χρώμα υψηλής φωτεινότητας (ανοιχτό), με αποτέλεσμα τα δύο χρώματα να φαίνεται ότι διαθέτουν την ίδια φωτεινότητα. Αυτή η αρχή χρησιμοποιείται συστηματικά από τους καλλιτέχνες, οι οποίοι εισάγουν μικρές κηλίδες ή τμήματα έντονα φωτεινού χρώματος μέσα σε μεγάλες μάζες σκοτεινών και μουντών αποχρώσεων για να δημιουργήσουν οπτική έμφαση και αισθητικό αποτέλεσμα (Hurst, 1900).

Στον τομέα της Χαρτογραφίας, ο Eduard Imhof έθεσε θεμελιώδεις κανόνες για τη διαχείριση του οπτικού βάρους. Υποστήριξε ότι η χρήση έντονων, βαρέων και συμπαγών χρωμάτων πρέπει να περιορίζεται αυστηρά σε μικρές εκτάσεις που αντιπροσωπεύουν ακραίες τιμές ή ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (Morphocode, 2018). Η αποφυγή τοποθέτησης τέτοιων ισχυρών χρωμάτων σε μεγάλες επιφάνειες είναι απαραίτητη, καθώς το αποτέλεσμα θα ήταν οπτικά «ανυπόφορο» για τον αναγνώστη (Morphocode, 2018).

Παράλληλα, ο Imhof τόνισε τη σημασία των βασικών χρωμάτων του χαρτογραφικού υποβάθρου (basemap colors). Τα χρώματα αυτά, στα οποία περιλαμβάνονται οι ανοιχτές αποχρώσεις του γκρίζου ως οι πλέον ευέλικτες επιλογές, λειτουργούν ως ο απαραίτητος καμβάς που επιτρέπει στις μικρότερες και φωτεινότερες περιοχές να αναδειχθούν και να «σταθούν» οπτικά μέσα στη σύνθεση (Morphocode, 2018). Η σωστή αναλογία μεταξύ της έκτασης των ήπιων χρωμάτων υποβάθρου και της έντασης των μικρών περιοχών έμφασης αποτελεί, επομένως, κλειδί για έναν ευανάγνωστο και ισορροπημένο χάρτη.

5. Η Αντίθεση των Χρωμάτων

Η αντίθεση αποτελεί θεμελιώδες σχεδιαστικό στοιχείο στη θεματική χαρτογραφία, καθώς είναι ο κύριος παράγοντας που οδηγεί στη σαφήνεια, την αναγνωσιμότητα και την ορθή ανάπτυξη της σχέσης μεταξύ των γεωγραφικών οντοτήτων, καθώς και της σχέσης αντικειμένου/υποβάθρου (figure/ground). Ένας χάρτης που σχεδιάζεται με ελάχιστη αντίθεση καταλήγει να είναι «άψυχος», μουντός και αποτυγχάνει να κερδίσει την προσοχή του αναγνώστη (Dent et al., 2008).

Στη βάση της, η αντίθεση περιγράφει την κατάσταση εκείνη όπου μια ξεκάθαρη διαφορά παρατηρείται ανάμεσα σε δύο αντικείμενα ή φαινόμενα που τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο (Bláha & Sterba, 2015).

Ο Itten (1973) επισημαίνει ότι οι αισθήσεις μας λειτουργούν αποκλειστικά μέσω συγκρίσεων: το μάτι αντιλαμβάνεται μια γραμμή ως «μακριά» μόνο όταν υπάρχει μια συντομότερη για σύγκριση, και με τον ίδιο τρόπο, οι χρωματικές επιδράσεις εντείνονται ή εξασθενούν ανάλογα με την αντίθεση που δημιουργείται. Όταν αυτές οι διαφορές φτάνουν στον μέγιστο βαθμό τους, μιλάμε για «πολικές» ή διαμετρικές αντιθέσεις (όπως το λευκό-μαύρο ή το ψυχρό-θερμό), οι οποίες αποτελούν τα άκρα της ανθρώπινης αντίληψης (Itten, 1973).

Η εφαρμογή της αντίθεσης στη χαρτογραφία εξυπηρετεί πολλαπλούς σκοπούς:

1. Δραματική Ένταση και Προσοχή: Η υψηλή αντίθεση (High-Contrast) ενισχύει την αίσθηση του δράματος ή της τραγικότητας. Χρησιμοποιώντας ισχυρές διαφορές, όπως το βαθύ μαύρο έναντι του έντονου λευκού, ο χαρτογράφος μπορεί στρατηγικά να κατευθύνει την προσοχή σε κρίσιμα χαρακτηριστικά (π.χ. όρια ή σημαντικά μορφολογικά στοιχεία) έναντι ενός πιο υποτονικού ή ουδέτερου υποβάθρου (Alton, 1995).
2. Διαφοροποίηση Επιφανειών: Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίθεση μεταξύ γειτονικών χρωμάτων, τόσο πιο έντονα διακόπτεται η συνέχεια μιας επιφάνειας, μετατρέποντάς την σε μια σειρά από φαινομενικά ξεχωριστές οντότητες (Keates, 1976).
3. Ακρίβεια Ανάγνωσης: Η εμπειρική έρευνα μέσω eye tracking επιβεβαιώνει ότι οι μεγάλες χρωματικές διαφορές αυξάνουν την ακρίβεια ανάγνωσης (Schiewe, 2019). Η

«χρωματική απόσταση» (color distance) έχει συνεπή και θετικό αντίκτυπο στην ικανότητα του χρήστη να διακρίνει τα χρώματα, είτε πρόκειται για χρωματικές ακολουθίες διακριτών κατηγοριών, είτε για σειριακές χρωματικές ακολουθίες (Brychtová & Çötekin, 2017).

Η αντίθεση επιτυγχάνεται μεταβάλλοντας τη φωτεινότητα μιας απόχρωσης ή επιλέγοντας έναν τόνο με μεγαλύτερη ή μικρότερη ένταση. Αν και ο συνδυασμός μαύρου και λευκού προσφέρει τον μέγιστο βαθμό αντίθεσης, υψηλά επίπεδα μπορούν να επιτευχθούν και με άλλα χρώματα, όπως ένα λαμπρό γαλαζοπράσινο (aqua-green) πάνω σε ένα σκούρο καφέ ή γκρίζο υπόβαθρο (Sherin, 2012).

Ωστόσο, ο σχεδιαστής πρέπει να είναι προσεκτικός: η υπερβολική αντίθεση μπορεί να αποβεί ερεθιστική και να προκαλέσει σύγχυση ως προς την ιεραρχική σημασία των στοιχείων (Sherin, 2012). Επίσης, για έναν ευανάγνωστο χάρτη, δεν αρκεί η εναλλαγή αποχρώσεων, αλλά πρέπει να χρησιμοποιούνται συνδυαστικά διάφοροι τύποι αντίθεσης, κυρίως η φωτεινότητα (φωτεινό / σκοτεινό) και ο κορεσμός (ζωηρό / μουντό) (Chesneau, 2006).

Ο Johannes Itten προσδιόρισε επτά βασικούς τύπους χρωματικών αντιθέσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν διαφορετικές σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων (Dent et al., 2008; Chesneau, 2006):

1. Αντίθεση της Απόχρωσης.
2. Αντίθεση της Φωτεινότητας.
3. Αντίθεση της Θερμοκρασίας.
4. Αντίθεση των Συμπληρωματικών Αποχρώσεων.
5. Ταυτόχρονη Αντίθεση.
6. Αντίθεση του Κορεσμού.
7. Αντίθεση της Έκτασης.

Στην πραγματικότητα, αυτοί οι τύποι αντιθέσεων συμπληρώνουν ο ένας τον άλλον και δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν ως εντελώς ξεχωριστές μεταβλητές (Bláha & Sterba, 2015).

Πλέον των χρωματικών αντιθέσεων που καταγράφει ο Itten, στη χαρτογραφική πρακτική εξαιρετικά σημαντική είναι και η Αντίθεση μεταξύ Αντικειμένου και Υποβάθρου. Η αποτυχία συνεκτίμησης της σχέσης ενός χρώματος με το υπόβαθρό του οδηγεί σε ασυνεπή αντίθεση και προκαλεί αβεβαιότητα στον χρήστη, ο οποίος αδυνατεί να διακρίνει και να ερμηνεύσει

σωστά τα στοιχεία του χάρτη (Bláha & Sterba, 2014; 2015).

5.1 Η Αντίθεση της Απόχρωσης

Η Αντίθεση της Απόχρωσης (Contrast of Hue) αποτελεί την πρωταρχική και πιο άμεση μορφή χρωματικής διαφοροποίησης, καθώς πηγάζει από την παράθεση καθαρών χρωμάτων στην πλήρη έντασή τους. Για να αναπτυχθεί αυτή η αντίθεση, απαιτούνται τουλάχιστον τρεις σαφώς διακριτές αποχρώσεις, με τον συνδυασμό των βασικών αποχρώσεων, κίτρινο, κόκκινο και μπλε, να προσφέρει τη μέγιστη δυνατή και πιο έντονη αντίθεση (Itten, 1973). Καθώς απομακρυνόμαστε από τα πρωτεύοντα προς τα δευτερεύοντα χρώματα (πορτοκαλί, πράσινο, βιολετί) ή τα τριτοβάθμια, η ισχύς της αντίθεσης εξασθενεί και ο χαρακτήρας των χρωμάτων γίνεται λιγότερο διακριτός (Itten, 1973; Bláha & Sterba, 2014; Chesneau et al., 2005).

Στο πεδίο της χαρτογραφίας, η διάσταση της απόχρωσης θεωρείται η πλέον ενδεδειγμένη για την απόδοση ποιοτικών ή ονομαστικών δεδομένων, ή δεδομένων διακριτών κατηγοριών. Αυτό συμβαίνει επειδή οι διαφορετικές αποχρώσεις δεν συνδέονται ψυχολογικά με ποσοτικές διαβαθμίσεις, ενώ το ανθρώπινο μάτι δεν τείνει να ιεραρχεί το κόκκινο ως «περισσότερο» από το πράσινο, καθιστώντας την απόχρωση ιδανική για την ταξινόμηση ειδών και κατηγοριών και όχι μεγεθών (Dent et al., 2008; Slocum et al., 2023; Monmonier, 2018). Έτσι, η αντίθεση αυτή είναι χρήσιμη για τη διάκριση περιοχών σε πολιτικούς χάρτες, εδαφολογικούς, γεωλογικούς ή χάρτες χρήσεων γης, όπου το ζητούμενο είναι ο διαχωρισμός οντοτήτων που είναι εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους (Bláha & Sterba, 2014; Monmonier, 2018).

Η αποτελεσματική χρήση αυτής της αντίθεσης απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό για την αποφυγή οπτικών σφαλμάτων. Ο Albers (2013) προειδοποιεί για το φαινόμενο των «δονητικών ορίων» (vibrating boundaries), μια οπτική ψευδαίσθηση που προκαλείται όταν δύο χρώματα έχουν έντονη αντίθεση απόχρωσης αλλά παρόμοια φωτεινότητα. Το αποτέλεσμα είναι μια επιθετική αίσθηση τρεμουλιάσματος στα όρια των χρωματισμένων επιφανειών, η οποία κουράζει το μάτι και καθιστά τον χάρτη δυσανάγνωστο. Για να διασφαλιστεί η σαφήνεια, οι αποχρώσεις πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο διαφοροποιημένες, ενώ η χρήση μαύρων ή λευκών περιγραμμάτων μπορεί να βοηθήσει κάθε χρώμα να αναδείξει τον ατομικό του χαρακτήρα, περιορίζοντας τις αμοιβαίες

επιρροές μεταξύ τους (Robinson et al., 1995; Itten, 1973).

Παρά τη γοητεία της χρήσης πολλών χρωμάτων, ο χαρτογράφος πρέπει να γνωρίζει τα όρια της ανθρώπινης αντίληψης. Η ικανότητα ταύτισης μιας απόχρωσης στον χάρτη με την αντίστοιχη στο υπόμνημα μειώνεται δραματικά όταν οι κατηγορίες ξεπερνούν τις οκτώ με δεκαπέντε (Robinson et al., 1995).

Ιστορικά, η κατάχρηση χρωματικών διαβαθμίσεων στα πρώτα χαρτογράμματα οδηγούσε σε τέτοια σύγχυση, ώστε οι σχεδιαστές αναγκάζονταν να αναγράφουν αριθμητικές ενδείξεις πάνω στις περιοχές για να είναι δυνατή η ταυτοποίηση των κλάσεων (Funkhouser, H.G.).

Στη σύγχρονη πρακτική, η παροχή πλεοναζόντων ερεθισμάτων, όπως αλφαριθμητικοί κώδικες ή μοτίβα (patterns) πάνω από το χρώμα, θεωρείται δείγμα καλού σχεδιασμού, καθώς βοηθά τον αναγνώστη να πλοηγηθεί με ακρίβεια στις πληροφορίες του χάρτη (Monmonier, 2018).

Τέλος, η στρατηγική επιλογή των χρωμάτων μπορεί να υποδηλώσει συγγένειες: παρόμοιες αποχρώσεις μπορούν να αντιπροσωπεύουν συγγενή χαρακτηριστικά, όπως εθνότητες της ίδιας γλωσσικής ομάδας, ενώ ριζικά διαφορετικές αποχρώσεις πρέπει να κρατούνται για οντότητες που δεν παρουσιάζουν καμία σχέση μεταξύ τους (Larcher & Piovan, 2018; Monmonier, 2018).

5.2 Η Αντίθεση των Συμπληρωματικών Αποχρώσεων

Στον κύκλο των χρωμάτων, δύο αποχρώσεις ονομάζονται συμπληρωματικές όταν οι χρωστικές τους, αν αναμειχθούν σε ίσες αναλογίες, εξουδετερώνονται πλήρως παράγοντας ένα ουδέτερο γκρίζο ή μαύρο (Itten, 1973; Slocum et al., 2023).

Η σχέση τους είναι μοναδική και αντιφατική: ενώ ως μείγματα αλληλοεξουδετερώνονται, όταν τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη, «διεγείρουν» η μία την άλλη φτάνοντας στη μέγιστη δυνατή ζωντάνια (Itten, 1973). Αυτή η ώθηση δημιουργεί την ισχυρότερη δυνατή αντίθεση, καθιστώντας τα συμπληρωματικά χρώματα πιο έντονα και λαμπερά από οποιονδήποτε άλλο συνδυασμό (Sherin, 2012; Bláha & Sterba, 2014; Roque, 2011).

Η ύπαρξη των συμπληρωματικών ζευγών (όπως για παράδειγμα κίτρινο-μωβ, μπλε-πορτοκαλί και κόκκινο-πράσινο) έχει τις ρίζες της στη φυσιολογία της όρασης. Αν

εστιάσουμε επίμονα σε ένα χρώμα για περίπου είκοσι δευτερόλεπτα και μετά κοιτάξουμε ένα λευκό φόντο, το μάτι μας θα δημιουργήσει αυθόρμητα ένα «μεταείδωλο» (after-image) στην απόχρωση του συμπληρωματικού του (Sargent, 1964; Dent et al., 2008). Επειδή το ανθρώπινο σύστημα όρασης αναζητά αυτή την ισορροπία, η χρήση συμπληρωματικών χρωμάτων σε μια σύνθεση προσδίδει μια αίσθηση σταθερότητας και αρμονίας, καθώς το μάτι δεν χρειάζεται να «παράγει» μόνο του το χρώμα που λείπει (Dent et al., 2008; Itten, 1973).

Στη χαρτογραφία, αυτή η Αντίθεση των Συμπληρωματικών Αποχρώσεων (Complementary Contrast) είναι εξαιρετικά αποδοτική για τη διάκριση ποιοτικών φαινομένων που χαρακτηρίζονται από αντίθεση ή δίπολα. Χρησιμοποιείται συχνά για να δηλώσει αντίπαλα στρατόπεδα σε ιστορικούς χάρτες, τη σχέση συμμετοχής ή μη συμμετοχής σε ένα φαινόμενο, ή ακόμα και φυσικά αντίθετα, όπως το κόκκινο για τη φωτιά έναντι του κυανού (cyan) για τον πάγο (Slocum et al., 2023; Bláha & Sterba, 2014). Επιπλέον, τα συμπληρωματικά χρώματα αποτελούν τη βάση για τις αποκλίνουσες χρωματικές ακολουθίες στους χάρτες χοροπληθών, όπου τα δύο χρώματα τοποθετούνται στα αντίθετα άκρα για να δείξουν αποκλίσεις από μια μέση τιμή (Bláha & Sterba, 2014).

Παρά την υψηλή αισθητική τους αξία, ο χαρτογράφος πρέπει να διαχειρίζεται την ένταση αυτής της αντίθεσης με προσοχή. Η άμεση παράθεση καθαρών συμπληρωματικών χρωμάτων μπορεί να προκαλέσει ένα «επώδυνο» οπτικό αποτέλεσμα ή υπερβολική οπτική ένταση, ειδικά σε παρατεταμένη έκταση (Bláha & Sterba, 2014; Slocum et al., 2023). Για τον λόγο αυτό, συστήνεται η ρύθμιση του κορεσμού τους ή η χρήση ενδιάμεσων, τονικά διαβαθμισμένων μειγμάτων που «ενώνουν» τα δύο χρώματα σε μια κοινή οικογένεια, καταλαμβάνοντας συχνά περισσότερο χώρο στον χάρτη από ό,τι τα καθαρά χρώματα (Itten, 1973; Bláha & Sterba, 2014).

Κάθε ζεύγος συμπληρωματικών χρωμάτων φέρει τις δικές του ιδιαιτερότητες: το ζεύγος κίτρινο-μωβ ενσωματώνει ταυτόχρονα και μια ακραία αντίθεση φωτεινότητας, το κόκκινο-πορτοκαλί/μπλε-πράσινο αποτελεί το άκρο της αντίθεσης θερμού-ψυχρού, ενώ το κόκκινο και το πράσινο έχουν την ίδια λαμπρότητα όταν είναι πλήρως κορεσμένα (Itten, 1973).

Κατανοώντας αυτές τις λεπτομέρειες, ο σχεδιαστής μπορεί να κάνει συγκεκριμένα στοιχεία να ξεχωρίζουν με τη μέγιστη δυνατή οπτική ενδυνάμωση, όπως για παράδειγμα ένα κόκκινο

μονοπάτι πεζοπορίας που γίνεται αμέσως ορατό πάνω σε ένα πράσινο δασικό υπόβαθρο (Roque, 2011).

5.3 Η Αντίθεση της Θερμοκρασίας

Η Αντίθεση της Θερμοκρασίας (Cold-Warm Contrast) αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά εκφραστικά μέσα στη χαρτογραφία, καθώς βασίζεται στον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος προσλαμβάνει το χρώμα όχι μόνο οπτικά, αλλά και βιωματικά.

Η αντίθεση αυτή πηγάζει από τον διαχωρισμό των χρωμάτων σε θερμά (κόκκινα, πορτοκαλί, κίτρινα) και ψυχρά (μπλε, πράσινα, ιώδη), μια διάκριση που συνδέεται άμεσα με την εμπειρία της θερμότητας, του φωτός και της σκιάς (Bradley, 2013; Sargent, 1964).

Κεντρικό χαρακτηριστικό αυτής της αντίθεσης είναι το φαινόμενο των προβάλλοντων και υποχωρούντων χρωμάτων (advancing and retreating colors). Τα θερμά χρώματα, που αντιστοιχούν σε μεγαλύτερα μήκη κύματος, δίνουν την εντύπωση ότι «πλησιάζουν» το μάτι του παρατηρητή, ενώ τα ψυχρά χρώματα, με μικρότερα μήκη κύματος, φαίνονται να «υποχωρούν» στο βάθος (Dent et al., 2008; Hurst, 1900). Αυτό το στερεοσκοπικό αποτέλεσμα, αν και εν μέρει οφείλεται στη φυσιολογία, ενισχύεται από μια ψυχολογική ψευδαίσθηση: στην καθημερινή εμπειρία, τα προεξέχοντα αντικείμενα αντανακλούν τους θερμούς τόνους του φωτός, ενώ οι απομακρυσμένες επιφάνειες ή οι σκιές καλύπτονται από ψυχρότερους τόνους (Sargent, 1964; Bláha & Sterba, 2015). Ο Itten (1973) τονίζει μάλιστα ότι στο τοπίο, τα μακρινά αντικείμενα φαίνονται πάντα ψυχρότερα λόγω της παρεμβολής της ατμόσφαιρας, καθιστώντας την αντίθεση αυτή ένα κρίσιμο εργαλείο για την απόδοση της προοπτικής και της πλαστικότητας των αντικειμένων.

Στη χαρτογραφική πρακτική, η αντίθεση θερμού-ψυχρού χρησιμοποιείται στρατηγικά για τη δημιουργία οπτικής ιεραρχίας και τη σχέση αντικειμένου/υποβάθρου (figure/ground). Τα θερμά χρώματα διαθέτουν «μορφικές» ποιότητες και λειτουργούν εξαιρετικά ως σύμβολα έμφασης, ενώ τα ψυχρά χρώματα αποτελούν ιδανικά υπόβαθρα (Dent et al., 2008). Για παράδειγμα, ένας χαρτογράφος μπορεί να χρησιμοποιήσει το πορτοκαλί για να τονίσει θεματικά σύμβολα και το μπλε για να υποβαθμίσει πληροφορίες βάσης, όπως το οδικό δίκτυο (Slocum et al., 2023). Η τοποθέτηση ενός θερμού τόνου πάνω σε ψυχρό υπόβαθρο θεωρείται οπτικά ευχάριστη, ενώ η αντίστροφη επιλογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί

εσκεμμένα για να δημιουργήσει οπτική ένταση και να τραβήξει την προσοχή (Sherin, 2012).

Επιπλέον, η αντίθεση αυτή είναι ιδανική για την αναπαράσταση πολικοτήτων και χωρικών φαινομένων με αντίθετα χαρακτηριστικά (Bláha & Sterba, 2014):

1. Κλιματικά και Μετεωρολογικά δεδομένα: Διαχωρισμός υψηλών/χαμηλών θερμοκρασιών ή ύπαρξης/απουσίας βροχόπτωσης.
2. Ιστορικοί χάρτες: Συχνά το κόκκινο (θερμό) αντιπροσωπεύει τις «δικές μας» δυνάμεις και το μπλε (ψυχρό) τις αντίπαλες.
3. Φυσικά χαρακτηριστικά: Χρήση του κυανού για υδάτινα σώματα και του καφέ-κίτρινου για ερήμους (Slocum et al., 2023).
4. Κοινωνικά/Περιβαλλοντικά δεδομένα: Θετικές έναντι αρνητικών επιπτώσεων, πυκνά έναντι αραιών δικτύων, ή κοντινοί έναντι μακρινών προορισμών.

Ωστόσο, ο Itten (1973) προειδοποιεί ότι η θερμοκρασία είναι συχνά σχετική. Ενώ το μπλε-πράσινο και το κόκκινο-πορτοκαλί αποτελούν τους σταθερούς ψυχρούς και θερμούς πόλους αντίστοιχα, οι ενδιάμεσες αποχρώσεις μπορούν να φαίνονται θερμότερες ή ψυχρότερες ανάλογα με τα χρώματα που τις περιβάλλουν (π.χ. ένα βιολετί φαίνεται θερμό δίπλα σε ένα ψυχρό μπλε, αλλά ψυχρό δίπλα σε ένα θερμό κόκκινο).

Για την επίτευξη της μέγιστης αισθητικής αξίας σε μια κλίμακα θερμού-ψυχρού, είναι απαραίτητο να αποφεύγονται οι μεγάλες διαφορές φωτεινότητας, καθώς αυτές θα υπερκάλυπταν την αίσθηση της θερμοκρασίας (Itten, 1973).

Παρά τη σημασία της, η αντίθεση αυτή πρέπει να αποφεύγεται σε χάρτες που δεν περιλαμβάνουν πραγματικές πολικότητες (π.χ. σε απλούς χάρτες πληθυσμιακής πυκνότητας), καθώς η χρήση κόκκινου και μπλε μπορεί να δημιουργήσει τη λανθασμένη εντύπωση ότι η χαμηλή πυκνότητα είναι «δυσμενής» και η υψηλή «ευνοϊκή» (Bláha & Sterba, 2014).

Τέλος, αν και η αντίθεση θερμοκρασίας ενισχύει την αίσθηση του βάθους, όπως φαίνεται και στις υψομετρικές κλίμακες, ο Robinson (2010) σημειώνει ότι η επίδρασή της είναι ασθενέστερη από αυτή της φωτεινότητας και σπάνια αρκεί από μόνη της για να παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα χωρίς τη συνδρομή και άλλων οπτικών μεταβλητών.

5.4 Η Αντίθεση της Φωτεινότητας

Η Αντίθεση της Φωτεινότητας (Light-Dark Contrast) αποτελεί ίσως την πιο θεμελιώδη και ουσιαστική μεταβλητή στη χαρτογραφική σχεδίαση, καθώς το ανθρώπινο οπτικό σύστημα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στις τονικές διαβαθμίσεις (Dondis, 2002; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η αντίθεση αυτή βασίζεται στη σχετική φωτεινότητα των χρωμάτων, με το λευκό και το μαύρο να αποτελούν τους δύο απόλυτους πόλους ανάμεσα στους οποίους εκτείνεται ο κόσμος των χρωμάτων και των γκρίζων τόνων (Itten, 1973; Chesneau et al., 2005).

Στη χαρτογραφία, η φωτεινότητα δεν προσφέρει μόνο οπτικό ενδιαφέρον, αλλά είναι το κύριο εργαλείο για την καθιέρωση οπτικής ιεραρχίας και τη μετάδοση ποσοτικών πληροφοριών (Dent et al., 2008).

Μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της φωτεινότητας είναι η απόδοση του αναγλύφου. Επηρεασμένος από την τεχνική του chiaroscuro, ο Imhof (1982) εισήγαγε τη χρήση του φωτός και της σκιάς για την προσομοίωση της τρίτης διάστασης σε μια επίπεδη επιφάνεια. Χρησιμοποιώντας ανοιχτόχρωμους τόνους για τις πλαγιές που «βλέπουν» στην πηγή φωτός και σκουρότερους για τις σκιασμένες, ο χαρτογράφος ικανοποιεί μια ψυχολογική απαίτηση του εγκεφάλου να ερμηνεύει τον χάρτη ως μία τρισδιάστατη χωρική οντότητα (Imhof, 1982; Bláha & Sterba, 2014).

Παράλληλα, η φωτεινότητα επηρεάζει την αντίληψη του βάθους: οι υψηλές τιμές φωτεινότητας τείνουν να «προβάλλουν» προς τον θεατή, ενώ οι χαμηλές να «υποχωρούν» (Dent et al., 2008). Αξιοποιώντας τη φωτεινότητα ο χαρτογράφος μπορεί να δομίσει οπτική ιεραρχία τοποθετώντας τα περισσότερο φωτεινά στοιχεία (ανοιχτοί τόνοι) στο πρώτο πλάνο και τα λιγότερο φωτεινά (σκούροι τόνοι) στο τελευταίο.

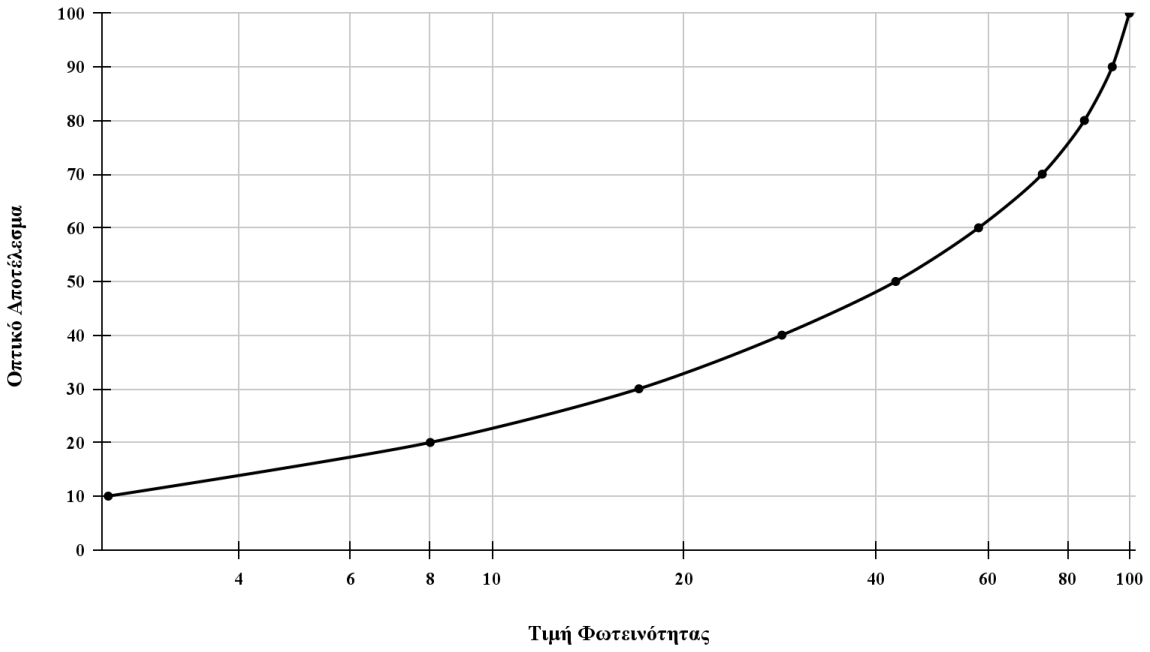
Αντιθέτως, ο Alton (1995) τοποθετούσε το φωτεινότερο αντικείμενο στο βάθος του κάδρου για να καθοδηγήσει την προσοχή, μια τεχνική που επιτρέπει στους χαρτογράφους να χρησιμοποιούν φωτεινά σημεία έμφασης για να αποτρέψουν την οπτική σύγχυση σε πολύπλοκα υπόβαθρα.

Η χρήση της φωτεινότητας στη θεματική χαρτογραφία διέπεται από τον κανόνα ότι το σκοτεινό υποδηλώνει μεγαλύτερο μέγεθος. Σε χάρτες χοροπληθών, η διαβάθμιση από το ανοιχτό προς το σκούρο συνδέεται διαισθητικά με τη μετάβαση από το «λιγότερο» προς το

«περισσότερο», επιτρέποντας στον αναγνώστη να κατανοήσει τη διακύμανση των δεδομένων ακόμα και χωρίς τη χρήση υπομνήματος (Robinson et al., 1995; Schiewe, 2019).

Ωστόσο, η δημιουργία μιας κλίμακας φωτεινότητας απαιτεί προσοχή στην ψυχολογία της αντίληψης. Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να διακρίνει με ασφάλεια μόνο έξι έως οκτώ (το πολύ εννέα) διαβαθμίσεις του γκρι σε έναν χάρτη πριν αρχίσει να δυσκολεύεται στην ταυτοποίηση των τόνων (Robinson, 2010; Jenks & Knos, 1961).

Ο Robert Williams (1958) απέδειξε ότι η ανθρώπινη όραση δεν αντιλαμβάνεται τις μεταβολές της φωτεινότητας γραμμικά. Μια μικρή αύξηση φωτεινότητας σε λευκό φόντο προκαλεί τεράστια οπτική αλλαγή, ενώ η ίδια ποσότητα σε σκούρο φόντο είναι σχεδόν ανεπαίσθητη. Για να φαίνονται οι διαφορές μεταξύ των κλάσεων της φωτεινότητα ομοιόμορφες στον αναγνώστη, ο χαρτογράφος πρέπει να ακολουθήσει την «καμπύλη του γκρίζου φάσματος» (curve of the gray spectrum), που παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.4α, και να αυξάνει την τιμή της φωτεινότητας με πολύ μεγαλύτερα άλματα στις σκούρες αποχρώσεις απ' ό,τι στις ανοιχτές (Williams, 1958; Raisz, 1962).



Εικόνα 5.4α Καμπύλη του Γκρίζου Φάσματος (Williams, 1958)

Επιπλέον, κάθε χρώμα διαθέτει το δικό του εγγενές «οπτικό βάρος». Το κίτρινο είναι το φωτεινότερο χρώμα και το ιώδες το σκοτεινότερο, γεγονός που σημαίνει ότι το κίτρινο μπορεί κυρίως να σκουρύνει, ενώ το μπλε κυρίως να ανοίξει (Itten, 1973; Bláha & Sterba, 2014). Αυτή η εγγενής φωτεινότητα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον σχεδιασμό, καθώς η σύγκριση φωτεινότητας μεταξύ διαφορετικών αποχρώσεων είναι μια από τις πιο δύσκολες διαδικασίες για το ανθρώπινο μάτι (Itten, 1973).

Επιπροσθέτως, η χρήση μονοτονικών διαβαθμίσεων φωτεινότητας είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της προσβασιμότητας του χάρτη από άτομα με αχρωματοψία, καθώς και για τη διατήρηση της πληροφορίας κατά την ασπρόμαυρη εκτύπωση (Crameri et al., 2020).

Παρά τη δύναμή της, η αντίθεση της φωτεινότητας έχει περιορισμούς. Η χρήση της για την απόδοση ποιοτικών (ονομαστικών) χαρακτηριστικών πρέπει να αποφεύγεται, καθώς οι χρήστες τείνουν υποσυνείδητα να αποδίδουν ποσοτική υπεροχή στους διαβαθμισμένους τόνους (Dent et al., 2008).

Τέλος, ο σωστός σχεδιασμός απαιτεί ισορροπία: ένας χάρτης μόνο με έντονα χρώματα είναι κουραστικός, ενώ η στρατηγική χρήση του γκρι ως «ουδέτερου» στοιχείου μπορεί να απαλύνει την ένταση των χρωμάτων και να αναδείξει τις σημαντικές πληροφορίες, όπως τα όρια ή τα πλέγματα, χωρίς να παρεμβαίνει στο θεματικό περιεχόμενο (Bradley, 2013; Itten, 1973; Crawford, 1971).

5.5 Η Αντίθεση του Κορεσμού

Η Αντίθεση του Κορεσμού (Contrast of Saturation) αφορά στη διαφοροποίηση ανάμεσα στα καθαρά, έντονα χρώματα και τους μουντούς, εξασθενημένους ή «νοθευμένους» τόνους. Πρόκειται για την αντίθεση ανάμεσα στην ποιότητα της ίδιας της χρωματικής ουσίας: από τη μία πλευρά έχουμε τις ζωηρές αποχρώσεις στην πλήρη τους ένταση και από την άλλη τις θαμπές αποχρώσεις που έχουν προκύψει από την πρόσμιξη με λευκό, μαύρο ή γκρί (Bradley, 2013; Itten, 1973; Bláha & Sterba, 2014).

Η επίδραση του κορεσμού είναι πάντα σχετική. Μια απόχρωση μπορεί να φαίνεται ζωηρή δίπλα σε έναν θαμπό τόνο, αλλά να δείχνει μουντή αν τοποθετηθεί δίπλα σε έναν ακόμη πιο

έντονο κορεσμό (Itten, 1973). Σύμφωνα με τον Itten (1973), αν ο στόχος είναι να αναδειχθεί η καθαρή αντίθεση κορεσμού χωρίς την παρέμβαση άλλων παραγόντων, τότε ο θαμπός τόνος πρέπει να προέρχεται από την ίδια απόχρωση με τον έντονο (π.χ. έντονο κόκκινο έναντι μουντού κόκκινου). Διαφορετικά, η αντίθεση κινδυνεύει να «πνιγεί» από άλλες οπτικές μεταβλητές, όπως η αντίθεση θερμού-ψυχρού, χάνοντας την ηρεμία και την ισορροπία της.

Στη χαρτογραφία, ο κορεσμός λειτουργεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση της προσοχής και την οργάνωση των πληροφοριών:

1. Σχέση Αντικειμένου/Υποβάθρου: Τα κορεσμένα και «καθαρά» χρώματα τείνουν να προβάλλουν προς τον θεατή (advancing), ενώ τα λιγότερο κορεσμένα υποχωρούν στο βάθος (receding) (Dent et al., 2008). Αυτό επιτρέπει στους χαρτογράφους να χρησιμοποιούν έντονα χρώματα για τα κύρια θεματικά σύμβολα (figures) και θαμπούς τόνους για τις υπόλοιπες επιφάνειες και το υπόβαθρο (ground) (Bláha & Sterba, 2014).
2. Οπτική Εξισορρόπηση: Ο κορεσμός βοηθά στην οπτική εξισορρόπηση μεγάλων γεωγραφικών οντοτήτων, όπως τα δάση ή οι λίμνες, με μικρότερης έκτασης αλλά σημαντικά αντικείμενα, όπως μεμονωμένα κτίρια ή σημεία ενδιαφέροντος (Bláha & Sterba, 2014).
3. Ποσοτικές Πληροφορίες: Σε συνδυασμό με την αντίθεση φωτεινότητας, ο κορεσμός μπορεί να μεταφέρει ποσοτικά δεδομένα, ιδιαίτερα σε χάρτες χοροπληθών, όπου οι πιο έντονες αποχρώσεις υποδηλώνουν μεγαλύτερα μεγέθη (Dent et al., 2008; Bláha & Sterba, 2014).

Παρά τη χρησιμότητά του, ο κορεσμός απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στον σχεδιασμό. Το ανθρώπινο μάτι είναι λιγότερο ευαίσθητο στις μεταβολές του κορεσμού απ' ό,τι στην απόχρωση ή τη φωτεινότητα. Μάλιστα, η ικανότητα διάκρισης των διαφορών είναι μεγαλύτερη στις μεσαίες τιμές της κλίμακας και μειώνεται στα άκρα της. Για τις αποχρώσεις που βρίσκονται στη μέση του φάσματος, απαιτούνται μεγαλύτερα «βήματα» μεταβολής για να γίνουν οι διαφορές αντιληπτές από τον αναγνώστη (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Επιπλέον, η υπερβολική χρήση πολλών έντονων χρωμάτων σε μια παλέτα μπορεί να αποβεί ερεθιστική, καθώς όλα τα στοιχεία «ανταγωνίζονται» για την προσοχή του χρήστη, μειώνοντας τελικά τη δυνατότητα κατανόησης του χάρτη (Bradley, 2013). Ο σχεδιαστής πρέπει να επιδιώκει την ισορροπία, συνδυάζοντας συνήθως μια κυρίαρχη έντονη απόχρωση

(accent) με πιο απαλούς τόνους.

Τέλος, ο κορεσμός κρίνεται ακατάλληλος για τη διαφοροποίηση φαινομένων που βρίσκονται στο ίδιο ποιοτικό επίπεδο (π.χ. πολιτικά σύνορα ή διοικητικές διαιρέσεις), καθώς θα δημιουργούσε μια λανθασμένη ιεραρχία σημασίας εκεί που δεν υπάρχει (Bláha & Sterba, 2014).

5.6 Η Αντίθεση της Έκτασης

Η Αντίθεση της Έκτασης (Contrast of Extension), αφορά στις αναλογίες μεγέθους και επιφάνειας μεταξύ δύο ή περισσότερων χρωμάτων. Σε αντίθεση με τις προηγούμενες ενότητες που επικεντρώθηκαν στις ποιοτικές ιδιότητες του χρώματος, εδώ το κεντρικό ζήτημα είναι η σχέση του «πολύ» και του «λίγου» ή του «μεγάλου» και του «μικρού» (Itten, 1973). Άλλωστε, η ισχύς ενός χρώματος σε μια σύνθεση καθορίζεται πρωταρχικά από δύο παράγοντες: τη φωτεινότητά του και την έκτασή του (Itten, 1973).

Μια θεμελιώδης αρχή στη χαρτογραφία είναι ότι η αλλαγή στην ποσότητα ενός χρώματος, δηλαδή στην έκταση που καταλαμβάνει επί χάρτη, μπορεί να μεταβάλει πλήρως την αντίληψη του αναγνώστη για την κυριαρχία και τη διάθεση του χάρτη, ακόμη και αν οι ίδιες οι αποχρώσεις παραμένουν αμετάβλητες (Albers, 2013).

Υπάρχει μια άμεση συσχέτιση μεταξύ μεγέθους και εμφανούς έντασης: οι μεγάλες επιφάνειες χρώματος τείνουν να φαίνονται πιο κορεσμένες από τα μικρά δείγματα του ίδιου ακριβώς χρώματος στο υπόμνημα (Monmonier, 2018; Robinson, 2010). Αυτό το φαινόμενο μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση, καθώς ένα μετριοπαθές πράσινο σε μια μεγάλη περιοχή του χάρτη μπορεί να μοιάζει οπτικά με ένα έντονο πράσινο δείγμα στο υπόμνημα.

Για την επίτευξη χρωματικής ισορροπίας και οπτικής ηρεμίας, ο Itten και ο Goethe πρότειναν συγκεκριμένες αρμονικές αναλογίες βάσει της φωτεινότητας των χρωμάτων. Για παράδειγμα, επειδή το κίτρινο είναι πολύ πιο λαμπρό από το βιολετί, απαιτείται τριπλάσια έκταση βιολετί για να εξισορροπηθεί οπτικά μια ποσότητα κίτρινου (αναλογία 3:1). Αντίθετα, το κόκκινο και το πράσινο, έχοντας παρόμοια λαμπρότητα, απαιτούν ίση έκταση (1:1) για να παραμείνουν σε ισορροπία (Itten, 1973; Chesneau et al., 2005). Στη χαρτογραφία, βέβαια, οι αναλογίες

αυτές δεν μπορούν να τηρηθούν αυστηρά, καθώς η έκταση των χρωμάτων καθορίζεται από τη γεωγραφική πραγματικότητα των δεδομένων (Bláha & Sterba, 2014).

Ωστόσο, ο έμπειρος χαρτογράφος εφαρμόζει αυτές τις αρχές για να διατηρήσει τη διακριτότητα του χάρτη:

1. Αποφυγή Κορεσμού σε Μεγάλες Εκτάσεις: Ο Imhof (1982) προειδοποιούσε ότι η χρήση υπερβολικά κορεσμένων χρωμάτων σε μεγάλες επιφάνειες είναι οπτικά κουραστική και υποβαθμίζει την αναγνωσιμότητα των λεπτών γραμμών ή συμβόλων. Προτείνεται η χρήση απαλών τόνων (tints) για τις μεγάλες επιφάνειες και η διατήρηση των έντονων χρωμάτων για μικρά, σημειακά σύμβολα ή περιοχές έμφασης (Dent et al., 2008; Sherin, 2012).
2. Σύστημα Κυρίαρχου-Υποστηρικτικού-Τόνου: Μια αποτελεσματική μέθοδος επιλογής είναι ο καθορισμός ενός κυρίαρχου τόνου για το μήνυμα του χάρτη, συνοδευόμενου από δευτερεύοντα χρώματα, και η χρήση πιο έντονων χρωματικών τόνων (accents) με φειδώ για τη δημιουργία αρμονίας και έμφασης (Sherin, 2012).
3. Τεχνική του Vignetting: Όταν η πλήρης χρωμάτιση μεγάλων περιοχών είναι προβληματική, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνική του vignetting, η χρωμάτιση δηλαδή μιας στενής λωρίδας μόνο κατά μήκος των οριογραμμών, ώστε να παραμένει ο χάρτης καθαρός (Raisz, 1962).

Τέλος, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το μέγεθος των δειγμάτων σε σχέση με την οπτική ανάμειξη. Εάν τα στοιχεία είναι υπερβολικά μικρά ή λεπτά (π.χ. πυκνές ισοϋψείς καμπύλες), το μάτι αδυνατεί να τα διακρίνει μεμονωμένα και εκτελεί μια «οπτική αφομοίωση», συγχωνεύοντας τα χρώματα σε ένα τρίτο, μέσο χρώμα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη ερμηνεία των δεδομένων (Roque, 2011).

5.7 Η Αντίθεση μεταξύ Αντικειμένου και Υποβάθρου

Η Αντίθεση μεταξύ Αντικειμένου και Υποβάθρου (Figure/Ground Contrast) αποτελεί τη ραχοκοκαλιά της χαρτογραφικής οργάνωσης, καθώς επιτρέπει στον χρήστη να διακρίνει άμεσα το κύριο θέμα από το γεωγραφικό πλαίσιο αναφοράς.

Σύμφωνα με τον Dent (1972), ο χάρτης αποτελείται από δύο επίπεδα: την «γεωγραφική είσοδο» (βάση), που παρέχει το πλαίσιο θέσης, και τη «θεματική είσοδο» (σύμβολα), που

μεταφέρει το κύριο μήνυμα. Η αποτελεσματική επικοινωνία απαιτεί τη δημιουργία μιας οπτικής ιεραρχίας όπου το αντικείμενο προβάλλει ως «μορφή» (figure) και η βάση υποχωρεί ως «φόντο» (ground) (Dent, 1972; Imhof, 1982).

Η διαφοροποίηση αυτή επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της στρατηγικής χρήσης του χρώματος και της έντασής του. Ένας βασικός κανόνας είναι ότι η επαρκής αντίθεση είναι απαραίτητη για την αναγνωσιμότητα, ιδιαίτερα στα κείμενα και τα γραμμικά στοιχεία.

Για να είναι ένα αντικείμενο ευδιάκριτο, πρέπει να είναι σαφώς φωτεινότερο ή σκουρότερο από το υπόβαθρό του (Dent et al., 2008). Ο Keates (1996) σημειώνει ότι η έλλειψη αντίθεσης μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία ανίχνευσης των συμβόλων, ενώ ο Raisz (1962) τονίζει ότι οι πόλεις, οι δρόμοι και τα βέλη κίνησης αποδίδονται συνήθως με έντονα χρώματα όπως το κόκκινο ή το μαύρο για να «επικάθονται» αποτελεσματικά πάνω στις υπόλοιπες επιφάνειες.

Η επιλογή του χρώματος του υποβάθρου είναι εξίσου κρίσιμη. Ένα υπερβολικά έντονο υπόβαθρο κινδυνεύει να κυριαρχήσει και να «πνίξει» την πληροφορία (Sherin, 2012). Αντίθετα, η χρήση «χρωματιστών γκρίζων» (colored grays), γκρι δηλαδή με μια ανεπαίσθητη νύξη χρώματος, μπορεί να κάνει τη βάση του χάρτη να φαίνεται «ζωντανή» χωρίς να αποσπά την προσοχή από τα κύρια δεδομένα (Chesneau, 2006).

Ο Itten (1973) παρατήρησε ότι το βάθος της αντίληψης αλλάζει ανάλογα με το φόντο: σε μαύρο φόντο, το κίτρινο προβάλλει έντονα, ενώ σε λευκό φόντο, το μπλε είναι αυτό που ωθείται προς τα εμπρός. Επιπλέον, οι χαρτογράφοι αξιοποιούν τα φυσικά χαρακτηριστικά των χρωμάτων για να ενισχύσουν αυτή τη σχέση:

1. Θερμοκρασία: Τα θερμά χρώματα (μεγάλα μήκη κύματος) προβάλλουν ως αντικείμενα, ενώ τα ψυχρά (μικρά μήκη κύματος) υποχωρούν ως υπόβαθρο (Dent et al., 2008).
2. Κορεσμός: Ένα καθαρό, κορεσμένο χρώμα προβάλλει σε σχέση με ένα θαμπό χρώμα ίδιας φωτεινότητας (Itten, 1973).
3. Φωτεινότητα: Τα αντικείμενα με υψηλή φωτεινότητα τείνουν να αναδύονται ως «μορφές», αρκεί το υπόβαθρο να είναι σαφώς διαφοροποιημένο και πιο σκούρο (Dent et al., 2008).
4. Έκταση: Μια μεγάλη χρωματική επιφάνεια τείνει να λειτουργεί ως φόντο για ένα μικρότερο χρωματικό στίγμα. Ωστόσο, αν το μικρό στίγμα επεκταθεί, μπορεί να

φτάσει σε ένα σημείο όπου θα γίνει εκείνο το υπόβαθρο, «σπρώχνοντας» το αρχικό χρώμα προς τα εμπρός (Itten, 1973).

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις οπτικές αλληλεπιδράσεις. Ο Chevreul απέδειξε ότι ένα γκρίζο κείμενο πάνω σε πράσινο φόντο θα φαίνεται ελαφρώς κοκκινωπό λόγω της συμπληρωματικής επίδρασης του υποβάθρου, κάτι που μπορεί να μειώσει τη σαφήνεια (Roque, 2011). Για την αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων σε σύνθετα υπόβαθρα, προτείνεται η χρήση «φωτοστέφανου» (contour/halo) γύρω από τα γράμματα, ώστε να διασφαλίζεται η αναγνωσιμότητα ανεξάρτητα από τα χρώματα που βρίσκονται από κάτω (Christophe & Hoarau, 2012).

Συμπερασματικά, η σωστή διαστρωμάτωση του χάρτη σε «επίπεδα» μέσω της αντίθεσης αντικειμένου/υποβάθρου μετατρέπει το οπτικό χάος σε μια δομημένη και εύληπτη πληροφορία (Bláha & Sterba, 2015).

6. Η Αλληλεπίδραση των Χρωμάτων

Το χρώμα είναι το πλέον σχετικό μέσο στην οπτική επικοινωνία, καθώς σχεδόν ποτέ δεν το αντιλαμβανόμαστε όπως είναι στην πραγματικότητα (φυσικό γεγονός), αλλά όπως φαίνεται σε σχέση με το περιβάλλον του (ψυχολογικό αποτέλεσμα). Στη χαρτογραφία, αυτή η αλληλεπίδραση των χρωμάτων είναι θεμελιώδους σημασίας, καθώς μια συγκεκριμένη απόχρωση που αντιπροσωπεύει μια κατηγορία δεδομένων θα εκληφθεί διαφορετικά από τον αναγνώστη ανάλογα με τα χρώματα που την περιβάλλουν άμεσα (Albers, 2013; Bláha & Sterba, 2015).

Η «χρωματική εξαπάτηση» συμβαίνει όταν το μάτι και ο νους δημιουργούν αποκλίσεις μεταξύ των φυσικών ιδιοτήτων του χρώματος και της αντίληψής μας. Ο Albers (2013) επισημαίνει ότι το ίδιο χρώμα μπορεί να προκαλέσει αναρίθμητες διαφορετικές αναγνώσεις, ενώ η ακατάλληλη διαχείριση της αλληλεπίδρασης μπορεί να κάνει ολόκληρες περιοχές του χάρτη ή σύμβολα να «εξαφανιστούν» από την όρασή μας (Malloy, 2015).

Ο χαρτογράφος που κατέχει τις αρχές της αλληλεπίδρασης των χρωμάτων μπορεί να χειραγωγήσει την αντίληψη του βάθους, της διαφάνειας και του οπτικού «βάρους» των στοιχείων (Malloy, 2015).

Στη χαρτογραφική σύνθεση, η αντίδραση σε κάθε χρωματική επιφάνεια τροποποιείται συνεχώς από το περιβάλλον της (Dent et al., 2008). Παράγοντες που επηρεάζουν αυτή την αλληλεπίδραση περιλαμβάνουν:

1. Το Πλαίσιο (Context): Η εμφάνιση ενός χρώματος επηρεάζεται από τις ιδιότητες των γειτονικών αντικειμένων, ακόμα και από την παρουσία ή το χρώμα των ορίων επιφανειων (Harrower & Brewer, 2003).
2. Το Μέγεθος: Όσο μικρότερο είναι ένα στοιχείο (σημεία, λεπτές γραμμές, μικρές επιφάνειες), τόσο λιγότερες χρωματικές διαφορές μπορεί να διακρίνει το μάτι (Brewer, 1999).
3. Η Σχετικότητα: Το οπτικό σύστημα ενδιαφέρεται λιγότερο για τις απόλυτες τιμές και περισσότερο για τις σχετικές αντιθέσεις (Andrews, 2025; Robinson, 2010).

Για την κατανόηση αυτών των φαινομένων, θα εξετάσουμε τρεις κύριες μορφές

αλληλεπίδρασης που επηρεάζουν άμεσα τη χαρτογραφική ανάγνωση: τη διαδοχική αντίθεση, την ταυτόχρονη αντίθεση και την οπτική μίξη των χρωμάτων.

6.1 Η Διαδοχική Αντίθεση

Η Διαδοχική Αντίθεση (Successive Contrast) είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο που συμβαίνει όταν το μάτι, αφού εστιάσει επίμονα σε μια χρωματιστή επιφάνεια για ένα χρονικό διάστημα, μεταφέρει το βλέμμα του σε μια ουδέτερη (λευκή ή γκρίζα) επιφάνεια. Σε εκείνο το σημείο, ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ένα «μεταείδωλο» ή «μετείκασμα» (after-image), το οποίο έχει το σχήμα του αρχικού αντικειμένου αλλά το συμπληρωματικό του χρώμα (Chevreul, 1861; Hurst, 1900; Bláha & Sterba, 2014; Albers, 2013).

Το φαινόμενο αυτό εξηγείται κυρίως μέσω της θεωρίας της αμφιβληστροειδικής κόπωσης (retinal fatigue). Όταν κοιτάζουμε έντονα ένα χρώμα, οι αντίστοιχοι φωτοϋποδοχείς του ματιού «κουράζονται». Στην προσπάθειά του ο εγκέφαλος να αποκαταστήσει τη φυσική ισορροπία και να φτάσει σε μια κατάσταση οπτικής ουδετερότητας ή συμμετρίας, δημιουργεί το συμπληρωματικό είδωλο (Sherin, 2012; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024). Για παράδειγμα, η προσήλωση σε μια κόκκινη επιφάνεια θα προκαλέσει ένα κυανό ή πράσινο μεταείδωλο, το οποίο διαθέτει την ίδια φωτεινότητα και ένταση με το αρχικό χρώμα (Chevreul, 1861; Sherin, 2012; Albers, 2013).

Στη χαρτογραφία, η διαδοχική αντίθεση μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στην ορθή ερμηνεία των δεδομένων, όπως για παράδειγμα:

1. Αλλοίωση Χρωματικής Ταυτότητας: Η μεταφορά του βλέμματος από μια μεγάλη χρωματισμένη περιοχή του χάρτη σε μια άλλη μπορεί να οδηγήσει σε αυτό που ο Chevreul ονόμασε «μικτή αντίθεση» (mixed contrast). Το μεταείδωλο του προηγούμενου χρώματος αναμιγνύεται με το πραγματικό χρώμα του νέου αντικειμένου, αλλοιώνοντας την αντίληψη του αναγνώστη (Chevreul, 1861; Dent et al., 2008).
2. Σύγχυση με το Υπόμνημα: Μια κρίσιμη συνέπεια είναι η δυσκολία ταύτισης των χρωμάτων του χάρτη με τα αντίστοιχα δείγματα στο υπόμνημα. Αν ο αναγνώστης κοιτάζει έντονα μια θεματική ενότητα και μετά αναζητήσει το χρώμα της στο υπόμνημα του χάρτη, η διαδοχική αντίθεση μπορεί να κάνει το δείγμα του

υπομνήματος να φαίνεται διαφορετικό από ό,τι είναι στην πραγματικότητα (Christophe et al., 2011).

Ο σχεδιαστής μπορεί, ωστόσο, να εκμεταλλευτεί αυτή την τάση του εγκεφάλου για ισορροπία, επιλέγοντας συνδυασμούς χρωμάτων που αλληλοσυμπληρώνονται, προβλέποντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια τον τρόπο με τον οποίο ο θεατής θα βιώσει τη χαρτογραφική σύνθεση (Sherin, 2012).

6.2 Η Ταυτόχρονη Αντίθεση

Η Ταυτόχρονη Αντίθεση (Simultaneous Contrast) αποτελεί ίσως το πιο «επικίνδυνο» φαινόμενο για τη χαρτογραφική πρακτική, καθώς προκαλεί άμεση οπτική αλλοίωση των χρωμάτων τη στιγμή που παρατίθενται το ένα δίπλα στο άλλο.

Σύμφωνα με τον Chevreul (1861), πρόκειται για έναν φυσικό νόμο: όταν δύο χρώματα συνορεύουν, το μάτι τα αντιλαμβάνεται όσο το δυνατόν πιο διαφορετικά μεταξύ τους, τόσο ως προς την οπτική τους σύνθεση (απόχρωση) όσο και ως προς τη δύναμή τους (φωτεινότητα).

Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην τάση του οπτικού συστήματος να παράγει αυθόρμητα το συμπληρωματικό χρώμα κάθε απόχρωσης που παρατηρεί, και εάν αυτό δεν είναι παρόν, το μάτι το «δανείζει» στα γειτονικά χρώματα (Itten, 1970; Dent et al., 2008).

Αυτό οδηγεί σε σημαντικές αλλοιώσεις, όπως η αντίθεση φωτεινότητας ή επαγωγή, όπου ένας μέσος γκρίζος τόνος φαίνεται πολύ πιο ανοιχτός όταν περιβάλλεται από μαύρο και πολύ πιο σκούρος όταν περιβάλλεται από λευκό (Slocum et al., 2023; Robinson et al., 1995). Στη χαρτογραφία, το φαινόμενο της επαγωγής είναι παρόν τόσο στον χάρτη όσο και στο υπόμνημα, καθώς στα όρια παρακείμενων περιοχών το ίδιο χρώμα δείχνει πιο ανοιχτό στην πλευρά που συνορεύει με έναν πιο σκούρο τόνο και πιο σκούρο στην πλευρά που συνορεύει με έναν πιο ανοιχτό (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Παράλληλα, η αντίθεση απόχρωσης κάνει κάθε χρώμα να «σπρώχνει» το γείτονά του προς το δικό του συμπληρωματικό, όπως για παράδειγμα, ένα γκρίζο σύμβολο πάνω σε κόκκινο φόντο θα αποκτήσει μια πρασινωπή χροιά, ενώ ένα πράσινο πάνω σε κίτρινο φόντο θα φαίνεται περισσότερο πρασινογαλάζιο, καθώς το κίτρινο του «δανείζει» το βιολετί (Brewer,

1999; Itten, 1973).

Αντίστοιχα, η ταυτόχρονη αντίθεση του κορεσμού συμβαίνει όταν ένας τόνος που περιβάλλεται από ένα καθαρό χρώμα φαίνεται λιγότερο κορεσμένος από ό,τι αν περιβαλλόταν από ένα θαμπό χρώμα (Bláha & Sterba, 2014).

Αυτές οι αλληλεπιδράσεις υπονομεύουν τη λογική δομή του χάρτη, καθώς περιοχές τυπωμένες με την ίδια ακριβώς φόρμουλα μελανιού μπορεί να φαίνονται διαφορετικές σε διάφορα σημεία του χάρτη και διαφορετικές ξανά έναντι του λευκού υποβάθρου του υπομνήματος (Green-Armytage, 2010; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η σύγχυση με το υπόμνημα είναι το πιο κοινό πρόβλημα, αφού ένας αναγνώστης μπορεί να αδυνατεί να ταυτίσει ένα χρώμα με τη σωστή κατηγορία, νομίζοντας ότι πρόκειται για διαφορετική κλάση, ειδικά σε γεωλογικούς ή περιβαλλοντικούς χάρτες με πολλές κατηγορίες (Monmonier, 2018; Brewer, 1997).

Επιπροσθέτως, δύο ελαφρώς διαφορετικά κίτρινα που θα ξεχώριζαν αν ήταν δίπλα-δίπλα, μπορεί να φαίνονται πανομοιότυπα αν χωριστούν και περιβληθούν από σκούρα χρώματα (Harrower & Brewer, 2003).

Επειδή η ταυτόχρονη αντίθεση δυσχεραίνει την αναγνωσιμότητα και προκαλεί οπτική διάσπαση, ο χαρτογράφος οφείλει να την περιορίζει, είτε διαχωρίζοντας τις χρωματικές περιοχές με μαύρα ή λευκά περιγράμματα που εξουδετερώνουν το φαινόμενο, ειδικά σε επιφανειακές γεωγραφικές οντότητες, είτε ρυθμίζοντας τις διαστάσεις του αρχικού χρώματος, ώστε μετά την οπτική επίδραση του υποβάθρου να φαίνεται τελικά όπως προοριζόταν (Dent et al., 2008; Brewer, 1997; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Τέλος, είναι απαραίτητο η επιλογή των χρωμάτων να μην γίνεται μόνο μέσω του υπομνήματος, αλλά να δοκιμάζεται στο τελικό γραφικό περιβάλλον, όπου τα χρώματα θα έρχονται σε άμεση επαφή τόσο μεταξύ τους, όσο και με το τυπογραφικό υπόστρωμα (Brewer, 1999; Itten, 1973).

Παρά τις δυσκολίες που προκαλεί στην ακριβή ανάγνωση των δεδομένων, η ταυτόχρονη αντίθεση προσδίδει μια ιδιαίτερη γοητεία και έναν «χρωματικό ρομαντισμό» σε παλαιούς, ιστορικούς χάρτες. Σε πολλές περιπτώσεις, παρατηρούμε ότι η θάλασσα στερείται εντελώς γαλάζιας απόχρωσης, έχοντας ένα ουδέτερο μπεζ ή γκριζωπό χρώμα. Ωστόσο, το μάτι του θεατή την εκλαμβάνει ως γαλάζια, καθώς επηρεάζεται από το έντονο πορτοκαλί ή το θερμό

καφέ χρώμα που χρησιμοποιείται για την απόδοση της ξηράς. Αυτό συμβαίνει επειδή το πορτοκαλί «επιβάλλει» το συμπληρωματικό του (γαλάζιο) στις γειτονικές ουδέτερες περιοχές, αποδεικνύοντας ότι η χρωματική αρμονία ενός χάρτη μπορεί να γεννηθεί μέσα από την ίδια την ψευδαίσθηση της όρασης.

6.3 Η Οπτική Μίξη των Χρωμάτων

Η Οπτική Μίξη των Χρωμάτων (Optical Color Mixing) αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία το μάτι και ο εγκέφαλος συνθέτουν μεμονωμένες κηλίδες ή γραμμές διαφορετικών χρωμάτων σε μια ενιαία χρωματική εντύπωση. Αντί η χρωματική ανάμειξη να πραγματοποιείται φυσικά πάνω στην παλέτα ή στο χαρτί, διαδραματίζεται στο μάτι του αναγνώστη.

Το φαινόμενο αυτό βασίζεται στην αδυναμία του οπτικού συστήματος να διακρίνει μεμονωμένα στοιχεία (όπως μικρές κουκκίδες ή λεπτές γραμμές) όταν αυτά τοποθετούνται πολύ κοντά το ένα στο άλλο και παρατηρούνται από μια ορισμένη απόσταση (Hurst, 1900; Pratt, 2021).

Ιστορικά, η τεχνική αυτή αναδείχθηκε μέσα από το κίνημα του Πουαντιλισμού (Pointillism) από καλλιτέχνες όπως ο Georges Seurat και ο Paul Signac. Ο Seurat χρησιμοποίησε τον «χρωμο-λουμιναρισμό», μια μέθοδο όπου μικρές, ομοιόμορφες κουκκίδες καθαρού χρώματος τοποθετούνται δίπλα-δίπλα, επιτρέποντας στο μάτι του θεατή να τις συνθέσει σε έγχρωμες φωτεινές μάζες που αναπαράγουν τη λάμψη και τη διαφάνεια του φυσικού φωτός (Homer, 1984; Pratt, 2021). Σύμφωνα με τον Itten (1973), ο πουαντιλισμός παράγει «χρωματικά γκρίζα» μέσω αυτής της οπτικής λειτουργίας, ενώ οι κριτικοί της εποχής παρατηρούσαν ότι μια απόχρωση που γεννιέται από την οπτική μίξη είναι πολύ πιο ζωντανή, πλούσια και λαμπερή σε σχέση με τα «θαμπά» χρώματα που προκύπτουν από τη μηχανική ανάμειξη των χρωστικών (Pratt, 2021).

Διακρίνονται δύο κύριοι τύποι οπτικής μίξης:

1. Χρονική οπτική μίξη: Συμβαίνει όταν η κίνηση μιας πολύχρωμης επιφάνειας είναι τόσο γρήγορη που το μάτι δεν μπορεί να διακρίνει τα επιμέρους χρώματα (π.χ. οι περιστρεφόμενοι δίσκοι του Maxwell).
2. Χωρική οπτική μίξη: Προκύπτει όταν οι χρωματικές περιοχές είναι αρκετά μικρές και

πυκνά τοποθετημένες ώστε από απόσταση να συγχωνεύονται. Για παράδειγμα, κόκκινες κουκίδες σε πράσινο φόντο μπορεί να φαίνονται ως ένα ενιαίο χρώμα από μακριά, ενώ από κοντά διακρίνονται ξεχωριστά (Pratt, 2021).

Στη χαρτογραφία και τις γραφικές τέχνες, η οπτική μίξη αξιοποιείται ευρέως μέσω της εκτύπωσης τεσσάρων χρωμάτων CMYK και των ψηφιακών οθονών RGB, όπου χιλιάδες ημιτονικές κουκκίδες, ή μικροσκοπικά εικονοστοιχεία (pixels), αντίστοιχα, συνθέτουν την τελική εικόνα (Hornung, 2012).

Μια σημαντική εφαρμογή στη χαρτογραφική σχεδίαση είναι η χρήση «κόκκων» ή υφών, όπως οι κουκκίδες Ben-Day. Αυτή η τεχνική επιτρέπει τη συμπερίληψη εξαιρετικά κορεσμένων χρωμάτων, μετριάζοντας ταυτόχρονα την οπτική τους ένταση και προσδίδοντας μια αίσθηση αναγλύφου και κοκκώδους υφής σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές (Christophe & Hoarau, 2012).

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό της οπτικής μίξης είναι η «διπλή οπτική επίγνωση» (dual visual awareness). Ο θεατής μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ δύο αναγνώσεων: της φυσικής πραγματικότητας των επιμέρους χρωματικών στοιχείων (π.χ. των ψηφίδων ενός μωσαϊκού) και της συνολικής εικόνας που προκύπτει όταν αυτά συνενώνονται (Hornung, 2012). Η απόσταση από τον χάρτη και το μέγεθος των χρωματικών συμβόλων καθορίζουν αν το μάτι θα εκτελέσει αυτή τη σύνθεση ή αν θα διατηρήσει την αυτονομία των επιμέρους χρωμάτων, επηρεάζοντας άμεσα την ευκρίνεια και την αισθητική ποιότητα της χαρτογραφικής πληροφορίας.

Στον χαρτογραφικό σχεδιασμό, η οπτική μίξη βρίσκει άμεση εφαρμογή στη δημιουργία τονικών διαβαθμίσεων μέσω της χρήσης επαναλαμβανόμενων μοτίβων (patterns) από γραμμές ή τελείες (hachures και dots) του ίδιου ακριβώς χρώματος. Με τη μεταβολή της πυκνότητας ή του πάχους αυτών των στοιχείων, ο χαρτογράφος επιτυγχάνει την ψευδαίσθηση διαφορετικών τόνων και εντάσεων, παρόλο που χρησιμοποιεί μια μοναδική απόχρωση. Η τεχνική αυτή επιτρέπει τη χρωματική διαφοροποίηση περιοχών χωρίς να επιβαρύνεται η οπτική καθαρότητα του χάρτη, καθώς το μάτι «ρευστοποιεί» τα επιμέρους γεωμετρικά στοιχεία σε μια ενιαία τονική επιφάνεια. Έτσι, επιτυγχάνεται μια αρμονική μετάβαση από τις ανοιχτόχρωμες στις πιο σκούρες περιοχές, διατηρώντας τη συνοχή της χρωματικής παλέτας του χάρτη.

Επιπλέον, η οπτική μίξη επιτρέπει στον χαρτογράφο να παράγει δευτερογενή χρώματα χρησιμοποιώντας έναν περιορισμένο αριθμό βασικών χρωμάτων, μέσω της κατάλληλης σύμπλεξης μοτίβων. Για παράδειγμα, η τοποθέτηση λεπτών κάθετων κίτρινων γραμμών πάνω σε οριζόντιες γαλάζιες γραμμές μέσα στο ίδιο πολυγωνικό σύμβολο, δημιουργεί στον αναγνώστη την αίσθηση του πράσινου όταν ο χάρτης παρατηρείται από την κατάλληλη απόσταση. Αυτή η «οπτική σύνθεση» όχι μόνο επιτυγχάνει μια ευρύτερη χρωματική γκάμα χωρίς την ανάγκη επιπλέον μελανιών, αλλά προσφέρει και μια αίσθηση ζωντάνιας και δόνησης στην επιφάνεια του χάρτη, καθώς το τελικό χρώμα δεν είναι στατικό, αλλά προκύπτει από τη διαρκή αλληλεπίδραση των επιμέρους χρωματικών στοιχείων στο μάτι του αναγνώστη του χάρτη.

7. Οι Αρμονίες των Χρωμάτων

Στον κόσμο της τέχνης και του σχεδιασμού, ο όρος «χρωματική αρμονία» υπερβαίνει την απλή αισθητική ικανοποίηση και περιγράφει κυρίως τον επιτυχημένο συνδυασμό δύο ή περισσότερων χρωμάτων μέσα σε μια σύνθεση, δίνοντας έμφαση στην οργάνωση και τη συγκεκριμένη δομική τους διάταξη (Dent et al., 2008).

Η επιλογή της χρωματικής παλέτας οφείλει να βρίσκεται σε απόλυτη ισορροπία τόσο με το υπό εξέταση θέμα όσο και με τις εσωτερικές σχέσεις των ίδιων των χρωμάτων μεταξύ τους. Για να θεωρηθεί ένας συνδυασμός αρμονικός, οι επιλεγμένες αποχρώσεις πρέπει να συνάδουν με το συναισθηματικό ύφος και το μήνυμα που προτίθεται να μεταδώσει ο δημιουργός (Sargent, 1964).

Αν και η αντίληψη της αρμονίας εμπεριέχει το στοιχείο της υποκειμενικότητας, η θεωρία του χρώματος παρέχει τεκμηριωμένες εξηγήσεις για τους λόγους που ορισμένα χρώματα συνυπάρχουν πιο αποτελεσματικά από άλλα. Η χρωματική αρμονία πρακτικά αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι αποχρώσεις αλληλεπιδρούν μέσα σε μια σύνθεση, είτε πρόκειται για συνδυασμούς χρωμάτων με παρόμοια ένταση είτε για τόνους που δημιουργούν έντονες αντιθέσεις (Sherin, 2012).

Κατά τον Ostwald (1969), η αρμονία είναι συνώνυμη της τάξης, με την απλότητα στη διάταξη να αποτελεί το ιδανικό κριτήριο (Dent et al., 2008). Από την πλευρά του, ο Itten (1973) προσδιορίζει την αρμονία ως την τέχνη της δόμησης ενός έργου μέσα από συστηματικές χρωματικές σχέσεις. Αυτές οι σχέσεις δημιουργούν «χρωματικές συγχορδίες» (color chords), οι οποίες ανάλογα με τον αριθμό των τόνων που τις απαρτίζουν ονομάζονται δυάδες, τριάδες, τετράδες κ.λπ., αποτελώντας τη βάση για κάθε ισορροπημένη σύνθεση (Itten, 1973).

Στο πεδίο της χαρτογραφίας, η χρωματική αρμονία αποκτά έναν βαθύτερα λειτουργικό χαρακτήρα, καθώς συνιστά τη συνολική «χρωματική αρχιτεκτονική» του χάρτη. Παρά τη λανθασμένη εντύπωση ότι η αρμονία αφορά αποκλειστικά το καλλιτεχνικό σκέλος, γεγονός που οδήγησε στην υποτίμησή της από τη χαρτογραφική έρευνα, η σημασία της είναι καθοριστική για την επικοινωνία της χαρτογραφικής πληροφορίας και τη μετάδοση του χαρτογραφικού μηνύματος (Dent et al., 2008).

Μια αρμονική χαρτογραφική σύνθεση εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα του χρώματος ως εργαλείου απλούστευσης και αποσαφήνισης των δεδομένων. Προϋποθέτει την τήρηση των χρωματικών συμβάσεων και τη συνάφεια της παλέτας με το περιεχόμενο. Για παράδειγμα, η χρήση θερμών χρωμάτων για την απεικόνιση χαμηλών θερμοκρασιών τον Ιανουάριο ή του πράσινου για την απόδοση ερημικών εκτάσεων παραβιάζει τους συμπαραδηλωτικούς κώδικες του χρώματος και δυσχεραίνει την κατανόηση. Συνεπώς, η αρμονική συνύπαρξη και συνεργασία των χρωμάτων αποτελεί τον καταλύτη για την ορθή ανάγνωση και ερμηνεία του χάρτη (Christophe, 2011; Dent et al., 2008).

Μπορεί, επίσης, να οριστεί ως η δεξιότητα του χαρτογράφου να συνδέει μια ποικιλία χρωμάτων σε μια ισορροπία οριακών αντιθέσεων (εσωτερικών και χωρικών), προσφέροντας μια διαισθητική αίσθηση κατανόησης της χαρτογραφικής πληροφορίας (Roussaffa, 2009; Christophe et al., 2011). Η αξιολόγηση αυτής της ισορροπίας βασίζεται σε δύο άξονες: τη «σύνδεση» (linkage), που εξετάζει τις αποστάσεις μεταξύ των χρωμάτων, και την «ισορροπία» (balance), που αφορά την ποιότητα των αντιθέσεων (Christophe et al., 2011).

Αν και συχνά η αρμονία ταυτίζεται με κλασικά σχήματα (συμπληρωματικά, αναλογικά, μονοχρωματικά), στη χαρτογραφική πράξη αποτελεί μια σύνθετη πρόκληση δόμησης ισορροπημένων χρωματικών ακολουθιών πάνω στην επιφάνεια του χάρτη (Christophe et al., 2011).

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι πειραματικά δεδομένα αποδεικνύουν πως η αντίληψη του «ευχάριστου» στον χρωματικό συνδυασμό είναι καθολική και ανεξάρτητη από το πολιτισμικό υπόβαθρο του παρατηρητή (Ou et al., 2004; Judd, 1975).

Οι σχεδιαστές έχουν στη διάθεσή τους πολυάριθμα χρωματικά σχήματα που καθορίζουν την επιτυχία ενός έργου. Ενώ τα καθιερωμένα αρμονικά χρωματικά σχήματα αποτελούν ασφαλή αφετηρία, η εξατομικευμένη έρευνα πάνω στα χαρακτηριστικά του αναγνωστικού κοινού του χάρτη οδηγεί συχνά στα βέλτιστα αποτελέσματα (Sherin, 2012).

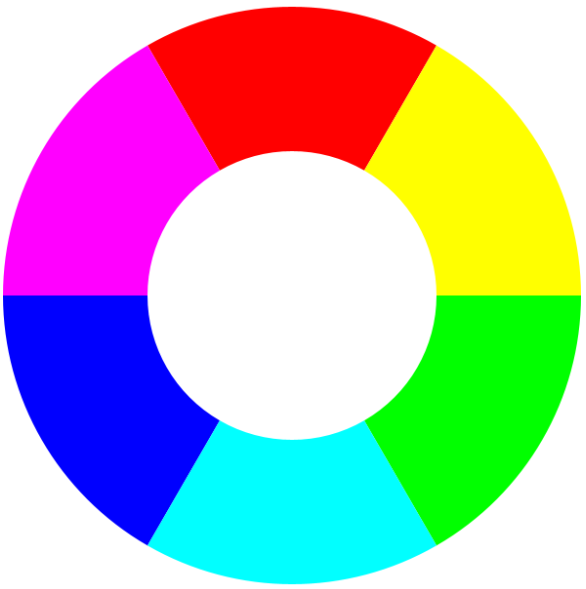
Κεντρικό εργαλείο για την οργάνωση αυτών των σχέσεων παραμένει ο κύκλος των χρωμάτων, ο οποίος οπτικοποιεί τη διαδοχή των χρωμάτων σε μια ομαλή πρόοδο (Sutton & Whelan, 2004). Στην καθαρή του μορφή, ο κύκλος περιλαμβάνει αποχρώσεις σε πλήρη κορεσμό, χωρίς την ανάμειξη μαύρου, λευκού ή γκρι (Sutton & Whelan, 2004).

Ο παραδοσιακός κύκλος των δώδεκα τμημάτων δομείται γύρω από τα τρία πρωτογενή

χρώματα (κόκκινο, κίτρινο, μπλε) που σχηματίζουν ένα ισόπλευρο τρίγωνο, τα τρία δευτερογενή (πορτοκαλί, βιολετί, πράσινο) και τα έξι τριτογενή που προκύπτουν από τις μεταξύ τους προσμίξεις (Sutton & Whelan, 2004).

Στη σύγχρονη εποχή, η έννοια του χρωματικού κύκλου διαφοροποιείται από την παραδοσιακό ανάλογα με το σύστημα αναφοράς και το μέσο απόδοσης. Στην παραδοσιακή καλλιτεχνική παιδεία, ο κύκλος βασίζεται στο σύστημα RYB (Red, Yellow, Blue), όπου το κόκκινο, το κίτρινο και το μπλε θεωρούνται τα πρωτογενή χρώματα που δεν προκύπτουν από ανάμιξη άλλων (Canva, 2026).

Αντιθέτως, στη ψηφιακή χαρτογραφία κυριαρχεί το προσθετικό μοντέλο RGB (Red, Green, Blue), το οποίο χρησιμοποιεί το φως για τη δημιουργία χρωμάτων στις οθόνες. Σε αυτό το σύστημα, τα πρωτογενή χρώματα είναι το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε, ενώ η ανάμιξή τους παράγει τα δευτερογενή χρώματα: κυανό (cyan), ματζέντα (magenta) και κίτρινο (yellow), όπως φαίνεται στην Εικόνα 7α.



Εικόνα 7α Ο Κύκλος των Χρωμάτων RGB/CMY

Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν, θα αναλυθούν διεξοδικά οι βασικοί τύποι χρωματικών σχημάτων που διασφαλίζουν την αρμονία στη χαρτογραφική σύνθεση. Ξεκινώντας από τη Μονοχρωματική Αρμονία, που βασίζεται στις τονικές διαβαθμίσεις ενός μόνου χρώματος,

και την Αναλογική Αρμονία των γειτονικών αποχρώσεων, θα προχωρήσουμε στις δυναμικές σχέσεις της Αρμονίας των Συμπληρωματικών Χρωμάτων. Τέλος, θα εξεταστούν οι πιο σύνθετες δομές, όπως η Τριαδική (στην ισόπλευρη και ισοσκελή μορφή της) και η Τετραδική Αρμονία, οι οποίες προσφέρουν πολυφωνία και υψηλή αντίθεση, διατηρώντας ταυτόχρονα τη χρωματική συνοχή.

7.1 Μονοχρωματική Αρμονία

Η Μονοχρωματική Αρμονία βασίζεται στις τονικές παραλλαγές μιας και μόνο απόχρωσης και θεωρείται ένα από τα πιο επιτυχημένα σχήματα στον χαρτογραφικό σχεδιασμό (Sherin, 2012). Η δομή της περιλαμβάνει τη χρήση ενός χρώματος με σταθερή απόχρωση (hue) και με όλες τις τονικές διαβαθμίσεις που προκύπτουν αν προσθέσουμε σε αυτό λευκό ή μαύρο (Sutton & Whelan, 2004). Στην ουσία, η αρμονία επιτυγχάνεται συνδυάζοντας την ίδια απόχρωση σε διαφορετικούς τόνους και εντάσεις φωτεινότητας (Dent κ.ά., 2008).

Ιστορικά, ο Hurst (1900) ονόμασε αυτή τη σχέση «αρμονία της κλίμακας» (harmony of scale), καθώς η ισορροπία προκύπτει από την ταυτόχρονη παρουσία πολλών τόνων του ίδιου χρώματος.

Μια ιδιαίτερη περίπτωση είναι η αμιγώς μη χρωματική (αχρωματική) προσέγγιση, όπου δεν υπάρχει καθόλου χρώμα (μηδενικός κορεσμός) και χρησιμοποιούνται μόνο το λευκό, το μαύρο και οι ενδιάμεσοι γκρίζοι τόνοι (Sutton & Whelan, 2004), δημιουργώντας ουσιαστικά μία κλίμακα του γκρι.

Στη χαρτογραφία, η μονοχρωματική αρμονία είναι πολύ σημαντική για την οπτική απόδοση ποσοτικών δεδομένων. Σύμφωνα με τη θεωρία της αντίληψης, οι κλίμακες φωτεινότητας ή κορεσμού λειτουργούν πολύ καλύτερα από το φυσικό φάσμα των χρωμάτων, δηλαδή τις αποχρώσεις, όταν θέλουμε να δείξουμε τιμές που αυξάνονται (Dykes κ.ά., 2005). Αυτό συμβαίνει γιατί το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται τη διαβάθμιση του τόνου ως μια συνεχή και ομαλή αύξηση ή μείωση («μονοτονική» μεταβλητή), κάτι που κάνει τον χάρτη πιο ευανάγνωστο και ευκατανόητο.

Αντίθετα, η χρήση πολλών διαφορετικών αποχρώσεων για να δείξουμε αύξηση τιμών συχνά μπερδεύει, αφού το μάτι δεν αντιλαμβάνεται το ίδιο το χρώμα (την απόχρωση) ως μέτρο ποσότητας (Dykes κ.ά., 2005).

Τελικά, η επιτυχία των μονοχρωματικών παλετών οφείλεται στο ότι δημιουργούν ένα ομοιόμορφο και ήρεμο αποτέλεσμα (Sherin, 2012). Αυτό εξασφαλίζει στον χάρτη μια καθαρή ιεραρχία της πληροφορίας, χωρίς περιττό οπτικό θόρυβο και με εγγυημένη αίσθηση τάξης.

7.2 Αναλογική Αρμονία

Η Αναλογική Αρμονία βασίζεται στη χρήση χρωμάτων των οποίων οι αποχρώσεις βρίσκονται σε γειτονικές θέσεις πάνω στον κύκλο των χρωμάτων (Dent κ.ά., 2008). Το σχήμα αυτό περιλαμβάνει συνήθως δύο ή τρία διαδοχικά χρώματα ή τις τονικές διαβαθμίσεις τους (Sutton & Whelan, 2004). Συχνά, μία αναλογική αρμονία αποτελείται από ένα βασικό χρώμα και τα δύο γειτονικά του, τα οποία λειτουργούν υποστηρικτικά (Sherin, 2012; Sargent, 1964).

Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των χρωμάτων είναι ότι μοιάζουν πολύ μεταξύ τους και δεν δημιουργούν οπτική ένταση (Slocum κ.ά., 2023). Η αρμονία τους οφείλεται στο ότι αντανακλούν παρόμοια μήκη κύματος φωτός (Sherin, 2012). Μπορούμε να πούμε ότι, γενικά, τα χρώματα θεωρούνται αρμονικά όταν εντοπίζονται στο ίδιο ημισφαίριο του χρωματικού κύκλου (Slocum κ.ά., 2023).

Στη φύση, η αναλογική αρμονία συναντάται πολύ συχνά. Ο Sargent (1964) φέρνει ως παράδειγμα ένα κίτρινο λουλούδι, όπου το κίτρινο κυριαρχεί αλλά μεταβάλλεται σε πορτοκαλοκίτρινο προς το κέντρο και σε πρασινοκίτρινο προς τον μίσχο. Παρομοίως, στα φτερά ορισμένων πουλιών παρατηρούμε το μπλε να τείνει προς το ιώδες ή το πράσινο, δίνοντας μια αίσθηση ιριδισμού που είναι πολύ πιο πλούσια από ένα απλό, στατικό χρώμα.

Αυτή η «ύφανση» παρόμοιων χρωμάτων προσφέρει μεγάλη λάμψη και βάθος στη σύνθεση. Όταν χρησιμοποιούμε γειτονικά χρώματα, αυτά φαίνονται να ενισχύουν το ένα το άλλο. Η διακύμανση μέσα σε ένα εύρος παρόμοιων μηκών κύματος δίνει στο αποτέλεσμα μια αίσθηση ζωντάνιας και πλούτου που δεν επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός μόνο τόνου (Sargent, 1964).

Στη χαρτογραφία, η αναλογική αρμονία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν θέλουμε να απεικονίσουμε κατηγορίες που έχουν κάποια συγγένεια μεταξύ τους, αλλά πρέπει ταυτόχρονα να παραμένουν διακριτές. Επιτρέπει τη μετάβαση από το ένα θέμα στο άλλο με

τρόπο ομαλό και φυσικό, διατηρώντας την οπτική συνοχή του χάρτη χωρίς τις έντονες αντιθέσεις που θα προκαλούσε η χρήση συμπληρωματικών χρωμάτων.

Οι χάρτες που χρησιμοποιούν αναλογική αρμονία θεωρούνται ιδιαίτερα καλαίσθητοι, καθώς εκπέμπουν μια αίσθηση οπτικής γαλήνης και σταθερότητας. Επειδή τα χρώματα «ρέουν» το ένα μέσα στο άλλο χωρίς απότομα ξεσπάσματα, το αποτέλεσμα μοιάζει πολύ με τα χρώματα που συναντάμε στο φυσικό μας περιβάλλον (όπως το ηλιοβασίλεμα ή τα χρώματα του δάσους). Αυτή η οικειότητα κάνει τον χάρτη πιο ελκυστικό στο μάτι, επιτρέποντας στον αναγνώστη να περιηγηθεί στην πληροφορία χωρίς να κουράζεται από έντονες χρωματικές συγκρούσεις.

7.3 Αρμονία Συμπληρωματικών Χρωμάτων

Η Αρμονία των Συμπληρωματικών Χρωμάτων βασίζεται στη χρήση χρωμάτων των οποίων οι αποχρώσεις βρίσκονται σε διαμετρικά αντίθετες θέσεις πάνω στον κύκλο των χρωμάτων (Sutton & Whelan, 2004). Παρόλο που πρόκειται για αντίθετα χρώματα, ο συνδυασμός τους τείνει να είναι αρμονικός (Dent κ.ά., 2008).

Σύμφωνα με τον Itten (1973), στον παραδοσιακό κύκλο των χρωμάτων, δύο διαμετρικά αντίθετα χρώματα δημιουργούν μια «αρμονική δυάδα» (harmonious dyad), όπως είναι τα ζεύγη κόκκινο/πράσινο, μπλε/πορτοκαλί και κίτρινο/ιώδες.

Η εφαρμογή αυτής της αρμονίας μπορεί να επεκταθεί σε αμέτρητους συνδυασμούς αν χρησιμοποιηθεί τόσο ο παραδοσιακός κύκλος των χρωμάτων RYB, όσο και πιο σύγχρονοι, όπως ο κύκλος RGB/CMY.

Βασική προϋπόθεση για να παραμείνει η δυάδα των συμπληρωματικών χρωμάτων αρμονική είναι οι δύο τόνοι να είναι συμμετρικοί ως προς το κέντρο του εκάστοτε κύκλου των χρωμάτων (Itten, 1973). Αυτό σημαίνει πως αν χρησιμοποιηθεί μια ανοιχτή απόχρωση του κόκκινου, το αντίστοιχο συμπληρωματικό πράσινο θα πρέπει να έχει φωτεινότητα στον ίδιο ακριβώς βαθμό που το κόκκινο έχει ανοίξει (Itten, 1973).

Στη χαρτογραφία, η χρήση της συμπληρωματικής αρμονίας είναι θεμελιώδης για την οπτική οργάνωση των δεδομένων. Επειδή τα συμπληρωματικά χρώματα είναι άμεσα αντίθετα, επιτρέπουν στον αναγνώστη να διακρίνει καθαρά τις διαφορές ανάμεσα σε δύο κατηγορίες ή

τάσεις. Η ισορροπία που προσφέρουν αυτές οι «δυάδες» εξασφαλίζει ότι ο χάρτης παραμένει ευανάγνωστος, καθώς η αντίθεση των συμπληρωματικών χρωμάτων λειτουργεί ως οπτικό αντίβαρο, αρκεί να τηρείται η συμμετρία στους τόνους και τις εντάσεις τους.

7.4 Τριαδική Αρμονία

Πέρα από τις δυαδικές σχέσεις που εξετάστηκαν στα προηγούμενα υποκεφάλαια, η χαρτογραφική σύνθεση εμπλουτίζεται σημαντικά με τη χρήση των χρωματικών τριάδων. Η έρευνα του Li (2009) σχετικά με την αίσθηση των χρωματικών συνδυασμών υπογραμμίζει ότι η συναισθηματική επικοινωνία και η νοηματική ερμηνεία ενός χάρτη δεν εξαρτώνται από μεμονωμένες αποχρώσεις, αλλά από την αλληλεπίδραση των στοιχείων μέσα σε μια τριάδα.

Ενώ η παραδοσιακή χαρτογραφία συχνά περιορίζεται στην αναγνωσιμότητα των θεματικών συμβόλων, η συνολική «διάθεση» του χάρτη, αν δηλαδή θα εκληφθεί ως φυσικός, επίσημος ή δυναμικός, καθορίζεται από τη συνολική αρμονία της παλέτας (Li, 2009). Υπό αυτό το πρίσμα, η τριαδική αρμονία προσφέρει μια πιο σύνθετη δομή οργάνωσης της πληροφορίας, χωρισμένη σε δύο βασικές γεωμετρικές προσεγγίσεις, επί του κύκλου των χρωμάτων: της ισόπλευρης και της ισοσκελούς τριαδικής αρμονίας.

7.4.1 Ισόπλευρη Τριαδική Αρμονία

Η πρώτη μορφή τριαδικής οργάνωσης προκύπτει όταν επιλέγονται τρία χρώματα των οποίων οι αποχρώσεις απέχουν εξίσου μεταξύ τους στον χρωματικό κύκλο, σχηματίζοντας ένα ισόπλευρο τρίγωνο (Itten, 1973; Sherin, 2012).

Ο πιο ισχυρός και σαφής συνδυασμός αυτής της κατηγορίας είναι η τριάδα των βασικών χρωμάτων (κίτρινο, κόκκινο και μπλε), ενώ μια δεύτερη, λιγότερο «επιθετική» αλλά εξίσου διακριτή ομάδα, σχηματίζεται από τα δευτερεύοντα χρώματα: πορτοκαλί, πράσινο και ιώδες (Sutton & Whelan, 2004; Itten, 1973; Sargent, 1964).

Αυτές οι ισόπλευρες σχέσεις δεν αποτελούν θεωρητικές κατασκευές, αλλά αντικατοπτρίζουν φυσικές ισορροπίες. Ο Sargent (1964) παρατηρεί ότι τέτοιοι συνδυασμοί εμφανίζονται με όλη τους τη λάμψη σε φαινόμενα όπως το ηλιοβασίλεμα, ενώ σε χαμηλότερες εντάσεις, οι τριάδες αυτές «υφαίνονται» ακόμα και στις γκρίζες επιφάνειες της φύσης, όπως στους

φλοιούς των δέντρων και στα ορυκτά.

Για τον χαρτογράφο, η ισόπλευρη τριάδα εξασφαλίζει μια ζωντανή παλέτα όπου καμία πληροφορία δεν επισκιάζει την άλλη, καθώς οι ίσες αποστάσεις των αποχρώσεων των χρωμάτων προσφέρουν μια αυτόματη οπτική ισορροπία.

7.4.2 Ισοσκελής Τριαδική Αρμονία

Μια πιο εκλεπτυσμένη παραλλαγή, που γεφυρώνει την τριαδική με τη αρμονία των συμπληρωματικών χρωμάτων, είναι η Ισοσκελής Τριαδική Αρμονία, η οποία είναι γνωστή και ως Αρμονία των Διαχωρισμένων Συμπληρωματικών Αποχρώσεων (Split-Complementary Harmony).

Σε αυτή τη χρωματική αρμονία, αντί για το άμεσο συμπληρωματικό ενός χρώματος, επιλέγονται οι δύο γειτονικές του αποχρώσεις (Sherin, 2012; Sutton & Whelan, 2004). Αν για παράδειγμα στην αρμονική δυάδα κίτρινο-ιώδες, το ιώδες αντικατασταθεί από τους δύο γείτονές του, προκύπτει ένα ισοσκελές τρίγωνο που διατηρεί τον αρμονικό χαρακτήρα της αντίθεσης, αλλά με σαφώς μικρότερη οπτική πίεση (Itten, 1973).

Η φύση χρησιμοποιεί συχνά αυτές τις προσεγγιστικές αντιθέσεις για να δημιουργήσει έμφαση χωρίς σκληρότητα: από τα κίτρινα κέντρα των μοβ λουλουδιών μέχρι τις κόκκινες νευρώσεις σε μπλε-πράσινα φύλλα (Sargent, 1964).

Στη χαρτογραφία, η ισοσκελής τριάδα είναι πολύτιμη γιατί προσφέρει την υψηλή αναγνωσιμότητα της συμπληρωματικής αντίθεσης, αποφεύγοντας όμως την οπτική κόπωση. Επιτρέπει στον χαρτογράφο να αναδείξει ένα κεντρικό θέμα χρησιμοποιώντας δύο υποστηρικτικά χρώματα που, ενώ παραμένουν αντίθετα, λειτουργούν πιο συμπληρωματικά προς τη συνολική σύνθεση.

7.5 Τετραδική Αρμονία

Η πολυπλοκότητα της χρωματικής οργάνωσης κορυφώνεται με την Τετραδική Αρμονία, η οποία αποτελεί την πιο σύνθετη μορφή αρμονικού συνδυασμού, καθώς εισάγει τέσσερις διαφορετικές αποχρώσεις στη σύνθεση.

Σύμφωνα με τον Sherin (2012), οι τετραδικοί συνδυασμοί προκύπτουν από σύνολα

συμπληρωματικών ή διαχωρισμένων συμπληρωματικών χρωμάτων. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για τη σύζευξη δύο ζευγών συμπληρωματικών χρωμάτων, τα οποία πάνω στον στον κύκλο των χρωμάτων, παραδοσιακό ή σύγχρονο, σχηματίζουν γεωμετρικά σχήματα ορθογωνίου παραλληλογράμμου ή τετραγώνου. Η δομή αυτή αποτελεί τη φυσική εξέλιξη της συμπληρωματικής δυάδας και της τριαδικής αρμονίας, προσφέροντας μια πολυφωνική παλέτα που βασίζεται στην απόλυτη συμμετρία.

Ο Itten (1973) συνδέει την αρμονία τεσσάρων χρωμάτων με την έννοια της «ολότητας» (totality), εξηγώντας ότι ένα τέτοιο σχήμα ικανοποιεί το μάτι επειδή περιλαμβάνει αντίρροπες χρωματικές δυνάμεις που αλληλοσυμπληρώνονται.

Στη χαρτογραφία, η τετραδική αρμονία προσφέρει τη μέγιστη δυνατή διαφοροποίηση μεταξύ τεσσάρων κατηγοριών δεδομένων, εξασφαλίζοντας ότι κάθε πληροφορία παραμένει διακριτή και ζωντανή. Ωστόσο, η χρήση τεσσάρων έντονων χρωμάτων εγκυμονεί κινδύνους οπτικής σύγχυσης, καθώς η ταυτόχρονη ύπαρξη πολλών αντιθέσεων μπορεί να αποδιοργανώσει τον αναγνώστη.

Για να διατηρηθεί η ισορροπία στον χάρτη, είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται η αρχή της αντίθεσης της έκτασης, την οποία ο Itten (1973) ορίζει ως τη σχέση μεγέθους μεταξύ των χρωματικών επιφανειών. Αυτό σημαίνει ότι ο χαρτογράφος δεν πρέπει να κατανέμει τα τέσσερα χρώματα σε ίσα ποσοστά πάνω στον χάρτη, καθώς κάτι τέτοιο θα προκαλούσε οπτικό ανταγωνισμό και ένταση.

Αντιθέτως, η σαφήνεια επιτυγχάνεται όταν ένα χρώμα επιλέγεται ως κυρίαρχο καταλαμβάνοντας τη μεγαλύτερη έκταση, ενώ τα υπόλοιπα τρία χρησιμοποιούνται σε μικρότερες αναλογίες. Με αυτόν τον τρόπο, η παλέτα αποκτά ιεραρχία και τα δευτερεύοντα χρώματα λειτουργούν ως αρμονικά συμπληρώματα που υποστηρίζουν την κύρια χρωματική πληροφορία χωρίς να «συγκρούονται» μεταξύ τους, μετατρέποντας την πολυπλοκότητα της τετράδας σε μια συνεκτική χαρτογραφική εικόνα.

8. Οι Χρωματικές Ακολουθίες

Η μετάβαση από τη θεωρία του χρώματος στην πρακτική εφαρμογή του πάνω στον χάρτη πραγματώνεται μέσα από τη χρήση των χρωματικών ακολουθιών. Ως Χρωματική Ακολουθία (Color Sequence) ορίζεται η συστηματική οργάνωση των χρωματικών μεταβλητών με τρόπο που να αντιστοιχεί στη λογική δομή των χαρτογραφημένων δεδομένων (Brewer 1994).

Η θεμελιώδης αυτή αντιστοίχιση διασφαλίζει ότι η οργάνωση των αντιληπτικών διαστάσεων του χρώματος συμβαδίζει με τη φύση της πληροφορίας, επιτρέποντας στον αναγνώστη να αναγνωρίσει εύκολα πρότυπα και αλληλοσυσχετίσεις εντός των δεδομένων, ενώ αντίθετα, η απρόσεκτη χρήση του χρώματος μπορεί να συσκοτίσει αυτά τα μοτίβα (Brewer 1994).

Στον πυρήνα του χαρτογραφικού σχεδιασμού, οι χρωματικές ακολουθίες λειτουργούν ως ένα σύνολο σχημάτων που προσαρμόζονται στις ανάγκες του χρήστη, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των κλάσεων του υπομνήματος και τον τύπο της σχέσης μεταξύ τους, η οποία μπορεί να είναι ποιοτική (διακριτών κατηγοριών) ή ποσοτική (σειριακή ή αποκλίνουσα) (Christophe & Ruas 2009).

Η βασική αρχή που διέπει τη δημιουργία τους είναι ότι οι διακυμάνσεις στην απόχρωση χρησιμοποιούνται για την οπτικοποίηση ονομαστικών ή ποιοτικών διαφορών, ενώ οι μεταβολές στη φωτεινότητα επιστρατεύονται για την απόδοση διατεταγμένων ή ποσοτικών δεδομένων (Morphocode, 2018; Chesneau et.al., 2005). Αυτή η καθοδήγηση, αν και θεμελιώδης, δεν αποτελεί έναν στείρο και αποκλειστικό κανόνα· τα ποιοτικά σχήματα μπορούν να ενσωματώνουν διακυμάνσεις φωτεινότητας, ειδικά όταν το πλήθος των κατηγοριών είναι μεγάλο, ενώ οι σειριακές κλίμακες συχνά ενισχύονται από μεταβολές στην απόχρωση, υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούν μια σαφή ιεράρχηση φωτεινότητας (Brewer, 1999; Morphocode, 2018).

Η αποτελεσματικότητα μιας χρωματικής ακολουθίας κρίνεται από το πόσο επιτυχημένα ταυτίζει το χρωματικό σχήμα με τη φύση των χωρικών δεδομένων, καθώς οι ισχυροί χρωματικοί συνδυασμοί είναι ζωτικής σημασίας για έναν επιτυχημένο σχεδιασμό (Crameri et.al., 2020; Rider, 2009). Για παράδειγμα, οι σειριακές ακολουθίες είναι κατάλληλες για διατεταγμένα δεδομένα χωρίς κεντρικό σημείο αναφοράς, όπως οι θερμοκρασιακές κλίμακες, ενώ οι αποκλίνουσες ακολουθίες εξυπηρετούν δεδομένα που οργανώνονται γύρω από μια

συγκεκριμένη τιμή, όπως το υψόμετρο σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας (Crameri et.al., 2020).

Η σύγχρονη προσέγγιση στην ανάπτυξη αυτών των χρωματικών ακολουθιών δίνει έμφαση στον συνδυασμό των χρωμάτων ως σύνολο και όχι ως μεμονωμένες μονάδες, κατηγοριοποιώντας τες σε διακριτών κατηγοριών, σειριακές ή αποκλίνουσες (Bradley, 2013; Andrews, 2020). Αξίζει να σημειωθεί ότι ιστορικά οι χρωματικές ακολουθίες δημιουργήθηκαν με έναν εντελώς διαφορετικό τρόπο σκέψης σε σχέση με τον σύγχρονο ψηφιακό σχεδιασμό χρωμάτων, γεγονός που αναδεικνύει την ιδιαιτερότητα της χρωματικής τους συγκρότησης (Andrews, 2020).

Πέρα από την τεχνική τους διάσταση, οι χρωματικές ακολουθίες πρέπει να διέπονται από τις αρχές της φυσιολογίας και ψυχολογίας του αναγνώστη, η οποία εξετάζει τη σχέση μεταξύ των φυσικών ιδιοτήτων του ερεθίσματος και των αντιληπτών διαφορών. Αυτό σημαίνει ότι οι χρωματικές διαφορές στον χάρτη πρέπει να αντιστοιχούν στον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τις οπτικές μεταβολές και όχι απλώς σε αριθμητικές διακρίσεις των δεδομένων (Montello, 2002).

Η επιδίωξη της αντιληπτικής ομοιομορφίας και της διακριτότητας είναι κρίσιμη, ώστε οι σταδιακές αυξήσεις στις τιμές των δεδομένων να μεταφράζονται σε συνεπή οπτικά βήματα, διασφαλίζοντας ότι η ένταση και η αντίθεση είναι βαθμονομημένες σύμφωνα με τις ανθρώπινες αντιληπτικές ικανότητες (Montello, 2002).

Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός της χρωματικής ακολουθίας αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία εύρεσης των σωστών συσχετίσεων χρωμάτων και θεμάτων, η οποία πρέπει να εξισορροπεί τους χαρτογραφικούς περιορισμούς με τις προτιμήσεις του χρήστη.

Σύμφωνα με τους Christophe & Ruas (2009) αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τρία κύρια στάδια:

1. τον προσδιορισμό των προτιμήσεων του αναγνώστη,
2. την πρόταση κατάλληλων χρωματικών ακολουθιών βάσει περιορισμών και
3. τη βελτιστοποίηση των χρωματικών ακολουθιών μέσα από διαδοχικές αλληλεπιδράσεις.

Καθώς το εύρος των διαθέσιμων χρωμάτων είναι πρακτικά άπειρο, η χαρτογραφική εμπειρογνωμοσύνη είναι εκείνη που θα καθορίσει την τελική καταλληλότητα μιας επιλογής

για ένα συγκεκριμένο θέμα (Christophe & Ruas, 2009).

Τέλος, η ύπαρξη ενός σαφούς χρωματικού οδηγού στο υπόμνημα του χάρτη παραμένει επιβεβλημένη, καθώς αποτελεί τον μοναδικό σύνδεσμο που επιτρέπει στον αναγνώστη να μεταφράσει τις χρωματικές διαβαθμίσεις σε πραγματικές τιμές, καθιστώντας τον χάρτη ένα χρηστικό επιστημονικό εργαλείο (Crameri et.al., 2020).

Στις ενότητες που ακολουθούν, θα αναλυθούν διεξοδικά οι επιμέρους τύποι αυτών των ακολουθιών, ξεκινώντας από εκείνες που αφορούν ποιοτικά δεδομένα (ονομαστικά δεδομένα ή δεδομένα διακριτών κατηγοριών).

8.1 Χρωματική Ακολουθία Διακριτών Κατηγοριών

Η χρωματική απόδοση πολυγωνικών οντοτήτων (επιφανειών) που αντιπροσωπεύουν διαφορετικά ποιοτικά ή ονομαστικά δεδομένα, όπως οι χρήσεις γης, οι κατηγορίες απασχόλησης ή οι γεωλογικοί σχηματισμοί, απαιτεί τη χρήση χρωματικών ακολουθιών που βασίζονται σε διακριτές κατηγορίες (Brewer, 1994; Dent et.al., 2008).

Η κεντρική στρατηγική στη Χρωματική Ακολουθία Διακριτών Κατηγοριών (Unique Values Color Sequence) είναι η επιλογή χρωμάτων με διαφορετικές αποχρώσεις, οι οποίες επιλέγονται από όλο το φάσμα του κύκλου των χρωμάτων (Dent et.al., 2008). Η απόσταση μεταξύ των αποχρώσεων μπορεί να είναι μεγάλη, αξιοποιώντας έντονα άλματα στον κύκλο των χρωμάτων, ή πιο σταδιακή, επιτρέποντας στον χαρτογράφο να υποδηλώσει κατηγορίες που παρουσιάζουν ορισμένες ομοιότητες αλλά παραμένουν διακριτές (Dent et.al., 2008).

Βασική αρχή των χρωματικών ακολουθιών διακριτών κατηγοριών είναι ότι η απόχρωση αποτελεί το κύριο γραφικό στοιχείο, καθώς οι μεταβολές της δεν μεταφέρουν «μηνύματα μεγέθους», αλλά γίνονται αντιληπτές μόνο ως διαφορές στο είδος (Robinson et.al., 1995; Brewer, 1994). Για τον λόγο αυτό, είναι ακατάλληλο να υποδηλώνεται ποσοτικοποίηση ή ιεράρχηση σε ποιοτικά δεδομένα που στερούνται εννοιολογικής κατάταξης, όπως συμβαίνει για παράδειγμα σε χάρτες φυλετικής ή εθνοτικής καταγωγής (Harrower & Brewer, 2003; Morphocode, 2018). Αυτό επιτυγχάνεται διατηρώντας τη φωτεινότητα και τον κορεσμό των χρωμάτων που συμμετέχουν σε μία τέτοια ακολουθία σε παρόμοια ή σχεδόν σταθερά επίπεδα (Harrower & Brewer, 2003; Morphocode, 2018). Μεγάλες αποκλίσεις στη φωτεινότητα ή η χρήση έντονων χρωμάτων παράλληλα με παστέλ αποχρώσεις πρέπει να

αποφεύγονται, καθώς οι διακυμάνσεις στη φωτεινότητα ή στον κορεσμό μπορεί να υποδηλώσουν λανθασμένα κάποια ποσοτικοποίηση, σειρά ή ιεραρχία (Harrower & Brewer, 2003; Brewer, 1999). Επιπλέον, οι αποχρώσεις δεν πρέπει να παρατίθενται με τη σειρά που εμφανίζονται στον κύκλο των χρωμάτων (π.χ. κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο κ.λπ.), ειδικά στο υπόμνημα, διότι η σειριακή τους διάταξη μπορεί να εκληφθεί ως ένδειξη κλιμάκωσης ποσοτικών δεδομένων (Slocum et.al., 2023).

Ωστόσο, η χαρτογραφική πρακτική συχνά επιβάλλει «έξυπνες προσαρμογές» στη φωτεινότητα και τον κορεσμό (Brewer, 1994). Αν και οι φωτεινότητες πρέπει να είναι παρόμοιες, δεν πρέπει να είναι ταυτόσημες, ενώ μικρές διαφορές είναι απαραίτητες για τον ευκολότερο εντοπισμό των ορίων μεταξύ των χρωματικών επιφανειών, ιδιαίτερα σε απεικονίσεις όπου δεν υπάρχουν διαχωριστικές γραμμές (όρια) περιμετρικά των επιφανειών (Brewer, 1994). Παράλληλα, η χρήση πιο σκούρων ή κορεσμένων χρωμάτων μπορεί να αξιοποιηθεί σκόπιμα για την έμφαση σε συγκεκριμένες κατηγορίες που χρήζουν προσοχής, όπως σπάνια φαινόμενα ή πολύ μικρές γεωγραφικές περιοχές (π.χ. ένα καταφύγιο άγριας ζωής ή ένας χώρος ρύπανσης), που διαφορετικά θα χάνονταν οπτικά (Brewer, 1994; Morphocode, 2018). Μια άλλη προσέγγιση είναι η χρήση ζευγών αποχρώσεων με ανοιχτές και σκούρες αποχρώσεις του ίδιου χρώματος για την απόδοση στενά συνδεδεμένων κατηγοριών (Morphocode, 2018).

Η διαχείριση μεγάλου αριθμού κατηγοριών, όπως οι κλάσεις κάλυψης γης που προκύπτουν από δορυφορικές εικόνες, αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις (Dent et.al., 2008). Ενώ οι χρωματικές ακολουθίες διακριτών κατηγοριών προσφέρουν περίπου οκτώ έως δέκα σαφώς διακριτές επιλογές αποχρώσεων, η ανάγκη για περισσότερες χρωματικές κλάσεις αναγκάζει τον σχεδιαστή να τροποποιήσει προσεκτικά τη φωτεινότητα και/ή τον κορεσμό προκειμένου να μεγιστοποιήσει τις διαφορές μεταξύ των χρωματικών κλάσεων, οπότε και να αυξηθεί με σχετικά ασφάλεια το πλήθος τους (Dent et.al., 2008; Brewer, 1994).

Σε ακραίες περιπτώσεις, όπως στους γεωλογικούς χάρτες όπου οι κατηγορίες μπορεί να ξεπερνούν ακόμη και τις εκατό, το χρώμα από μόνο του δεν επαρκεί ως οπτική μεταβλητή για τη διάκριση των κατηγοριών από τον αναγνώστη (Green-Armytage, 2010). Εκεί, οι χρωματικές ακολουθίες φτάνουν στα όριά τους, οπότε καθίσταται αναγκαία η χρήση συνδυαστικών μεθόδων, όπως η υπέρθεση μοτίβων (patterns) πάνω στο χρώμα και/ή η χρήση γραμμικών κωδίκων ή αριθμητικών συμβόλων (π.χ. d1, g1) για την ταυτοποίηση των

κατηγοριών μεταξύ χάρτη και υπομνήματος (Robinson et.al., 1995; Green-Armytage, 2010; Dent et.al., 2008; Brewer, 1994).

Ιστορικά, η χρήση διακριτών χρωμάτων για την κατηγοριοποίηση δεδομένων διακριτών κατηγοριών έχει προσφέρει άμεσο οπτικό αντίκτυπο σε κρίσιμες αναλύσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το διάγραμμα "coxcomb" της Florence Nightingale, το οποίο χρησιμοποιεί το μπλε για τις επιφάνειες που αντιπροσωπεύουν προλήψιμες μολυσματικές ασθένειες, το κόκκινο για τα τραύματα και το μαύρο για άλλες αιτίες, αποδεικνύοντας οπτικά ότι οι ασθένειες ήταν ο κύριος παράγοντας θνησιμότητας των στρατιωτών (Friendly, 2008).

Συνοψίζοντας, η επιτυχής ποιοτική χρωματική κωδικοποίηση προσφέρει γρήγορη πρόσβαση στη «μεγάλη εικόνα» του χάρτη, ενώ οι λεπτομέρειες και οι ακριβείς ταυτοποιήσεις υποστηρίζονται από τη συμπληρωματική χρήση μοτίβων και λεκτικών κωδικών, διασφαλίζοντας ότι κάθε κατηγορία είναι αντιληπτή χωρίς κίνδυνο σύγχυσης (Green-Armytage, 2010).

8.1.1 Το Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού μιας χρωματικής ακολουθίας διακριτών κατηγοριών, η ανάγκη για σαφή οπτικό διαχωρισμό μεταξύ γειτονικών ποιοτικών δεδομένων βρίσκει την απόλυτη μαθηματική της τεκμηρίωση στο «Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων».

Το θεώρημα αυτό ορίζει ότι ανεξάρτητα από την πολυπλοκότητα ενός χάρτη, που απεικονίζει μεγάλο αριθμό πολυγωνικών γεωγραφικών οντοτήτων (επιφάνειες), όπως για παράδειγμα πολύγωνα χωρών ή περιφερειών, αρκούν το πολύ τέσσερα διαφορετικά χρώματα για τον χρωματισμό των διαφορετικών επιφανειών, έτσι ώστε καμία γειτονική επιφάνεια, δηλαδή επιφάνειες που μοιράζονται ένα κοινό όριο, να μην έχει το ίδιο χρώμα (Wilson, 2002; Fritsch, 1998; Wikipedia, 2026a)

Αν και το ζήτημα φαίνεται διαισθητικά απλό, παρέμεινε ένα από τα διασημότερα άλυτα προβλήματα για πάνω από έναν αιώνα, καθώς οι μαθηματικοί αδυνατούσαν να αποδείξουν ότι ένα πέμπτο χρώμα δεν θα ήταν ποτέ απαραίτητο για οποιαδήποτε πιθανή διαμόρφωση της χρωματικής ακολουθίας (Wilson, 2002; Fritsch, 1998).

Η ιστορική διαδρομή του θεωρήματος ξεκινά ουσιαστικά το 1852, ενώ το 1854 ένας ανώνυμος συντάκτης με το ψευδώνυμο «F.G.» σημείωνε στο περιοδικό The Athenaeum ότι,

για λόγους διακριτότητας, είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν λιγότερα χρώματα, με την εμπειρία να δείχνει πως τα τέσσερα είναι αναγκαία, αλλά και επαρκή (Jacobs, 2021). Ο Arthur Cayley το 1879 αναφέρει επίσης ότι το θεώρημα ήταν γνωστό στους χαρτογράφους ως εμπειρικός κανόνας, ενώ την ίδια χρονιά ο Alfred B. Kempe δημοσίευσε μια μαθηματική απόδειξη, η οποία όμως αργότερα αποδείχθηκε ελαττωματική (Cayley, 1879; Jacobs, 2021). Η οριστική λύση δόθηκε το 1976-1977 από τους Kenneth Appel και Wolfgang Haken, των οποίων η εργασία υπήρξε πρωτοποριακή όχι μόνο για την επίλυση ενός γρίφου 124 ετών, αλλά και γιατί αποτέλεσε την πρώτη μεγάλη μαθηματική απόδειξη που βασίστηκε σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Appel & Haken, 1977; Jacobs, 2021).

Για την ορθή εφαρμογή του θεωρήματος στη χαρτογραφική πράξη, πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένοι κανόνες. Ως «γειτονικές» (adjacent) ή «συνημμένες» (attached) ορίζονται οι περιοχές που μοιράζονται μια κοινή συνοριακή γραμμή (όριο) μη μηδενικού μήκους και όχι απλώς ένα σημείο ή μια γωνία όπου μπορεί να τέμνονται πολλές περιοχές (Wilson, 2002; Fritsch, 1998; Cayley, 1879; Wikipedia, 2026a).

Επιπλέον, το θεώρημα ισχύει αυστηρά για χάρτες όπου κάθε επιφάνεια αποτελείται από μία ενιαία, συνεχή περιοχή. Εάν μία επιφάνεια, όπως μια χώρα, διαθέτει αποκομμένα τμήματα, όπως για παράδειγμα οι Ηνωμένες Πολιτείες με την Αλάσκα και τη Χαβάη, τα τέσσερα χρώματα ενδέχεται να μην επαρκούν (Wilson, 2002; Fritsch, 1998; Appel & Haken, 1977).

Συχνά, η «εξωτερική» επιφάνεια, όπως για παράδειγμα ο ωκεανός σε ένα χάρτη, προσμετράται επίσης ως μία από τις επιφάνειες που απαιτούν χρωματισμό (Wilson, 2002).

Σε χρηστικό επίπεδο, το θεώρημα διασφαλίζει ότι τα σύνορα μεταξύ διαφορετικών επικρατειών σε πολιτικούς χάρτες παραμένουν σαφή με τη χρήση μιας πολύ περιορισμένης παλέτας (Wilson, 2002). Ενώ θεωρητικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν πέντε ή περισσότερες αποχρώσεις, οι τέσσερις είναι επαρκείς για να επιτευχθεί η μέγιστη αντίθεση, ειδικά αν χρησιμοποιηθούν οι τέσσερις μοναδικές αντιθετικές αποχρώσεις (opponent process unique hues), έστω και με μειωμένο κορεσμό (Robinson et.al., 1995).

Στην πράξη, βέβαια, οι χαρτογράφοι εμπλουτίζουν τους χάρτες τους με ποικιλία στην απόχρωση, τον κορεσμό και τη φωτεινότητα, ώστε να αποφεύγουν τη συχνή επανάληψη, ακόμα και όταν πρόκειται για πλήθος εθνών (Raisz, 1962). Παρόλα αυτά, η βασική αρχή

παραμένει αξεπέραστη: τέσσερα χρώματα είναι το απόλυτο μέγιστο που απαιτείται για να διακρίνεται κάθε χώρα από τους γείτονές της (Jacobs, 2021).

8.1.2 Το Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων

Ως άμεση συνέπεια της μακροχρόνιας αδυναμίας των μαθηματικών να αποδείξουν αδιαμφισβήτητα το θεώρημα των τεσσάρων χρωμάτων, αναδείχθηκε το «Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων» ως μια ασφαλέστερη και ευκολότερα αποδείξιμη εναλλακτική προσέγγιση.

Η ανάγκη για τη διατύπωσή του προέκυψε το 1890, όταν ο Βρετανός μαθηματικός Percy J. Heawood (1861-1955), ο οποίος αφιέρωσε το μεγαλύτερο μέρος της ζωής του στη μελέτη αυτού του προβλήματος, αποκάλυψε το σφάλμα στην προγενέστερη απόδειξη του Kempe (Jacobs, 2021). Στην προσπάθειά του να θεραπεύσει και να διασώσει τη θεωρία του χρωματισμού των χαρτών, ο Heawood πρότεινε το θεώρημα των πέντε χρωμάτων, το οποίο προσέφερε μια μαθηματική εγγύηση για τη διακριτότητα των περιοχών, έστω και με μια ελαφρώς διευρυμένη παλέτα (Jacobs, 2021).

Αυτό το αποτέλεσμα της θεωρίας γραφημάτων ορίζει ότι, σε ένα επίπεδο χωρισμένο σε περιοχές, όπως ένας πολιτικός χάρτης των κρατών του κόσμου, οι περιοχές μπορούν να χρωματιστούν χρησιμοποιώντας το πολύ πέντε χρώματα, με τέτοιο τρόπο ώστε καμία γειτονική περιοχή να μην λαμβάνει το ίδιο χρώμα (Wikipedia, 2026b). Όπως και στην περίπτωση των τεσσάρων χρωμάτων, ως «γειτονικές» νοούνται οι περιοχές που μοιράζονται μια κοινή συνοριακή γραμμή μη μηδενικού μήκους και όχι απλώς ένα κοινό σημείο ή μια γωνία όπου συναντώνται τρεις ή περισσότερες περιοχές (Wikipedia, 2026b).

Αν και στην πορεία του χρόνου η απόδειξη για τα τέσσερα χρώματα ολοκληρώθηκε, το θεώρημα των πέντε χρωμάτων παραμένει ιστορικά και επιστημονικά σημαντικό, καθώς αποτέλεσε το σταθερό θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε η χαρτογραφία για πολλές δεκαετίες, διασφαλίζοντας την οπτική σαφήνεια των διακριτών δεδομένων.

8.2 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία

Η Σειριακή Χρωματική Ακολουθία (Sequential Color Sequence) εφαρμόζεται σε ποσοτικά, διατεταγμένα, αριθμητικά δεδομένα, όπως η πυκνότητα πληθυσμού, ο συντελεστής δόμησης

ή οι υψομετρικές και θερμοκρασιακές διαβαθμίσεις (Morphocode, 2018; Harrower & Brewer, 2003).

Η θεμελιώδης αρχή σχεδιασμού τους επιτάσσει η φωτεινότητα, ο κορεσμός και η απόχρωση να μεταβάλλονται με τέτοιο τρόπο ώστε το ανθρώπινο μάτι να ερμηνεύει αυθόρμητα την οποιαδήποτε μεταβολή τους ως αύξηση ή μείωση μιας αριθμητικής τιμής (Imhof, 1982).

Η πλέον καθιερωμένη χαρτογραφική σύμβαση, που εφαρμόζεται στις σειριακές χρωματικές ακολουθίες και που είναι γνωστή ως η προκατάληψη ότι «το σκούρο είναι περισσότερο» (dark-is-more bias), ορίζει ότι τα ανοιχτά χρώματα αναπαριστούν χαμηλές τιμές και τα σκούρα υψηλές (Schiewe, 2019; Brewer, 1999; Morphocode, 2018).

Η αποτελεσματικότητα αυτών των ακολουθιών βασίζεται στο γεγονός ότι η φωτεινότητα αποτελεί την πρωταρχική οπτική μεταβλητή που φέρει ένα «μήνυμα μεγέθους» (Robinson et.al., 1995). Σε μονοχρωματικούς χάρτες, μια διαβάθμιση από το λευκό στο μαύρο ή από το ανοιχτό στο σκούρο γκρι είναι ο πιο άμεσος τρόπος απόδοσης γεωγραφικών προτύπων έντασης (Robinson et.al., 1995).

Ιστορικά, η προσέγγιση αυτή θεμελιώθηκε το 1826 από τον Baron Charles Dupin, ο οποίος χρησιμοποίησε διαβαθμίσεις σκίασης για να απεικονίσει τον αναλφαβητισμό στη Γαλλία, αποδίδοντας τα «επίπεδα άγνοιας» μέσω τόνων μεταβαλλόμενης φωτεινότητας (Friendly, 2008).

Σύμφωνα με τους Robinson et.al. (1995), στον σύγχρονο σχεδιασμό, οι σειριακές χρωματικές ακολουθίες πρέπει να εξυπηρετούν τρεις βασικούς στόχους:

1. να επιτρέπουν στον χρήστη την αντιστοίχιση των χρωμάτων του χάρτη με το υπόμνημα,
2. να μεταφέρουν μια ορθή εντύπωση για τη μεταβολή του μεγέθους στον χώρο και
3. να διευκολύνουν τη σύγκριση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών χαρτών της ίδιας περιοχής.

Βασικό δομικό στοιχείο της σειριακής ακολουθίας είναι η χρωματική κλάση. Ωστόσο, καθώς ο αριθμός των χρωματικών κλάσεων αυξάνεται, η διάκριση μεταξύ των βημάτων καθίσταται δυσκολότερη (Morphocode, 2018). Για τον λόγο αυτό, πλέον της φωτεινότητας, η συστηματική μεταβολή του κορεσμού του χρώματος κάθε κλάσης είναι εξαιρετικά βοηθητική στην ενίσχυση της αντίθεσης, αρκεί τα πολύ κορεσμένα χρώματα να μην δίνουν

υπερβολική έμφαση σε λιγότερο σημαντικές κλάσεις (Brewer, 1994; Dent et.al., 2008).

Ιδιαίτερη σημασία έχει η επίτευξη μιας γραμμικής διαβάθμισης της φωτεινότητας. Ο όρος "γραμμικός" χρησιμοποιείται εδώ για να τονίσει ότι οι τιμές της φωτεινότητας αυξάνονται ή μειώνονται με σταθερό ρυθμό σε όλο το εύρος της σειριακής ακολουθίας (Kovesi, 2015). Η σταθερότητα αυτή είναι καθοριστική για τη γενική χρήση των χαρτών, καθώς διασφαλίζει ότι ο αναγνώστης μπορεί να ξεχωρίσει τις κλάσεις με την ίδια ευχέρεια σε οποιοδήποτε σημείο του χάρτη, αποφεύγοντας οπτικές παραμορφώσεις που θα μπορούσαν να αλλοιώσουν την αντίληψη του μεγέθους των δεδομένων (Kovesi, 2015).

Παρόλο που η φωτεινότητα κυριαρχεί στην εμφάνιση του χάρτη, οι σειριακές ακολουθίες μπορούν να είναι είτε μίας απόχρωσης είτε πολλαπλών αποχρώσεων (Harrower & Brewer, 2003).

8.2.1 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία μίας Απόχρωσης

Η Σειριακή Χρωματική Ακολουθία μίας Απόχρωσης (Single-hue Sequential Color Sequence), γνωστή και ως Μονοχρωματική (Monochromatic Color Sequence), αποτελεί έναν από τους πιο αποδοτικούς τρόπους ανάδειξης των χωρικών προτύπων μεταβολής μεγέθους (Robinson et.al., 1995).

Σε αυτή τη χρωματική ακολουθία, η απόχρωση κάθε χρώματος παραμένει σταθερή ενώ μεταβάλλεται η φωτεινότητά του μέσω της πρόσμιξης με λευκό ή μαύρο (Sargent, 1964).

Μια χρωματική ακολουθία μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τη μείωση της φωτεινότητας και την ταυτόχρονη συστηματική αύξηση του κορεσμού, ξεκινώντας από μια παστέλ ή ανοιχτή εκδοχή του χρώματος και καταλήγοντας στην πλήρως κορεσμένη και σκούρα μορφή του (Dent et.al., 2008; Robinson et.al., 1995).

Οι σειριακές χρωματικές ακολουθίες μίας απόχρωσης ενδείκνυνται ιδιαίτερα για μονοπολικά δεδομένα, δηλαδή για αριθμητικά δεδομένα έχουν μια αρχή (συνήθως το μηδέν) και αυξάνονται προς μία κατεύθυνση, καθώς αντικατοπτρίζουν με σαφήνεια τη σειρά των τιμών (Schiewe, 2019).

Η απλότητα μιας μονοχρωματικής προσέγγισης προσδίδει στο χάρτη μια αίσθηση «εξεζητημένης εγκράτειας» και είναι εξαιρετικά αποτελεσματική για τη μετάδοση απλών μηνυμάτων (Rider, 2009; Fehrman & Fehrman, 2004).

8.2.2 Σειριακή Χρωματική Ακολουθία Πολλαπλών Αποχρώσεων

Η Σειριακή Χρωματική Ακολουθία Πολλαπλών Αποχρώσεων (Multi-hue Sequential Color Sequence), γνωστή και ως Πολυχρωματική, χρησιμοποιεί μεταβάσεις μεταξύ γειτονικών αποχρώσεων του κύκλου των χρωμάτων για να ενισχυθεί η αντίθεση και να γίνει ο χάρτης πιο ζωντανός (Brewer, 1994). Επιλέγονται χρώματα που δημιουργούν αναλογική αρμονία, καθώς υποδηλώνουν ποσοτική διαφορά, όπως για παράδειγμα η ακολουθία κίτρινο-πορτοκαλί-κόκκινο, που είναι αποτελεσματική γιατί το πορτοκαλί εκλαμβάνεται οπτικά ως μείξη των άλλων δύο (Slocum et.al., 2023).

Παρά την πολυχρωμία, παραμένει κρίσιμο οι διαφορές στην απόχρωση να παραμένουν δευτερεύουσες σε σχέση με τις διαφορές στη φωτεινότητα, διασφαλίζοντας ότι η μετάβαση από το ανοιχτό στο σκούρο παραμένει το κυρίαρχο οπτικό χαρακτηριστικό (Brewer, 1994).

Αυτή η χρωματική ακολουθία προσθέτει βάθος και πολυπλοκότητα στον σχεδιασμό, επιτρέποντας στα χρώματα να ακολουθούν μια προφανή αντιληπτική σειρά που διευκολύνει την ανάγνωση και κατανόηση των δεδομένων (Rider, 2009; Brewer, 1994).

8.3 Αποκλίνουσα Χρωματική Ακολουθία

Η Αποκλίνουσα Χρωματική Ακολουθία (Divergent Color Sequence) χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση δεδομένων που τείνουν να αυξάνονται σε δύο αντίθετες κατευθύνσεις από ένα ουδέτερο σημείο αναφοράς, όπως το μηδέν, ένας μέσος όρος ή μια κρίσιμη τιμή (Dent et.al., 2008; Kovesi, 2015).

Τυπικά παραδείγματα εφαρμογής τους αποτελούν οι θερμοκρασιακές μεταβολές, οι μεταβολές του υψομέτρου, οι διακυμάνσεις των χρηματιστηριακών δεικτών, οι δημογραφικές αλλαγές (αύξηση/μείωση) και τα δεδομένα που κυμαίνονται από «αρνητικά» σε «θετικά» ή από «κακά» σε «καλά» (Morphocode, 2018; Robinson et.al., 1995).

Ουσιαστικά, μια αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία μπορεί να νοηθεί ως ο συνδυασμός δύο σειριακών ακολουθιών που ενώνονται στα άκρα τους, ξεκινώντας από ένα κοινό, ανοιχτόχρωμο κεντρικό σημείο και καταλήγοντας σε δύο διαφορετικές, σκουρόχρωμες αποχρώσεις στα άκρα (Andrews, 2020; Morphocode, 2018; Brewer, 1999). Για την

αποτελεσματική απόδοση αυτής της διπλής κατεύθυνσης, προτείνεται η επιλογή συμπληρωματικών χρωμάτων από τον κύκλο των χρωμάτων, όπως το μπλε και το κόκκινο, τα οποία μειώνονται ως προς τη φωτεινότητα, ενώ μπορούν και να αυξάνονται σε κορεσμό, καθώς απομακρύνονται από το κέντρο προς τις ακραίες τιμές (Dent et.al., 2008; Robinson et.al., 1995).

Στον σχεδιασμό μιας αποκλίνουσας χρωματικής ακολουθίας, το μεσαίο επίπεδο ή η κεντρική κλάση πρέπει να είναι οπτικά ουδέτερη, χρησιμοποιώντας συνήθως λευκό, ανοιχτό γκρι ή μια πολύ χαμηλού κορεσμού μίξη των χρωμάτων των δύο άκρων (Dent et.al., 2008; Robinson, et.al. 1995; Brewer, 1999).

Η δομή αυτών των χρωματικών ακολουθιών βασίζεται στη χρωματική συμμετρία γύρω από το κέντρο τους (Kovesi, 2015). Είναι κρίσιμο οι κλάσεις που έχουν παρόμοια απόλυτη τιμή πάνω και κάτω από το κεντρικό σημείο να διαθέτουν παρόμοια επίπεδα φωτεινότητας και κορεσμού, ώστε να εκλαμβάνονται ως ισοδύναμες σε μέγεθος (Brewer, 1994).

Αν και τα σχήματα αυτά σχεδιάζονται συνήθως ως συμμετρικά (με ίσο αριθμό χρωμάτων εκατέρωθεν του κέντρου), η κατανομή των δεδομένων μπορεί μερικές φορές να απαιτεί τη μετατόπιση του σημείου τομής προς το ένα από τα δύο άκρα της κλίμακας (Harrower & Brewer, 2003; Morphocode, 2018), όπως για παράδειγμα μία ακολουθία υψομετρικής μεταβολής μπορεί να έχει τέσσερις βυθομετρικές κλάσεις και οκτώ υψομετρικές στην ξηρά, με το επίπεδο της θάλασσας να αποτελεί το κεντρικό σημείο.

Η επιλογή μεταξύ μιας σειριακής ή μιας αποκλίνουσας χρωματικής ακολουθίας είναι συχνά υποκειμενική και εξαρτάται από το ποια χαρακτηριστικά των δεδομένων επιθυμεί να αναδείξει ο χαρτογράφος (Brewer, 1994). Ωστόσο, η χρήση μιας αποκλίνουσας χρωματικής ακολουθίας επιτρέπει στον χρήστη να αντιληφθεί ακαριαία αν το φαινόμενο που εξετάζει αποκλίνει θετικά ή αρνητικά από το σημείο αναφοράς και σε ποιο βαθμό (Robinson et.al., 1995).

8.4 Δυαδική Χρωματική Ακολουθία

Η Δυαδική Χρωματική Ακολουθία (Binary Color Sequence) αποτελεί μια ειδική περίπτωση των χρωματικών ακολουθιών διακριτών κατηγοριών (Brewer, 1994). Εφαρμόζεται σε ονομαστικές μεταβλητές που χωρίζονται σε δύο μόνο κατηγορίες, εκφράζοντας σχέσεις όπως

«ναι/όχι», «παρόν/απόν», «ιδιωτικό/δημόσιο» ή «εντός/εκτός» (Brewer, 1994).

Για την οπτική απόδοση αυτών των δεδομένων, χρησιμοποιούνται συνήθως ουδέτερα χρώματα, μία μόνο απόχρωση ή ένα συγκεκριμένο χρωματικό βήμα (Brewer, 1994). Η κύρια αντιληπτική διαφορά μεταξύ των δύο κατηγοριών επιτυγχάνεται μέσω ενός βήματος φωτεινότητας ή μέσω της αντίθεσης της φωτεινότητας (Brewer, 1994). Με αυτόν τον τρόπο, η οπτική ιεράρχηση γίνεται άμεσα κατανοητή, δίνοντας έμφαση στη μία από τις δύο καταστάσεις.

Ιστορικά, η χρήση δυαδικών χρωματικών ακολουθιών υπήρξε καθοριστική για την εξέλιξη της θεματικής χαρτογραφίας. Ο Francis Galton χρησιμοποίησε μια «διπολική κλίμακα» με κόκκινα και μαύρα σύμβολα για να αναπαραστήσει τη βαρομετρική πίεση που ήταν υψηλότερη ή χαμηλότερη από τον μέσο όρο (Friendly, 2008). Παράλληλα, ο Émile Levasseur υπήρξε κύριος υποστηρικτής ενός συστήματος δύο χρωμάτων, συνήθως κόκκινο για τιμές πάνω από τον μέσο όρο και μπλε για τιμές κάτω από αυτόν, με στόχο να διευκολυνθεί η διδασκαλία και να γίνει ακαριαία αντιληπτή η διαίρεση των δεδομένων σε δύο διακριτές κατηγορίες (Funkhouser, 1937).

8.5 Συνδυαστική Χρωματική Ακολουθία

Η τελευταία κατηγορία αφορά τη Συνδυαστική Χρωματική Ακολουθία (Combined Color Sequence). Όπως επισημαίνει ο Andrews (2020), οι συνδυαστικές χρωματικές ακολουθίες αποτελούν συχνά ένα «υβρίδιο» χρωματικών ακολουθιών διακριτών κατηγοριών και σειριακών.

Σε αυτή τη μορφή οργάνωσης, η χρωματική ακολουθία δομείται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξυπηρετεί ταυτόχρονα δύο επίπεδα πληροφορίας. Από τη μία πλευρά, διατηρεί τα χαρακτηριστικά των ακολουθιών διακριτών κατηγοριών για τον διαχωρισμό διακριτών ομάδων δεδομένων, ενώ παράλληλα ενσωματώνει τη λογική των σειριακών ακολουθιών για την απόδοση εσωτερικών διαβαθμίσεων ή ιεραρχιών εντός των ομάδων αυτών (Andrews, 2020).

Αυτή η σύνθετη προσέγγιση επιτρέπει την οπτικοποίηση πολυδιάστατων δεδομένων, όπου η απόχρωση και η φωτεινότητα συνεργάζονται για να αναδείξουν τη σχέση μεταξύ των κατηγοριών και των μεγεθών τους.

9. Χρωματική Διαχείριση στη σύγχρονη Χαρτογραφία

Η επιστημονική περιγραφή και ταξινόμηση του χρώματος στηρίζεται σε μια πληθώρα χρωματικών μοντέλων που αναπαριστούν τη λογική δημιουργίας του (Kuehni, 2001). Αυτά τα μοντέλα, σύμφωνα με τους Levkowitz (1997) και Brychtová & Çötekin (2017) ταξινομούνται σε τέσσερις κύριες ομάδες:

1. τα χρωματομετρικά όπως το 1931 CIE XYZ,
2. τα οργανικά ή εργαλειακά όπως τα RGB και CMYK,
3. τα ψευδο-αντιληπτικά όπως τα HSL και HSV ή HSB,
4. τα αντιληπτικά ομοιόμορφα, όπως το σύστημα Munsell και τα πρότυπα CIELAB ή CIELUV.

Κάθε συσκευή ψηφιακής απεικόνισης διαθέτει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, μια δική της «προσωπικότητα», με αποτέλεσμα η χρωματική απόδοση να διαφέρει σημαντικά ανάλογα με το μέσο (Sharma, 2005; Dent et al., 2008).

Η χρωματική διαχείριση αποτελεί μια διαδικασία ελεγχόμενης μετατροπής μεταξύ των χρωματικών αναπαραστάσεων διαφόρων συσκευών, διασφαλίζοντας την όσο το δυνατόν καλύτερη χρωματική σταθερότητα και προβλεψιμότητα σε όλα τα στάδια της χαρτογραφικής παραγωγής, από τη σύλληψη της εικόνας μέχρι την τελική οπτικοποίηση και παραγωγή, τόσο σε έντυπο, όσο και σε ψηφιακό μέσο.

Για την επίτευξη ακριβών αποτελεσμάτων, είναι απαραίτητο να ποσοτικοποιηθεί η μεταβλητότητα των συσκευών και να ληφθεί υπόψη το χρωματικό εύρος που μπορούν να υποστηρίξουν, καθώς καμία συσκευή δεν μπορεί να αναπαράγει το σύνολο των υπαρκτών χρωμάτων (Sharma, 2005).

Στις σύγχρονες χαρτογραφικές ροές εργασιών, αντί για την απευθείας σύνδεση κάθε συσκευής με όλες τις υπόλοιπες, ένα σύστημα χρωματικής διαχείρισης συνδέει όλες τις εισόδους και εξόδους σε έναν κεντρικό χώρο σύνδεσης προφίλ (Profile Connection Space - PCS), όπως εξηγεί ο Sharma (2005). Ο θεμελιώδης κανόνας της διαχείρισης συνοψίζεται στο δίπολο «εικόνα + προφίλ», ενώ οι χρωματικές προδιαγραφές χωρίζονται στις εξαρτώμενες από τη συσκευή (device-dependent), όπως οι τιμές RGB ή CMYK, και στις ανεξάρτητες από

τη συσκευή (device-independent), οι οποίες αποτελούν μια καθολική αλήθεια για το χρώμα (Sharma, 2005).

9.1 Χρωματικά Μοντέλα και Μέσα Προβολής

Ο σχεδιασμός χαρτών απαιτεί την εφαρμογή της κατάλληλης χρωματικής θεωρίας ανάλογα με το αν το τελικό προϊόν θα είναι έντυπο ή ψηφιακό. Στα διάφορα λογισμικά γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και χαρτογραφίας, η επιλογή του χρώματος βασίζεται σε συγκεκριμένα μοντέλα, τα οποία συνήθως ονομάζονται από τα αρχικά των συστατικών τους μερών (Dent et al., 2008).

Σήμερα, τα μοντέλα RGB, CMYK και HSV χρησιμοποιούνται συχνότερα, αν και αυτό παρουσιάζει προκλήσεις καθώς τα RGB και CMYK δεν σχετίζονται εύκολα με τις κοινές έννοιες της απόχρωσης, του κορεσμού και της φωτεινότητας, ενώ κανένα από τα τρία δεν είναι αντιληπτικά ομοιόμορφο (Slocum et al., 2023).

Αντίθετα, το σύστημα Munsell, αν και σπάνιο στα λογισμικά, είναι χρήσιμο λόγω της αντιληπτικής του ομοιομορφίας, όπως και το μοντέλο CIE, το οποίο συναντάται συχνά στη χαρτογραφική έρευνα για τη μέτρηση χρωματικών διαφορών σε χάρτες (Slocum et al., 2023).

Τα χρώματα στους χάρτες αποτελούν συνήθως μείγματα βασικών χρωμάτων, με τις οθόνες να παράγουν αποχρώσεις αναμιγνύοντας τα προσθετικά βασικά χρώματα (RGB) και την τυπογραφία να χρησιμοποιεί τα αφαιρετικά βασικά χρώματα (CMYK) (Monmonier, 2018; Raisz, 1962). Σε ένα χρωματικό μοντέλο, τα χρώματα περιγράφονται με τιμές συντεταγμένων και οι χαρτογράφοι αξιοποιούν γραφικά εργαλεία όπως ο κύκλος των χρωμάτων, τα οποία επιτρέπουν την οπτικοποίηση των σχέσεων μεταξύ των χρωμάτων (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024; Robinson et al., 1995).

9.2 Το Σύστημα RGB στους Ψηφιακούς Χάρτες

Το σύστημα RGB είναι ένα προσθετικό μοντέλο που χρησιμοποιεί το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε, αποτελώντας το πρότυπο για οθόνες και κάμερες, και κατά συνέπεια για τη δημιουργία και διανομή ψηφιακών χαρτών (Adams, 2017).

Στηρίζεται στην τριχρωματική θεωρία της έγχρωμης όρασης, όπου κάθε χρώμα είναι η

συνισταμένη των τιμών των τριών συνιστωσών από 0 έως 255 (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Η ψηφιακή απεικόνιση 8-bit επιτρέπει τη δυνατότητα παραγωγής πάνω από 16 εκατομμυρίων χρωμάτων, ενώ οπτικά το μοντέλο αυτό αναπαρίσταται ως ένας χρωματικός κύβος με αρχή το μαύρο και μέγιστο το λευκό (Dent et al., 2008; Monmonier, 2018).

9.3 Το Μοντέλο HSV ως Εργαλείο Σχεδιασμού

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο μοντέλο HSV (Hue, Saturation, Value), καθώς είναι αυτό που προσεγγίζει περισσότερο την ανθρώπινη αντίληψη ως προς την κατανόηση της ανατομίας των χρωμάτων και των τριών θεμελιωδών διαστάσεων του (Dent et al., 2008; Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Οπτικοποιείται ως ένας ανεστραμμένος κώνος, όπου στην περιφέρεια διατάσσονται οι αποχρώσεις σε 360 μοίρες, ο κορεσμός ορίζεται ως η απόσταση από τον κεντρικό άξονα και η φωτεινότητα κατανέμεται κατακόρυφα (Dent et al., 2008).

Η χρήση του HSV επιτρέπει στον χαρτογράφο να δημιουργεί οπτικές ιεραρχίες με τρόπο φυσικό, κάτι που είναι δύσκολο να επιτευχθεί μέσω των καθαρά μηχανικών μοντέλων RGB ή CMYK.

9.4 CIELAB και Ανεξαρτησία Συσκευών

Το μοντέλο CIE Lab αναπτύχθηκε από τη Διεθνή Επιτροπή Φωτισμού με σκοπό την περιγραφή όλων των χρωμάτων που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι. Χρησιμοποιεί τη φωτεινότητα (L) και δύο χρωματικούς άξονες, κόκκινο-πράσινο και κίτρινο-μπλε (a και b), αποτελώντας έναν αντιληπτικά ομοιόμορφο χρωματικό χώρο (Dent et al., 2008).

Λόγω της ακρίβειάς του και του γεγονότος ότι είναι ανεξάρτητο από συσκευές (device-independent), το μοντέλο αυτό χρησιμεύει ως ο ενδιάμεσος χώρος (PCS) για τις χρωματικές μετατροπές.

9.5 CMYK και Έντυπη Χαρτογραφία

Η τετραχρωμία CMYK αποτελεί τη βάση της εκτύπωσης χαρτών, όπου το ορατό χρώμα προκύπτει από τον συνδυασμό μικροσκοπικών κουκίδων (halftone dots) κυανού, ματζέντα, κίτρινου και μαύρου μελανιού (Adams, 2017).

Αποτελεί μια αφαιρετική διαδικασία, καθώς τα τρία έγχρωμα μελάνια (CMY) καλύπτουν το λευκό υπόβαθρο του χαρτιού, ενώ η προσθήκη του μαύρου (K) είναι απαραίτητη για την απόδοση έντονων περιγραμμάτων και κειμένων (Adams, 2017; Dent et al., 2008).

Η απόδοση στο έντυπο επηρεάζεται από την ποιότητα του χαρτιού, την καθαρότητα των μελανιών και τις συνθήκες φωτισμού, ενώ στη βιομηχανία των γραφικών τεχνών η διασφάλιση της ποιότητας απαιτεί τυποποιημένες συνθήκες παρατήρησης (Adams, 2017).

9.6 Το σύστημα Munsell

Το σύστημα Munsell (Munsell Color Order System) αποτελεί ένα από τα πιο επιδραστικά μοντέλα οργάνωσης του χρώματος παγκοσμίως, καθώς βασίζεται στον τρόπο με τον οποίο το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται πραγματικά το χρώμα (Staridas, 2025).

Σύμφωνα με τον επίσημο ιστότοπο (Official Site of Munsell Color, n.d.), το σύστημα Munsell ταξινομεί κάθε χρώμα με βάση τρεις ανεξάρτητες διαστάσεις: την Απόχρωση (Hue - το όνομα του χρώματος), την Αξία (Value - τη φωτεινότητα) και το Κρόμα (Chroma - τον κορεσμό ή την ένταση).

Στη χαρτογραφία, η χρήση του συστήματος Munsell είναι ιδιαίτερα πολύτιμη καθώς προσφέρει ένα επιστημονικά τεκμηριωμένο πλαίσιο για τη δημιουργία οπτικών ιεραρχιών και τη διασφάλιση της σωστής αντίθεσης μεταξύ των χρωμάτων.

Επιτρέπει στους χαρτογράφους να επιλέγουν χρωματικές παλέτες που είναι αντιληπτικά ομοιόμορφες, εξασφαλίζοντας ότι οι πληροφορίες στον χάρτη μεταφέρονται με σαφήνεια, ακρίβεια και συνέπεια, αποφεύγοντας υποκειμενικές εκτιμήσεις ή τυχαίες επιλογές που θα μπορούσαν να δυσκολέψουν την ανάγνωση και διάκριση των δεδομένων.

Συμπληρωματικά, αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που το σύστημα Munsell δεν περιλαμβάνεται συνήθως ως προεπιλεγμένη βιβλιοθήκη στα λογισμικά γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και χαρτογραφίας, σύγχρονες επιστημονικές μελέτες έχουν

γεφυρώσει αυτό το κενό (Rochester Institute of Technology, n.d.). Συγκεκριμένα, έχουν προσδιοριστεί ακριβείς αντιστοιχίσεις των χρωμάτων Munsell με ψηφιακές τιμές RGB (για οθόνες) και CIELAB (για αντιληπτική ακρίβεια), επιτρέποντας στους χαρτογράφους να ενσωματώνουν τις αρχές του Munsell στα ψηφιακά τους έργα.

Αυτή η μετατροπή καθιστά το σύστημα απόλυτα χρηστικό στον σύγχρονο σχεδιασμό, προσφέροντας μια σταθερή γέφυρα ανάμεσα στην παραδοσιακή θεωρία χρώματος και την ψηφιακή απεικόνιση (Staridas, 2025).

9.7 Χρωματικοί Χώροι, Προφίλ και Gamut

Ο χρωματικός χώρος (color space) είναι η πρακτική εφαρμογή ενός μοντέλου σε ένα συγκεκριμένο μέσο (Στάμου & Φιλιππακοπούλου, 2024).

Ο χώρος sRGB αποτελεί τον πρότυπο χρωματικό χώρο για το διαδίκτυο (Brychtová & Çötekin, 2017), ενώ ο Adobe RGB προσφέρει ευρύτερο χρωματικό εύρος, καλύπτοντας περισσότερες αποχρώσεις.

Τα χρωματικά προφίλ (ICC profiles) ορίζουν τη μαθηματική μετατροπή που συνδέει κάθε συσκευή με τον κεντρικό χώρο σύνδεσης προφίλ PCS και χωρίζονται σε προφίλ εισόδου, απεικόνισης και εξόδου (Berns, 2019).

Το χρωματικό εύρος (gamut) μιας συσκευής καθορίζει τα χρώματα που μπορεί να παράγει, με τα συστήματα RGB να υπερέχουν συνήθως των CMYK (Sharma, 2005).

Για τη διαχείριση των χρωμάτων που βρίσκονται εκτός εύρους (out-of-gamut), επιστρατεύονται οι μέθοδοι απόδοσης (rendering intents). Η Αντιληπτική (Perceptual) μέθοδος διατηρεί τις οπτικές σχέσεις και είναι ιδανική για σύνθετους χάρτες, η Σχετική Χρωματομετρική (Relative Colorimetric) αντιστοιχίζει με ακρίβεια τα χρώματα εντός εύρους λαμβάνοντας υπόψη το λευκό του χαρτιού, ενώ η Απόλυτη Χρωματομετρική χρησιμοποιείται για δοκίμια. Τέλος, η μέθοδος Κορεσμού (Saturation) προτιμάται για θεματικούς χάρτες όπου η ζωντάνια υπερέχει της χρωματικής ακρίβειας.

Η κατανόηση αυτών των περιορισμών επιτρέπει στον χαρτογράφο να διατηρεί την επικοινωνιακή ισχύ του χάρτη σε κάθε μέσο προβολής.

10. Η Ανατομία του Χάρτη

10.1 Τα Χαρτογραφικά Στοιχεία και η Σχέση Αντικειμένου/Υποβάθρου

Η συγκρότηση ενός χάρτη ως λειτουργικού, επικοινωνιακού μέσου βασίζεται στην επιτυχημένη καθιέρωση της σχέσης **Αντικειμένου/Υποβάθρου (Figure/Ground)**. Αυτή η θεμελιώδης αρχή της οπτικής αντίληψης επιτρέπει στον αναγνώστη να διακρίνει αμέσως την κύρια πληροφορία (Αντικείμενο) από το ευρύτερο γεωγραφικό της πλαίσιο (Υπόβαθρο). Η σχέση αυτή διαμορφώνεται μέσα από την αλληλεπίδραση των ομάδων των Χαρτογραφικών Στοιχείων.

Τα **Χαρτογραφικά Στοιχεία** ομαδοποιούνται σε τρεις κύριες ομάδες που είναι:

1. τα **Στοιχεία της Χαρτογραφικής Σελίδας (Layout)**,
2. τα **Στοιχεία του Χαρτογραφικού Υποβάθρου (Basemap)** και
3. τα **Στοιχεία του Χαρτογραφικού Θέματος (Layers)**.

Ειδικότερα, το **Χαρτογραφικό Υπόβαθρο (Basemap)** λειτουργεί ως το «έδαφος» (Ground), παρέχοντας τη χωρική συνέχεια και το απαραίτητο περιβάλλον αναφοράς (όπως η θάλασσα, η ξηρά, το οδικό δίκτυο και το ανάγλυφο). Το Χαρτογραφικό Υπόβαθρο δομείται από επιμέρους χαρτογραφικά στοιχεία και γεωγραφικές οντότητες που, ως διαδοχικά επίπεδα πληροφορίας, τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο και που όλα μαζί περιγράφουν το γεωγραφικό πλαίσιο αναφοράς, πάνω στο οποίο αναπτύσσεται και διαδραματίζεται το **Χαρτογραφικό Θέμα**.

Πάνω στο Χαρτογραφικό Υπόβαθρο τοποθετούνται τα **Στοιχεία του Χαρτογραφικού Θέματος (Layers)**, τα οποία λειτουργούν ως τα «αντικείμενα» (Figures) που φέρουν το κύριο μήνυμα του χάρτη (όπως τα σημεία ενδιαφέροντος ή οι θεματικές κλάσεις).

Η σωστή χρήση του χρώματος και της φωτεινότητας και γενικά όλων των ειδών αντιθέσεων, εξασφαλίζει ότι τα αντικείμενα θα «αναδύονται» οπτικά, ενώ το υπόβαθρο θα παραμένει υποχωρητικό, διατηρώντας την ιεραρχία της πληροφορίας και αποτρέποντας τη γραφική σύγχυση.

Το Χαρτογραφικό Υπόβαθρο και τα επικείμενα Στοιχεία του Χαρτογραφικού Θέματος

τοποθετούνται ως αλλεπάλληλα επίπεδα πληροφορίας πάνω στη **Χαρτογραφική Σελίδα (Layout)**.

10.2 Η Χαρτογραφική Σελίδα

Η **Χαρτογραφική Σελίδα (Layout)** αποτελεί το φυσικό ή ψηφιακό πεδίο πάνω στο οποίο προβάλλεται η γεωγραφική πληροφορία. Είναι ο «καμβάς» που φιλοξενεί τη χαρτογραφική σύνθεση και η βάση πάνω στην τοποθετούνται όλα τα επακόλουθα θεματικά επίπεδα.

Η χαρτογραφική σελίδα αποτελείται κυρίως από τα εξής χαρτογραφικά στοιχεία:

- **Τυπογραφικό Υπόστρωμα ή Χαρτί:** Το Τυπογραφικό Υπόστρωμα, ή πιο απλά από το Χαρτί, είναι το μέσο πάνω στο οποίο εκτυπώνεται ο χάρτης και ουσιαστικά ο υλικός φορέας της πληροφορίας. Η υφή και η λευκότητά του δεν είναι απλώς τεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά καθορίζουν τη χρωματική πιστότητα και την τελική αίσθηση του χάρτη, όπως φαίνεται και στις αναλύσεις των ιστορικών χαρτών, όπου η παλαιότητα του υλικού προσδίδει μια ιδιαίτερη ατμόσφαιρα. Στις περιπτώσεις των ψηφιακών χαρτών, τον ρόλο του τυπογραφικού υποστρώματος έχει η βάση της ιστοσελίδας πάνω στην οποία προβάλλεται ο ψηφιακός χάρτης.
- **Περιφερειακά Στοιχεία:** Πρόκειται για τα δομικά εργαλεία (κλίμακα, προσανατολισμός, σήμα του βορρά, περιφερειακό πλαίσιο, τεχνικές πληροφορίες) που πλαισιώνουν το κυρίως σώμα του χάρτη. Παρέχουν τα απαραίτητα μέτρα και σταθερές για να μπορέσει ο αναγνώστης να ερμηνεύσει σωστά τις αποστάσεις και τις κατευθύνσεις στο χώρο και στην κλίμακα απόδοσης.
- **Πλέγμα Συντεταγμένων:** Το γεωμετρικό σύστημα αναφοράς (κάνναβος αναφοράς) που επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της απόλυτης θέσης στη χαρτογραφική προβολή του χάρτη.
- **Τίτλος Χάρτη:** Το λεκτικό προσδιοριστικό που μας εισάγει στο θέμα. Είναι το πρώτο στοιχείο που διαβάζει ο αναγνώστης και ορίζει το γεωγραφικό και θεματικό εύρος της χαρτογραφικής απεικόνισης.
- **Λευκός Χώρος:** Ο Λευκός Χώρος (White ή Negative Space) αποτελεί τις περιοχές της χαρτογραφικής σελίδας που παραμένουν κενές. Σύμφωνα με τους Dent et.al.

(2008), ο λευκός χώρος δεν είναι η απουσία πληροφορίας, αλλά ένας «ενεργός παίκτης» στη χαρτογραφική σύνθεση. Λειτουργεί ως το μέσο οπτικής αποφόρτισης, επιτρέποντας στα σύμβολα και τις γραμμές να «αναπνέουν». Καθορίζει επίσης τη σχέση αντικειμένου-υποβάθρου (figure-ground), διασφαλίζοντας ότι ο χρήστης θα εστιάσει εκεί που πρέπει χωρίς οπτικούς περισπασμούς.

10.3 Το Χαρτογραφικό Υπόβαθρο

Το **Χαρτογραφικό Υπόβαθρο (Basemap)** αποτελείται από τις θεμελιώδεις οντότητες που συνθέτουν το φυσικό και ανθρωπογενές τοπίο, προσφέροντας το απαραίτητο πλαίσιο αναφοράς και προσανατολισμού. Ειδικότερα, το Χαρτογραφικό Υπόβαθρο περιλαμβάνει γεωγραφικές οντότητες όπως:

- **Θάλασσα:** Η υδάτινη μάζα που περιβάλλει τις ηπειρωτικές και νησιωτικές ενότητες. Λειτουργεί ως το αρνητικό του στερεού φλοιού, οριοθετώντας τη γεωγραφική έκταση της ξηράς.
- **Ξηρά:** Το τμήμα του στερεού φλοιού της Γης που δεν καλύπτεται από θάλασσα. Αποτελεί το κύριο πεδίο ανάπτυξης των φυσικών φαινομένων και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.
- **Ακτογραμμή:** Το δυναμικό όριο όπου η ξηρά συναντά τη θάλασσα. Είναι η πιο κρίσιμη γραμμή για τον προσδιορισμό του σχήματος των χερσαίων γεωγραφικών ενοτήτων.
- **Σκίαση Ακτογραμμής:** Γραφική ενίσχυση που τονίζει τη μετάβαση από το χερσαίο στο θαλάσσιο περιβάλλον, ενισχύοντας τη μορφολογική αντίληψη των ακτών. Ενισχύει την ακτογραμμή, κάνοντας το σχήμα της ξηράς να «αναδύεται» από το θαλάσσιο στοιχείο, προσδίδοντας μια αίσθηση στιβαρότητας στο χερσαίο τμήμα, αλλά και εγκαθιδρύοντας οπτική ιεραρχία. Μπορεί να υλοποιηθεί με διάφορες τεχνικές, όπως οι γραμμές παράλληλες προς την ακτογραμμή, η γραμμοσκίαση ή τα μοτίβα με τελείες.
- **Ανάγλυφο:** Η απεικόνιση των ορέων και άλλων γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της απεικονιζόμενης περιοχής. Αναλόγως την κλίμακα του χάρτη μπορεί να αναπαριστά βραχώδεις λεπτομέρειες ή μακριές οροσειρές.

- **Υδάτινο Σώμα:** Εσωτερικές χερσαίες συγκεντρώσεις υδάτων, όπως λίμνες, λιμνοθάλασσες ή κλειστοί κόλποι. Διαφοροποιούνται χρωματικά από την ξηρά για να υποδηλώσουν τη διακοπή της χερσαίας συνέχειας.
- **Ποτάμι:** Ο φυσικός αγωγός που μεταφέρει το γλυκό νερό από τα ορεινά προς τη θάλασσα. Αποτελεί βασικό στοιχείο του υδρογραφικού δικτύου και διαμορφωτή του αναγλύφου. Αποτελεί επίσης βασικό άξονα γύρω από τον οποίο αναπτύχθηκαν ιστορικά οι πολιτισμοί.
- **Φυτοκάλυψη:** Το σύνολο της φυσικής βλάστησης (δάση, θάμνοι) που καλύπτει μια περιοχή, υποδηλώνοντας το είδος και την πυκνότητα του τοπικού οικοσυστήματος. Με τη φυτοκάλυψη απεικονίζονται συχνά και καλλιεργήσιμες εκτάσεις.
- **Αστικό Πράσινο:** Διαμορφωμένες εκτάσεις βλάστησης (χώροι πρασίνου, πάρκα, άλση, παραρεμάτιες ζώνες) εντός του δομημένου ιστού των πόλεων, που υποδηλώνουν συγκεκριμένες χρήσεις γης αναψυχής και προσφέρουν μια ανάσα στο γκρίζο της αστικής δόμησης.
- **Κατοικημένη Περιοχή:** Οι περιοχές που καλύπτονται από αστικό ιστό, όπως πόλεις, οικισμοί κλπ. Συνήθως σηματοδοτούν απότομη διακοπή του φυσικού περιβάλλοντος και εισαγωγή του ανθρωπογενούς. Αποτελούν το χωρικό αποτύπωμα των οικιστικών συγκεντρώσεων, που υποδηλώνει την έκταση και την πύκνωση της ανθρώπινης παρουσίας.
- **Οικοδομικό Τετράγωνο:** Η βασική μονάδα του αστικού σχεδιασμού. Είναι το κομμάτι γης που οριοθετείται από το οδικό δίκτυο και περιέχει τις ιδιωτικές ή δημόσιες ιδιοκτησίες.
- **Οδικό Δίκτυο:** Το σύστημα των τεχνητών γραμμικών υποδομών μεταφοράς. Η ιεράρχησή του (π.χ. εθνική οδός, επαρχιακή ή περιφερειακή οδός, δημοτική οδός, αγροτική οδός ή χωματόδρομος κλπ) αντανακλά τη σημασία της σύνδεσης μεταξύ γεωγραφικών σημείων.
- **Σιδηροδρομική Γραμμή:** Υποδομή σταθερής τροχιάς που διαφοροποιείται από το οδικό δίκτυο λόγω του διακριτού τρόπου μεταφοράς.
- **Κάτοψη Αστικής Κατασκευής:** Η οριζόντια προβολή μεγάλων τεχνητών έργων και

εγκαταστάσεων (λιμένες, βιομηχανικές ζώνες) που μετασχηματίζουν το φυσικό περιβάλλον.

- **Κάτοψη Κτιρίου:** Το γεωμετρικό αποτύπωμα του περιγράμματος ενός κτίσματος στο έδαφος.
- **Σκιά Κτιρίου:** Φωτοσκιαστική απόδοση που υποδηλώνει το ύψος και τον όγκο των κατασκευών, προσδίδοντας τρισδιάστατη αίσθηση στην απεικόνιση.
- **Διοικητικό Όριο:** Η νοητή γραμμή που ορίζει τον εδαφικό διαχωρισμό μεταξύ διαφορετικών πολιτικών, ή διοικητικών ενοτήτων (σύνορα κρατών, περιφερειών, δήμων).
- **Όριο Περιοχής Ενδιαφέροντος:** Η νοητή γραμμή που περικλείει γεωγραφικές ζώνες με ειδικό καθεστώς προστασίας, ή ιστορική σημασία (π.χ. αρχαιολογικοί χώροι, προστατευόμενα οικοσυστήματα, Natura).

10.4 Το Χαρτογραφικό Θέμα (Layers)

Τα **Στοιχεία του Χαρτογραφικού Θέματος (Layers)** αντιπροσωπεύουν τις εξειδικευμένες πληροφορίες και τα δεδομένα που επικάθονται στο χαρτογραφικό υπόβαθρο για να εξυπηρετήσουν τον σκοπό του χάρτη και να μεταδώσουν το μήνυμά του. Φέρουν την πληροφορία που θα υποστηρίξει την αφήγηση του Χαρτογραφικού Θέματος.

Ειδικότερα, το Χαρτογραφικό Θέμα περιλαμβάνει γεωγραφικές οντότητες όπως:

- **Ισομετρική Καμπύλη:** Η νοητή γραμμή που ενώνει σημεία με ίδιες τιμές. Το πιο κλασικό είδος υψομετρική καμπύλης είναι η ισοϋψής, η οποία ενώνει σημεία με το ίδιο υψόμετρο και αποτελεί κύριο μέσο αναπαράστασης της κατακόρυφης διαμόρφωσης του αναγλύφου και της κλίσης του εδάφους. Άλλα είδη ισομετρικών καμπυλών είναι οι ισοβαθείς (βάθος), οι ισοϋέτιες (βροχόπτωση) ή οι ισόχρονες (χρόνος μετακίνησης).
- **Ακτοπλοϊκές ή Αεροπορικές Συνδέσεις:** Νοητές γραμμικές τροχιές που αναπαριστούν τις θαλάσσιες ή αεροπορικές ροές και τη συνδεσιμότητα μεταξύ λιμένων ή αερολιμένων.
- **Διαδρομή:** Μια προκαθορισμένη πορεία, συνήθως εντός του δικτύου μεταφορών,

που εξυπηρετεί έναν συγκεκριμένο λειτουργικό σκοπό (π.χ. διαδρομή αστικού λεωφορείου, ορειβατικό μονοπάτι).

- **Γραμμή Ροής/Κατεύθυνσης:** Νοητή γραμμή ή διάνυσμα (βέλος) που αναπαριστά τη μετατόπιση ή την κίνηση ενός φαινομένου στο χώρο (π.χ. άνεμοι, μεταναστευτικές ροές).
- **Σημείο Ενδιαφέροντος:** Συγκεκριμένες θέσεις με λειτουργική ή ιστορική αξία που λειτουργούν ως ορόσημα στον χάρτη. Πρόκειται για γεωγραφικά καθορισμένες θέσεις με συγκεκριμένη λειτουργική ή ιστορική σημασία, που αποδίδονται ως σημειακά σύμβολα.
- **Γραμματοσειρά:** Το σύστημα των τυπογραφικών χαρακτήρων για την απόδοση της ονοματολογίας. Λειτουργεί ως χαρτογραφικό σύμβολο που ιεραρχεί τα τοπωνύμια.
- **Σκιά Γραμματοσειράς:** Τεχνική οπτικής απομόνωσης των τυπογραφικών χαρακτήρων από το υπόβαθρο, η οποία διασφαλίζει την ευκρίνεια και αναγνωσιμότητα των ονομάτων πάνω από σύνθετες χρωματικές επιφάνειες. Αποτελεί επίσης μέσο οπτικής ιεράρχησης, καθώς ένα όνομα με σκιά φαίνεται «πάνω» από τα υπόλοιπα στοιχεία, αποκτώντας μεγαλύτερη βαρύτητα.

10.5 Η Χρωματική Κλάση

Η Χρωματική Κλάση είναι η στατιστική ομαδοποίηση των δεδομένων για την απλοποίηση και την κατανόηση της χωρικής κατανομής ενός φαινομένου. Αποτελεί το εργαλείο που μετατρέπει τα ακατέργαστα δεδομένα σε οπτική πληροφορία και το βασικό δομικό στοιχείο των χρωματικών ακολουθιών.

Στην ουσία, είναι η απόφαση του χαρτογράφου να ομαδοποιήσει παρόμοια στοιχεία κάτω από ένα κοινό «πρόσωπο» (ένα χρώμα ή ένα σύμβολο). Αν, για παράδειγμα, προσπαθούσαμε να δείξουμε κάθε κτίριο ή κάθε δρόμο με το δικό του ξεχωριστό χρώμα, ο χάρτης θα ήταν αδύνατο να διαβαστεί. Η κλάση λοιπόν συμμαζεύει τα δεδομένα σε κατηγορίες (π.χ. «κύριοι δρόμοι» έναντι «στενών» ή «δάση» έναντι «καλλιεργειών»), εξασφαλίζοντας ότι ο αναγνώστης θα καταλάβει τη γενική εικόνα χωρίς να κουραστεί.

Η επιλογή της σωστής χρωματικής κλάσης εξαρτάται από το «τί» θέλουμε να δείξουμε, κάτι

που αναλύεται αμέσως μετά στις Κατηγορίες Χαρτογραφικών Δεδομένων. Αν τα δεδομένα μας είναι απλώς ονόματα (π.χ. χώρες), η κλάση χρησιμοποιεί διαφορετικά χρώματα για να τις ξεχωρίσει. Αν όμως τα δεδομένα δείχνουν μεγέθη (π.χ. πληθυσμό), τότε η κλάση πρέπει να οργανωθεί έτσι ώστε το χρώμα να σκουραίνει όσο αυξάνεται ο αριθμός.

Έτσι, η κλάση αποτελεί τη γέφυρα ανάμεσα στη λίστα των δεδομένων μας και τη χρωματική στρατηγική που θα επιλέξουμε για να τα παρουσιάσουμε σωστά και πάντα πρέπει να βρίσκεται σε συμφωνία με το είδος των χαρτογραφικών δεδομένων.

10.6 Κατηγορίες Χαρτογραφικών Δεδομένων

Πριν την επιλογή της κατάλληλης χρωματικής στρατηγικής και τις επιλογές των κατάλληλων χρωματικών κλάσεων και ακολουθιών, ο χαρτογράφος οφείλει να αναγνωρίσει τη φύση της πληροφορίας που διαχειρίζεται, καθώς αυτή καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης θα ερμηνεύσει τον χάρτη.

Η ταξινόμηση των δεδομένων δεν είναι μια απλή τυπική διαδικασία, αλλά η βάση της «Σημειολογίας των Γραφικών», όπως την όρισε ο Bertin (2010). Για να γίνει κατανοητή η πληροφορία από έναν μη εξειδικευμένο αναγνώστη, πρέπει να διακρίνουμε αν αυτό που απεικονίζεται περιγράφει το «τί» είναι κάτι (ποιότητα) ή το «πόσο» είναι κάτι (ποσότητα). Η αποτυχία σε αυτόν τον διαχωρισμό οδηγεί συχνά σε οπτικά σφάλματα, όπου ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται ιεραρχίες εκεί που δεν υπάρχουν ή το αντίθετο (Brewer, 1999).

Τα χαρτογραφικά δεδομένα μπορούν να διακριθούν στις εξής κατηγορίες:

1. Ποιοτικά Δεδομένα (Ποιοτικά Δεδομένα),
2. Διατεταγμένα Δεδομένα (Ordered Data),
3. Ποσοτικά Δεδομένα (Quantitative Data).

10.6.1 Ποιοτικά Δεδομένα

Η πρώτη και απλούστερη κατηγορία αφορά στα **Ποιοτικά Δεδομένα (Qualitative Data)**, τα οποία χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν είδη ή κατηγορίες που δεν έχουν κάποια αριθμητική ή ποσοτική σχέση μεταξύ τους. Εδώ, το χρώμα λειτουργεί ως «όνομα».

Τα δεδομένα αυτά στη βιβλιογραφία αναφέρονται και ως **Ονομαστικά Δεδομένα (Nominal**

Data) ή **Δεδομένα Διακριτών Κατηγοριών (Unique Values)**.

Σε πολλές περιπτώσεις, στα ποιοτικά δεδομένα η επιλογή της απόχρωσης έχει ουσιαστικό περιεχόμενο, όπως συμβαίνει στους γεωλογικούς χάρτες ή στους χάρτες χρήσεων γης. Εκεί, ο αναγνώστης αναγνωρίζει το πράσινο ως δάσος ή το μπλε ως υδάτινο στοιχείο, βασιζόμενος σε άμεσους συνειρμούς με τον φυσικό κόσμο (Bertin, 2010).

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου τα ποιοτικά δεδομένα χρησιμεύουν αποκλειστικά για τον διαχωρισμό οντοτήτων, χωρίς το χρώμα να μεταφέρει κάποιο συγκεκριμένο νόημα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι πολιτικοί χάρτες των χωρών ή των γεωγραφικών περιφερειών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, στόχος δεν είναι να δηλωθεί κάποια ιδιότητα της κάθε χώρας, αλλά να εξασφαλιστεί ότι ο αναγνώστης μπορεί να διακρίνει εύκολα πού τελειώνει η μία επικράτεια και πού αρχίζει η άλλη (Brewer, 1999).

Ειδική περίπτωση αποτελούν τα δυαδικά δεδομένα (binary), όπου η πληροφορία περιορίζεται σε δύο μόνο καταστάσεις, όπως η ύπαρξη ή η απουσία ενός φαινομένου.

Λόγω της έλλειψης ιεραρχίας σε αυτά τα δεδομένα, η καταλληλότερη επιλογή για την απεικόνισή τους σε έναν χάρτη είναι μέσω μίας χρωματικής ακολουθίας διακριτών κατηγοριών, η οποία βασίζεται στην εναλλαγή διαφορετικών αποχρώσεων, χωρίς να υποδηλώνει υπεροχή κάποιας χρωματικής κλάσης.

10.6.2 Διατεταγμένα Δεδομένα

Τα **Διατεταγμένα Δεδομένα (Ordered ή Ordinal Data)** αποτελούν μια ενδιάμεση κατάσταση, όπου η πληροφορία διαθέτει μια σαφή εσωτερική ιεραρχία, χωρίς όμως να υπάρχουν ακριβείς αριθμητικές μετρήσεις. Σε αυτή την περίπτωση, γνωρίζουμε τη σειρά των πραγμάτων, ποιό είναι πρώτο και ποιό δεύτερο, αλλά όχι την ακριβή αριθμητική απόσταση μεταξύ τους.

Ως παράδειγμα, ένας αναγνώστης μπορεί να κατανοήσει εύκολα έναν χάρτη επικινδυνότητας για πυρκαγιά που χωρίζεται σε «χαμηλή», «μέση» και «υψηλή» επικινδυνότητα (Dykes et.al., 2005). Αντιλαμβάνεται αμέσως ότι η υψηλή κατηγορία είναι πιο κρίσιμη από τη μέση, αλλά δεν μπορεί να προσδιορίσει αν είναι δύο ή τρεις φορές πιο επικίνδυνη. Εδώ, το χρώμα πρέπει να μεταδίδει αυτή την αίσθηση της κλίμακας, χρησιμοποιώντας συνήθως διαβαθμίσεις της ίδιας απόχρωσης.

Για την οπτικοποίηση αυτής της βαθμιαίας εξέλιξης, χρησιμοποιείται επιτυχώς η σειριακή χρωματική ακολουθία, όπου η μεταβολή της φωτεινότητας καθοδηγεί το μάτι από το "λιγότερο" προς το "περισσότερο".

10.6.3 Ποσοτικά Δεδομένα

Στην κορυφή της πολυπλοκότητας βρίσκονται τα **Ποσοτικά Δεδομένα (Quantitative Data)**, τα οποία βασίζονται σε καθαρούς αριθμούς και επιτρέπουν στον αναγνώστη να κάνει άμεσες συγκρίσεις μεγεθών. Για παράδειγμα, ένας χάρτης που δείχνει τον πληθυσμό ανά πόλη ή το ύψος της βροχόπτωσης επιτρέπει στον χρήστη να καταλάβει ότι μια περιοχή με τιμή 200 έχει ακριβώς τη διπλάσια ποσότητα από μια περιοχή με τιμή 100.

Η οπτικοποίηση αυτών των δεδομένων απαιτεί αυστηρή χρήση της φωτεινότητας, ώστε η ένταση του χρώματος να συμβαδίζει απόλυτα με την ένταση των αριθμών, διασφαλίζοντας την εγκυρότητα του χάρτη (Brewer, 1999).

Και σε αυτή την περίπτωση η σειριακή χρωματική ακολουθία αποτελεί μία πολύ επιτυχή επιλογή για την απεικόνιση των ποσοτικών δεδομένων, ενώ όταν τα δεδομένα αυτά αναπτύσσονται προς δύο αντίθετες κατευθύνσεις από μια κεντρική τιμή, η αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία είναι η ιδανική επιλογή για να αναδειχθεί η απόσταση από το σημείο αναφοράς.

10.7 Οι Γεωμετρίες των Χαρτογραφικών Στοιχείων

Η χαρτογραφική απεικόνιση του πραγματικού κόσμου απαιτεί την ταξινόμηση και απόδοση των γεωμετρικών οντοτήτων σε συγκεκριμένες γεωμετρικές μορφές. Η επιλογή της κατάλληλης γεωμετρίας εξαρτάται από την κλίμακα του χάρτη και τη φύση της πληροφορίας, καθώς κάθε χαρτογραφικό στοιχείο πρέπει να μεταφραστεί σε μια γεωμετρική δομή που να είναι ταυτόχρονα γραφικά σαφής και μαθηματικά προσδιορισμένη.

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται οι τρεις βασικές γεωμετρίες των χαρτογραφικών στοιχείων, που είναι το σημείο, η γραμμή και η επιφάνεια, όπως συνοψίζοντια στον Πίνακα 10.4α.

10.7.1 Σημειακά Στοιχεία (Points)

Το σημείο αποτελεί το «πρωτογενές στοιχείο» και την απόλυτη παύση. Στην οπτική των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, το σημείο ορίζεται ως ένα μοναδικό ζεύγος συντεταγμένων (x, y) που προσδιορίζει μια θέση στο χώρο χωρίς να καταλαμβάνει έκταση.

Κατά τον Kandinsky (1979), το σημείο είναι το αποτέλεσμα της πρώτης σύγκρουσης του εργαλείου σχεδίασης με το επίπεδο όπου διαδραματίζεται η σχεδίαση και μπορεί να πάρει διάφορα σχήματα για να αποδώσει ένταση.

Στη χαρτογραφία, χρησιμοποιείται για "Σημεία Ενδιαφέροντος", όπως μνημεία ή ορόσημα, όπου η χρήση υψηλού κορεσμού επιτρέπει σε αυτές τις μηδενικών διαστάσεων οντότητες να αποκτούν οπτική έμφαση.

10.7.2 Γραμμικά Στοιχεία (Lines / Polylines)

Η γραμμή είναι το ίχνος του κινουμένου σημείου και αντιπροσωπεύει τη δυναμική κίνηση (Kandinsky, 1979). Στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, η γραμμή ορίζεται ως μια διατεταγμένη σειρά ζευγών συντεταγμένων (vertices) που συνδέονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας τμήματα που περιγράφουν δίκτυα ή όρια.

Κατηγορία	Χαρτογραφικό Στοιχείο	Γεωμετρία ή Είδος
Χαρτογραφική Σελίδα	Χαρτί	Επιφάνεια
	Περιφερειακά Στοιχεία	Γραμμή
	Πλέγμα Συντεταγμένων	Γραμμή
	Τίτλος Χάρτη	Τυπογραφικό Στοιχείο
Χαρτογραφικό Υπόβαθρο	Θάλασσα	Επιφάνεια
	Ξηρά	Επιφάνεια
	Ακτογραμμή	Γραμμή
	Σκίαση Ακτογραμμής	Γραμμή
	Ανάγλυφο	Γραμμή
	Υδάτινο Σώμα	Επιφάνεια
	Ποτάμι	Γραμμή
	Φυτοκάλυψη	Γραμμή
	Αστικό Πράσινο	Γραμμή
	Κατοικημένη Περιοχή	Επιφάνεια

	Οικοδομικό Τετράγωνο	Γραμμή
	Οδικό Δίκτυο	Γραμμή
	Σιδηροδρομική Γραμμή	Γραμμή
	Κάτοψη Αστικής Κατασκευής	Επιφάνεια
	Κάτοψη Κτιρίου	Επιφάνεια
	Σκιά Κτιρίου	Γραμμή
	Διοικητικό Όριο	Γραμμή
	Όριο Περιοχής Ενδιαφέροντος	Γραμμή
Χαρτογραφικό Θέμα	Ισομετρική Καμπύλη	Γραμμή
	Ακτοπλοϊκές Συνδέσεις	Γραμμή
	Διαδρομή	Γραμμή
	Γραμμή Ροής/Κατεύθυνσης	Γραμμή
	Σημείο Ενδιαφέροντος	Σημείο
	Γραμματοσειρά	Τυπογραφικό Στοιχείο
	Σκιά Γραμματοσειράς	Τυπογραφικό Στοιχείο
	Χρωματική Κλάση	Επιφάνεια

Οι Γεωμετρίες των Χαρτογραφικών Στοιχείων

Ο Kandinsky διακρίνει τις γραμμές με βάση την κατεύθυνση (π.χ. η ευθεία ως ψυχρή, η καμπύλη ως θερμή), ενώ στη χαρτογραφία η μεταβολή του πάχους και του χρώματος (π.χ. κυανό για ποτάμια) προσδίδει ρυθμό και ιεραρχία στη σύνθεση.

10.7.3 Επιφανειακά Στοιχεία (Polygons / Areas)

Το επίπεδο ή επιφάνεια είναι η κλειστή γεωμετρική ενότητα που καλύπτει κάποια πολυγωνική έκταση. Στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, το πολύγωνο ορίζεται ως μια κλειστή αλυσίδα συντεταγμένων, όπου το τελευταίο ζεύγος ταυτίζεται με το πρώτο, περικλείοντας μια συγκεκριμένη περιοχή.

Ο Kandinsky (1979) επισημαίνει ότι το επίπεδο ορίζει τον «εσωτερικό ήχο» του έργου μέσω των ορίων του, ενώ χαρτογραφικά οι επιφάνειες (π.χ. δάση, λίμνες, οικισμοί) διαφοροποιούνται μέσω της χρωματικής πλήρωσης, καθορίζοντας και τη σχέση αντικειμένου-υποβάθρου.

10.8 Τα Τυπογραφικά Στοιχεία

Η τυπογραφία υπερβαίνει τον ρόλο του απλού επεξηγηματικού κειμένου στους χάρτες και λειτουργεί ως ένα αυτόνομο χαρτογραφικό σύμβολο που προσδίδει ονομαστική ταυτότητα και οπτική ιεράρχηση.

Η μορφή και η εφαρμογή των τυπογραφικών στοιχείων παρουσιάζουν σημαντική μεταβλητότητα, καθώς επηρεάζονται άμεσα από την ιστορική στιγμή σχεδίασης του χάρτη, το θέμα και την εκάστοτε τεχνική αναπαραγωγής.

Αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία για την απόδοση του ιδιαίτερου ύφους και του στυλ της σύνθεσης, λειτουργώντας ως ο συνδετικός κρίκος μεταξύ της γεωμετρικής αφαίρεσης και της λεκτικής πληροφορίας.

Στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον, αν και η τοποθέτηση βασίζεται σε περιγραφικά δεδομένα, η επιλογή της γραμματοσειράς παραμένει μια κρίσιμη αισθητική απόφαση που ολοκληρώνει τον χάρτη ως επικοινωνιακό μέσο.

11. Ανάλυση της Χρήσης των Χρωμάτων στους Χάρτες

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η πρακτική εφαρμογή και ο έλεγχος των θεωρητικών αρχών που αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, μέσα από μια συστηματική και διεξοδική μελέτη επιλεγμένων χαρτογραφικών έργων.

Η ανάλυση εστιάζει σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 32 Χαρτών (βλ. Πηγές Χαρτών), οι οποίοι επιλέχθηκαν με γνώμονα την ιστορική τους σημασία, την ποικιλομορφία της θεματολογίας τους και τις διαφορετικές τεχνικές παραγωγής που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εποχή τους.

Στόχος της διερεύνησης αυτής είναι να αποσαφηνιστεί ο ρόλος του χρώματος ως δομικού στοιχείου της χαρτογραφικής σημειολογίας και να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του στην οργάνωση και μετάδοση της πληροφορίας.

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται για κάθε έναν από τους 32 χάρτες βασίζεται σε έναν κοινό άξονα παραμέτρων, προκειμένου να διασφαλιστεί η συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων και να τεθεί σε εφαρμογή το θεωρητικό πλαίσιο που οικοδομήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια.

Αρχικά, εξετάζεται η **Αντίθεση των Χρωμάτων**, η οποία αποτελεί τον πυρήνα της οπτικής διάκρισης και της ιεράρχησης των πληροφοριών, καθορίζοντας την τελική αναγνωσιμότητα του χάρτη. Παράλληλα, διερευνάται η **Αλληλεπίδραση των Χρωμάτων**, εφαρμόζοντας τις θεμελιώδεις αρχές και τα φαινόμενα της ταυτόχρονης αντίθεσης που εξετάστηκαν προηγουμένως, για να εκτιμηθεί πώς η γειτνίαση των αποχρώσεων μεταβάλλει την αντίληψη του χρήστη. Μελετάται επίσης η **Αρμονία των Χρωμάτων** υπό το πρίσμα των χρωματικών σχημάτων και των κανόνων ισορροπίας, προκειμένου να διαπιστωθεί η αισθητική και λειτουργική συνοχή του χαρτογραφικού έργου. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη **Χρωματική Ακολουθία**, όπου αξιοποιείται η θεωρία των ποιοτικών και ποσοτικών κλιμάκων για να αξιολογηθεί αν η επιλογή των αποχρώσεων και/ή η διαβάθμιση των τόνων αντιστοιχεί ορθά στη λογική και την ένταση των δεδομένων. Επιπλέον, εξετάζεται η παράμετρος της **Υφής**, καθώς η χρήση γραμμοσκιάσεων ή σημείων λειτουργεί ως συμπληρωματικό μέσο οπτικής μεταβλητής, επιτρέποντας τη δημιουργία μίξεων και την προσθήκη πληροφορίας χωρίς την ανάγκη νέων χρωμάτων.

Για την πληρέστερη τεκμηρίωση της ανάλυσης και την ακριβή καταγραφή της χρωματικής συμπεριφοράς, για κάθε χάρτη έχουν δημιουργηθεί δύο εξειδικευμένα διαγράμματα, το **Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού** και το **Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας**, τα οποία περιλαμβάνουν την κωδικοποίηση της παλέτας και την τονική διαβάθμιση των χρωμάτων. Τα διαγράμματα αυτά, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της μελέτης, παρατίθενται αναλυτικά στο **Παράρτημα Α** της παρούσας εργασίας, προσφέροντας στον αναγνώστη μια σαφή οπτική αναπαράσταση των δεδομένων που αναλύονται στις επόμενες σελίδες.

Χάρτης 1: Atlas des Ports Étrangers

Ο Χάρτης 1 με τίτλο “Atlas des Ports Étrangers” δημιουργήθηκε το 1878 από το Γαλλικό Υπουργείο Δημοσίων Έργων (French Ministry of Public Works) και παρουσιάζει δύο παράκτιες περιοχές με αστικοποιημένο περιβάλλον.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα, που αποδίδεται με το Χρώμα 2, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Με το ίδιο χρώμα απεικονίζεται ταυτόχρονα και η ξηρά. Η εφαρμογή του ίδιου χρώματος στην ξηρά (πρακτικά η μη εφαρμογή χρώματος) δημιουργεί μία απλότητα στον χάρτη και αφαιρεί περιττό οπτικό θόρυβο επιτρέποντας στο χαρτογραφικό θέμα να είναι ο πρωταγωνιστής.

Η θάλασσα και τα υδάτινα σώματα, δηλαδή τα τεχνητά κανάλια και οι ποταμοί, που στην κλίμακα του Χάρτη φαίνονται ως επιφάνειες, απεικονίζονται με το Χρώμα 3, κίτρινης ως ασθενώς πορτοκαλοκίτρινης απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και σχετικά υψηλής φωτεινότητας. Και στην περίπτωση αυτή, η επιλογή ενός μοναδικού χρώματος για την απόδοση παραπάνω από μίας γεωγραφικής οντότητας, συνεισφέρει στην απλότητα του χάρτη και στην απουσία οπτικού θορύβου. Επίσης, εφαρμόζοντας την αρχή της ομοιότητας κατά Γκεστάλτ, συνδέει όμοιας φύσης χαρτογραφικά στοιχεία, δηλαδή όλα τα στοιχεία του χάρτη που σχετίζονται με το νερό.

Αξιοσημείωτο είναι ότι και τα δύο Χρώματα 2 και 3 απέχουν κατά πολύ από το πράσινο, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 1, πόσο μάλλον από το γαλάζιο ή το μπλε. Δηλαδή ο χρωματισμός της θάλασσας και των υδάτινων στοιχείων δεν ακολουθεί καθιερωμένες χαρτογραφικές συμβάσεις, κατά τις οποίες οι οντότητες αυτές θα

περίμενε κανείς να χρωματιστούν με αποχρώσεις του γαλάζιου και πλέον αυτού.

Εντυπωσιακό είναι επίσης, ότι ο αναγνώστης του χάρτη αντιλαμβάνεται το Χρώμα 3 ως πράσινο, ενώ αυτό έχει ξεκάθαρα κίτρινη απόχρωση, η οποία μάλιστα τείνει προς το πορτοκαλί, αντίθετα του πράσινου. Μία εξήγηση για τη διαπίστωση αυτή είναι ότι και τα δύο Χρώματα 2 και 3 έχουν πολύ χαμηλό βαθμό κορεσμού, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 1, οπότε βρίσκονται πολύ κοντά στο Γκρι. Τούτο επιτρέπει στο μάτι να ερμηνεύει διαφορετικά τις αποχρώσεις τους, ακολουθώντας τις επιταγές της ταυτόχρονης αντίθεσης, η οποία στην προκειμένη περίπτωση οδηγεί (ωθεί) το Χρώμα 3 να μοιάζει πιο κοντά στο πράσινο, εφόσον αυτό έχει τοποθετηθεί πλάι στο Χρώμα 2 που είναι πιο κοντά στο κόκκινο.



Χάρτης 1

Τόσο στη θάλασσα, όσο και στην ξηρά, όλα τα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του χάρτη απεικονίζονται με το Χρώμα 1, πορτοκαλί απόχρωσης, μετρίου κορεσμού και μέτριας έως χαμηλής φωτεινότητας.

Με το Χρώμα 1 απεικονίζονται η ακτογραμμή, το ανάγλυφο που αποδίδεται με γραμμές κλίσεις και με μοτίβο με τελείες, οι ισομετρικές (ισοβαθείς) καμπύλες, το οδικό δίκτυο, τα κτίρια, καθώς και τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη. Η μονότονη αυτή χρήση του Χρώματος 1 συνεισφέρει στην απλότητα του χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**
HSV 34,32,40	HSV 37,17,91	HSV 53,18,78
HEX #675946	HEX #E9D9C0	HEX #C6C2A3
RGB 103,89,70	RGB 233,217,192	RGB 198,194,163
CMYK 0,14,32,60	CMYK 0,7,17,9	CMYK 0,2,18,22

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 1

Αξίζει επίσης, να επισημανθεί ότι στις κατόψεις κάποιων κτιρίων εφαρμόζεται γραμμοσκίαση με γραμμές Χρώματος 1. Και στην περίπτωση αυτή, αποφεύγεται η εφαρμογή ενός τετάρτου χρώματος, που θα μπορούσε να εφαρμοστεί με γέμισμα, συνεισφέροντας ακόμη περισσότερο στην οπτική απλότητα και ηρεμία.

1	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
2	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Θάλασσα, Υδάτινο Σώμα

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 1

Με μόλις τρία χρώματα, δηλαδή, δημιουργείται ένα απλό αλλά καθαρό χαρτογραφικό αποτέλεσμα. Επί της ουσίας, εφαρμόζεται το Χρώμα 1 πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα δημιουργώντας ένα γραμμικό σχέδιο το οποίο, κάνοντας χρήση του σχήματος και του

μεγέθους (πάχους) των γραμμών, μπορεί από μόνο του να μεταβιβάσει επαρκώς το χαρτογραφικό θέμα.

Η προσθήκη του Χρώματος 3 στη θάλασσα και στα υδάτινα σώματα λειτουργεί απλώς επικουρικά, διευκολύνοντας τον αναγνώστη να ξεχωρίσει οπτικά, εύκολα και γρήγορα, το χερσαίο από το υδάτινο τμήμα του χάρτη.



Χάρτης 1 / Λεπτομέρεια 1

Τα τρία Χρώματα 1, 2 και 3 δημιουργούν μία αναλογική χρωματική αρμονία που κυμαίνεται μεταξύ των αποχρώσεων του πορτοκαλί και του κίτρινου (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 1). Παράλληλα με την πολύ περιορισμένη χρωματική παλέτα, η αναλογική αυτή χρωματική αρμονία είναι άλλο ένα χαρακτηριστικό που κάνει τον Χάρτη 1 ευχάριστο από αισθητικής σκοπιάς και προσφέρει μία ηρεμία στο μάτι του αναγνώστη.

Στην οπτική ηρεμία του Χάρτη 1 συμβάλλουν και οι σημαντικά χαμηλοί βαθμοί κορεσμού των Χρωμάτων 2 και 3 (βλ. Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 1), που μάλιστα καταλαμβάνουν το μέγιστο της έκτασης του χάρτη και της χαρτογραφικής σελίδας. Αν οι

βαθμοί αυτή ήταν μεγαλύτεροι, δηλαδή αν είχαμε περισσότερο κορεσμένα χρώματα, η ηρεμία θα διαταρασσόταν, καθώς όσο πιο κορεσμένα είναι τα χρώματα, τόσο μεγαλύτερη η διέγερση στο μάτι του αναγνώστη.

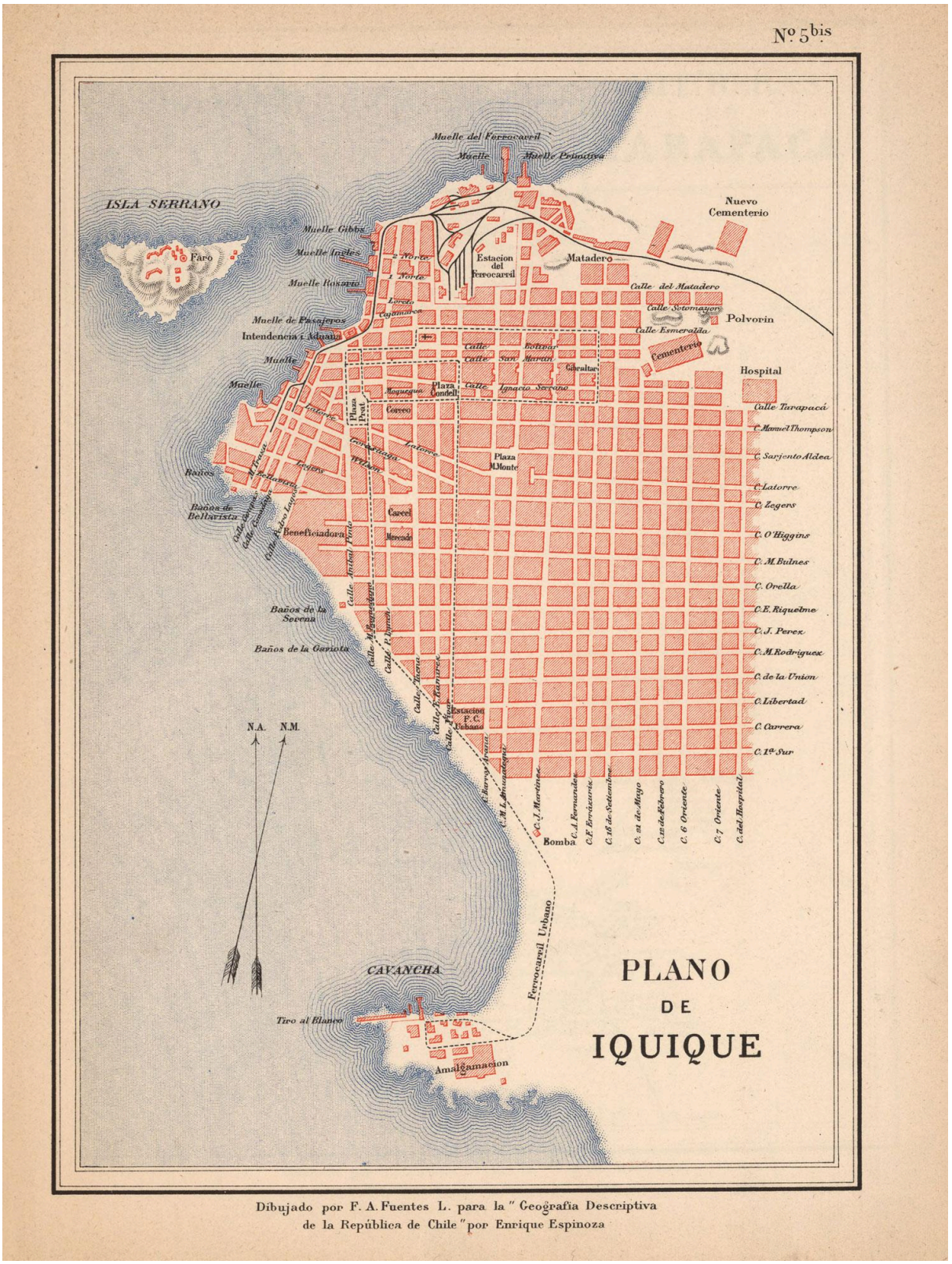
Στην επιλογή των χρωμάτων για την ξηρά και τη θάλασσα έχουν επίσης ληφθεί υπόψη δύο ακόμη παράμετροι των χρωμάτων, η φωτεινότητα και η θερμοκρασία. Το Χρώμα 2, που εφαρμόζεται στην ξηρά, είναι πιο φωτεινό σε σχέση με το Χρώμα 3, που εφαρμόζεται στη θάλασσα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η χρήση διαφορετικών βαθμών φωτεινότητας είναι μία καθιερωμένη τεχνική για την εισαγωγή της τρίτης διάστασης και τη δημιουργία της αίσθησης του βάθους. Η θάλασσα ως λιγότερο φωτεινή τείνει να απομακρύνεται από το μάτι του αναγνώστη, ενώ η ξηρά ως περισσότερο φωτεινη τείνει να έρχεται πιο κοντά. Το ίδιο συμβαίνει εξαιτίας της θερμοκρασίας των δύο χρωμάτων. Παρόλο που και τα δύο Χρώματα 2 και 3 ανήκουν στο καθιερωμένο "θερμό" τμήμα του κύκλου των χρωμάτων, το Χρώμα 2 βρίσκεται πιο κοντά στο κόκκινο σε σχέση με το Χρώμα 3, οπότε ο αναγνώστης το αντιλαμβάνεται ως πιο θερμό, ενώ ταυτόχρονα αντιλαμβάνεται το Χρώμα 3 ως πιο ψυχρό. Ως γνωστόν, και η θερμοκρασία είναι ικανή να δημιουργήσει την αίσθηση του βάθους, με τα θερμά χρώματα να τείνουν να πλησιάζουν το μάτι του αναγνώστη και τα ψυχρά να απομακρύνονται από αυτό, συνεπώς η ξηρά (θερμότερο χρώμα) φαίνεται πιο κοντά στον αναγνώστη του Χάρτη 1, σε σχέση με τη θάλασσα (ψυχρότερο χρώμα) που φαίνεται πιο απομακρυσμένη.

Το αποτέλεσμα της συνεργατικής επίδρασης της φωτεινότητας και θερμοκρασίας στη δημιουργία βάθους φαίνεται στη Λεπτομέρεια 1 του Χάρτη 1, όπου ενστικτωδώς ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται με την πρώτη ματιά ποιά περιοχή είναι η θάλασσα και ποιά η ξηρά, πριν αρχίσει να ερμηνεύει και να ταξινομεί τα επιμέρους χαρτογραφικά στοιχεία.

Χάρτης 2: Plano de Iquique

Ο Χάρτης 2 έχει τίτλο "Plano de Iquique" και δημιουργήθηκε από τον Enrique Espinoza το 1903. Απεικονίζει μία παράκτια αστικοποιημένη περιοχή, η οποία αποδίδεται από τα οικοδομικά τετράγωνα του αστικού ιστού.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο έχει το Χρώμα 3, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινοτητας.


Nº 5bis
ISLA SERRANO
Faro
Muelle del Ferrocarril
Muelle
Muelle Primitivo
Muelle Gibbs
Muelle Ingles
Muelle Rosario
Muelle de Pasajeros
Intendencia y Aduana
Muelle
Muelle
Estacion del Ferrocarril
Matadero
Nuevo Cementerio
Calle del Matadero
Calle Sotomayor
Calle Esmeralda
Polvorin
Cementerio
Hospital
Calle Tarapacá
C. Manuel Thompson
C. Sargento Aldea
C. Latorre
C. Zegers
C. O'Higgins
C. M. Bulnes
C. Orella
C. E. Riquelme
C. J. Perez
C. M. Rodriguez
C. de la Union
C. Libertad
C. Carrera
C. 1ª Sur
Plaza Condell
Correo
Plaza Mt Monte
Cuartel
Carcel
Mercado
Beneficiadora
Baños
Baños de Bellavista
Baños de la Serena
Baños de la Garriota
N.A.
N.M.
Estacion F.C. Urbano
Bomba
C. J. Mardones
C. A. Fernandez
C. F. Errazuriz
C. 18 de Setiembre
C. 21 de Mayo
C. 21 de Febrero
C. 6 Oriente
C. 7 Oriente
C. del Hospital
CAVANCHA
Tiro al Blanco
Amalgamacion
Ferrocarril Urbano
PLANO
DE
IQUIQUE
Dibujado por F. A. Fuentes L. para la "Geografia Descriptiva de la República de Chile" por Enrique Espinoza

Χάρτης 2

Με το ίδιο χρώμα απεικονίζονται τόσο η ξηρά, όσο και η βάση της θάλασσας. Ειδικότερα, στα τμήματα της ξηράς όπου δεν αποτυπώνονται οικοδομικά τετράγωνα δεν έχει εφαρμοστεί κάποιο άλλο χρώμα, οπότε εμφανίζεται ελεύθερα το τυπογραφικό υπόστρωμα.

Σε ό,τι αφορά στη θάλασσα, αυτή απεικονίζεται με μοτίβο με τελείες, οι οποίες αποδίδονται με το Χρώμα 4, που έχει μπλε απόχρωση, μέτρια φωτεινότητα και πολύ χαμηλό βαθμό κορεσμού, που πλησιάζει στο γκρι. Το μοτίβο με τις τελείες Χρώματος 4 τοποθετείται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα Χρώματος 3. Τα δύο αυτά χρώματα αλληλεπιδρούν, λόγω της οπτικής μίξης των χρωμάτων, με αποτέλεσμα μία πιο φωτεινή εκδοχή του Χρώματος 4.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 9,68,89	HSV 25,35,39	HSV 31,19,97	HSV 231,10,62
HEX #E26048	HEX #624F40	HEX #F7E0C7	HEX #8E909E
RGB 226,96,72	RGB 98,79,64	RGB 247,224,199	RGB 142,144,158
CMYK 0,58,68,11	CMYK 0,20,35,61	CMYK 0,9,19,3	CMYK 10,9,0,38

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 2

Με το Χρώμα 4 απεικονίζονται επίσης η ακτογραμμή και η σκίαση της ακτογραμμής. Η ακτογραμμή ουσιαστικά είναι η συνεχόμενη γραμμή που διαχωρίζει την ξηρά από τη θάλασσα. Η σκίαση της ακτογραμμής σχηματίζεται με γραμμές παράλληλες προς αυτή, οι οποίες όσο απομακρύνονται γίνονται πιο αραιές, αλλά και πιο λεπτές. Αυτό δημιουργεί μία διαβάθμιση της τονικότητας με την εντύπωση σκούρων τόνων κοντά στην ακτογραμμή και πιο ανοιχτών μακριά από αυτή. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η αίσθηση της δημιουργίας σκιάς κάτω από την ξηρά, οπότε ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται ενστικτωδώς ότι η ξηρά είναι "πάνω" από τη θάλασσα, δηλαδή πιο κοντά στο μάτι του.

Αξιοσημείωτο είναι ότι με μόλις ένα χρώμα (το Χρώμα 4), δημιουργείται ο διαχωρισμός μεταξύ ξηράς και θάλασσας, η αίσθηση του βάθους και η αίσθηση της υφής, καθώς οι παράλληλες προς την ακτογραμμή δημιουργούν την αίσθηση των κυμάτων, ενώ το μοτίβο

από τελείες την αίσθηση της επιφάνειας της θάλασσας. Η αξιοποίηση ενός μόνο χρώματος συνεισφέρει στον περιορισμό των χρωμάτων στη χρωματική παλέτα του Χάρτη 2, προσφέροντας μία απλότητα και μία αφαίρεση του οποιουδηποτε περιττού οπτικού θορύβου.

Εξίσου σημαντικό είναι να αναφερθεί η ενεργοποίηση της ταυτόχρονης αντίθεσης, μεταξύ του Χρώματος 3 και του Χρώματος 4. Τα δύο αυτά χρώματα είναι συμπληρωματικά, οπότε το ένα θα ωθήσει το άλλο στο να φαίνεται πιο έντονο και πιο λαμπερό. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στο Χρώμα 4, το οποίο όπως αναφέρθηκε έχει πάρα πολύ χαμηλό βαθμό κορεσμού. Ωστόσο, η αλληλεπίδρασή του με το πορτοκαλί του Χρώματος 3, το ωθεί στο να φαίνεται πιο “μπλε”, δηλαδή πιο κορεσμένο και πιο φωτεινό όταν τοποθετείται στον Χάρτη.

1	Οικοδομικό Τετράγωνο
2	Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διαδρομή, Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
3	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Ακτογραμμή, Θάλασσα, Σκίαση Ακτογραμμής

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 2

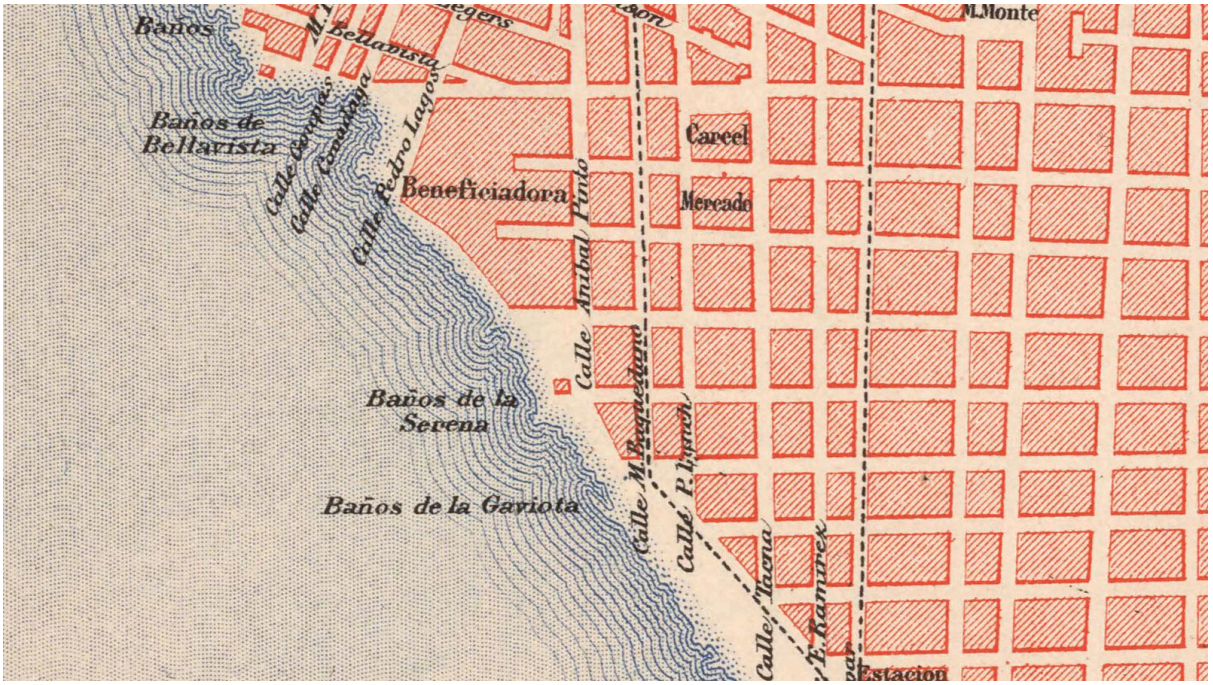
Τα οικοδομικά τετράγωνα απεικονίζονται με το Χρώμα 1, κόκκινης απόχρωσης, υψηλού κορεσμού και σχετικά υψηλής φωτεινότητας. Αυτά απεικονίζονται ως πολύγωνα που καθορίζονται καταρχάς από τα όριά τους, τα οποία χρωματίζονται με το Χρώμα 1.

Τα όρια των οικοδομικών τετραγώνων δεν έχουν σταθερό πάχος, αλλά ποικίλουν ως προς το μέγεθος (πάχος). Ειδικότερα, τα όρια με ανατολικό και νότιο προσανατολισμό έχουν μεγαλύτερο μέγεθος, δηλαδή είναι πιο παχιά, σε σχέση με τα όρια που έχουν δυτικό και βόρειο προσανατολισμό.

Αυτή είναι μία κλασική τεχνική των χαρτών της εποχής εκείνης, κατά την οποία τα παχιά όρια προσδοκούν να δημιουργήσουν την ψευδαίσθηση της σκιάς των κτιρίων από έναν υποτιθέμενο ήλιο που βρίσκεται στο πάνω-αριστερά τμήμα του χάρτη, με σκοπό να υπονοήσουν ότι αυτά έχουν ύψος (πιο συγκεκριμένα, τα κτίρια στο εσωτερικό τους).

Εντός των πολυγώνων των οικοδομικών τετραγώνων εφαρμόζεται γραμμοσκίαση, με γραμμές που επίσης έχουν το Χρώμα 1. Η γραμμοσκίαση λειτουργεί συνεργατικά με τα όρια, ώστε ο αναγνώστης να αντιληφθεί εύκολα και χωρίς κόπο την ύπαρξη και οριοθέτηση των οικοδομικών τετραγώνων.

Οι γραμμές της γραμμοσκίασης τοποθετούνται πάνω στο υποκείμενο τυπογραφικό υπόστρωμα, με αποτέλεσμα τα Χρώματα 1 και 3 να αλληλεπιδρούν λόγω οπτικής μίξης, οπότε προκύπτει μία πιο φωτεινή εκδοχή του Χρώματος 1.



Χάρτης 2 / Λεπτομέρεια 1

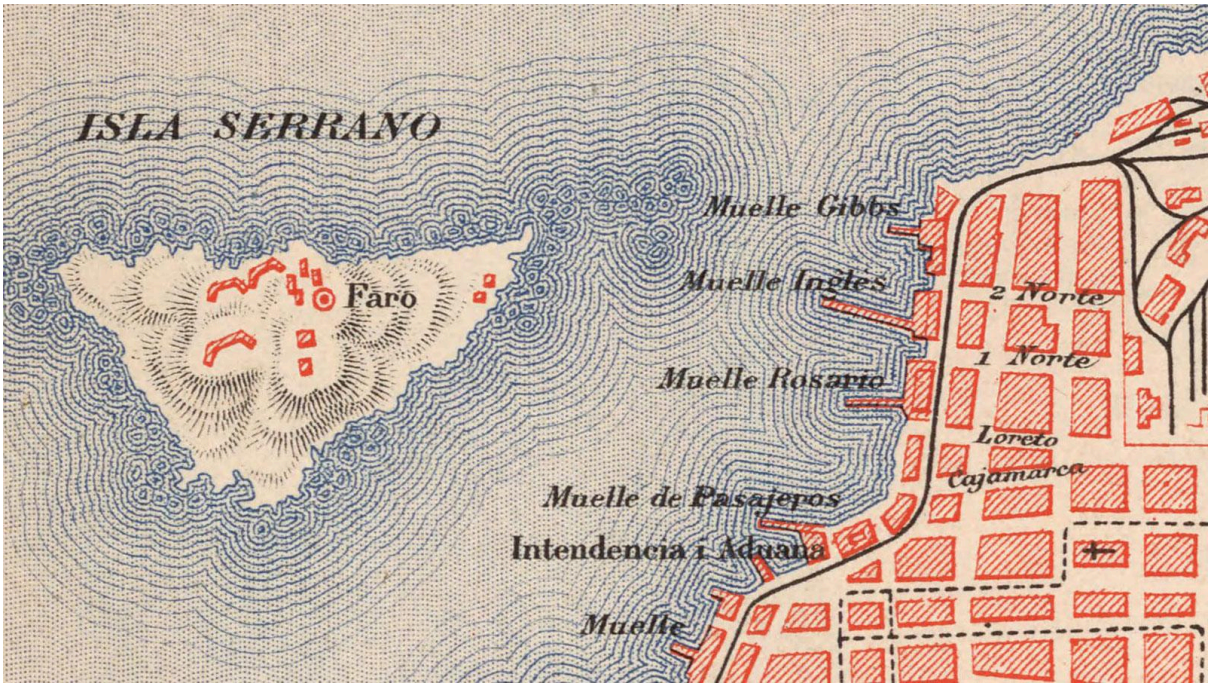
Αν το Χρώμα είχε τοποθετηθεί με γέμισμα, το αποτέλεσμα θα ήταν το χρώμα αυτό να υπερισχύει έναντι όλων των άλλων, λόγω της μεγάλης του έντασης και λόγω της σημαντικής έκτασης που θα καταλάμβανε. Η εφαρμογή του όμως με γραμμοσκίαση, το καθιστά λιγότερο επιθετικό στο μάτι και περισσότερο εναρμονισμένο με τα υπόλοιπα χρώματα του χάρτη.

Σημαντική είναι επίσης η εμφανής αντίθεση της θερμοκρασίας μεταξύ των Χρωμάτων 1 και 4, τα οποία σύμφωνα και με καθιερωμένες χαρτογραφικές συμβάσεις, αποτελούν τα άκρως αντίθετα χρώματα σε ό,τι αφορά στη θερμοκρασία τους (κόκκινο/μπλε). Η επιλογή της

τοποθέτησης του θερμού χρώματος (Χρωμα 1) στην ξηρά και του ψυχρού χρώματος (Χρώμα 4) στη θάλασσα, δίνει αμέσως στον αναγνώστη του χάρτη την αίσθηση του βάθους, με την ξηρά να προελαύνει προς το μέρος του και τη θάλασσα να απομακρύνεται από αυτόν.

Βλέπουμε συνεπώς τη συνύπαρξη δύο διαφορετικών τεχνικών δημιουργίας βάθους στους χάρτες, δηλαδή αφενός τη σκίαση της ακτογραμμής, αφετέρου την αξιοποίηση της θερμοκρασίας των χρωμάτων.

Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι τα κενά που δημιουργούνται από τα οικοδομικά τετράγωνα δημιουργούν και τα όρια του οδικού δικτύου. Ουσιαστικά, οι δρόμοι σχηματίζονται από τα ίδια τα κενά ανάμεσα από τα οικοδομικά τετράγωνα, μία τεχνική που επίσης ήταν καθιερωμένη στους ιστορικούς χάρτες.



Χάρτης 2 / Λεπτομέρεια 2

Τη χαρτογραφική σύνθεση ολοκληρώνει το Χρώμα 2 που έχει πορτοκαλί απόχρωση και χαμηλούς βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας. Με το Χρώμα 2 αποδίδονται γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του χάρτη, όπως το ανάγλυφο (βλ. Χάρτης 2 / Λεπτομέρεια 2) που σχηματίζεται από γραμμές κλίσης, προτεινόμενες διαδρομές που τοποθετούνται είτε με

συνεχόμενες είτε με διακεκομμένες γραμμές κατά μήκος του οδικού δικτύου, περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη.

Συνοψίζοντας, ο Χάρτης 2 χρησιμοποιεί μία πολύ περιορισμένη χρωματική παλέτα, με την οποία επιτυγχάνει ένα άρτιο αλλά και απέριττο οπτικό αποτέλεσμα κάνοντας ευρεία χρήση υφών, όπως η γραμμοσκίαση, οι παράλληλες προς την ακτογραμμή γραμμές, το μοτίβο με τις τελείες στη θάλασσα και οι γραμμές κλίσεις για την απόδοση του αναγλύφου. Δηλαδή, γίνεται φανερό, ότι η εφαρμογή του χρώματος έχει ίση αν όχι μεγαλύτερη σημασία από την επιλογή του χρώματος.

Χάρτες 3 και 4: Plan De La Vielle De Dakar & Plan von Dakar

Οι Χάρτες 3 και 4 απεικονίζουν την ίδια περιοχή, μία αστικοποιημένη χερσόνησο με ανεπτυγμένο αστικό ιστό, που περιβάλλεται από θάλασσα, από την οποία διαχωρίζεται με φυσικές και τεχνητές ακτογραμμές (λιμάνι). Και οι δύο Χάρτες έχουν δημιουργηθεί από τον Saint-Péron με τη διαφορά ότι ο Χάρτης 3 εκδόθηκε το 1936 με τίτλο “Plan De La Vielle De Dakar”, ενώ ο Χάρτης 4 το 1941 με τίτλο “Plan von Dakar”

Οι δύο Χάρτες έχουν πολλά κοινά, αλλά και πολλά διαφορετικά χαρακτηριστικά και αναλύονται μαζί προκειμένου να μπορούν να συγκριθούν οι διαφορετικές χρωματικές επιλογές και χαρτογραφικες τεχνικές που εφαρμόζονται σε καθέναν από αυτούς.

Χάρτης 3: Plan De La Vielle De Dakar (1936)

Ο Χάρτης 3 χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό χρωμάτων στη χρωματική του παλέτα. Ο περιορισμένος αριθμός χρωμάτων, περιορίζει τον οπτικό θόρυβο, προσδίδει απλότητα, μίνιμαλ ύφος και οπτική ηρεμία. Ο αναγνώστης δεν διασπάται από περίσσεια χρωμάτων οπότε εστιάζει πιο εύκολα στην ανάγνωση των στοιχείων του Χάρτη, καθώς και στην πρόσληψη και κατανόηση του χαρτογραφικού θέματος.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα με το Χρώμα 3, πορτοκαλοκίτρινης απόχρωσης, πολύ χαμηλού βαθμού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Με το Χρώμα 3 απεικονίζεται και η ξηρά, δηλαδή δεν εφαρμόστηκε κάποιο ξεχωριστό χρώμα στην επιφάνεια της ξηράς, οπότε αυτή εμφανίζεται με το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος.


GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'AFRIQUE OCCIDLE FRANÇAISE
PLAN DE LA VILLE DE DAKAR
Dressé et publié par
le Service Géographique de l'A.O.F.
sous la direction du Capitaine SAINT PÉRON
Échelle = 1:5000
Édition 1936
GIRARD et BARRÈRE, Géographes-Éditeurs
MÉDINA
PORT DE COMMERCE
ARSENAL
MARINE
Bassin des Arachides
Bassin des Charbons
Bassin Pétrolier
Bassin des Torpilleurs
Bassin Ouest
Bassin Médian
Bassin Est
TERRE-PLEIN AUX ARACHIDES
Champ de Courses
ANSE DES MADELEINES
MONUMENTS - SERVICES PUBLICS
BANQUES - HOTELS - GARAGES

Χάρτης 3

Για την απεικόνιση της θάλασσας χρησιμοποιείται το Χρώμα 4, ένα χρώμα πράσινης απόχρωσης, πολύ χαμηλού βαθμού κορεσμού, το οποίο έχει σχετικά υψηλή φωτεινότητα. Το χρώμα αυτό απέχει πολύ από το γαλάζιο, πόσο μάλλον από το μπλε, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 3. Ωστόσο η γειτνίασή του με το πορτοκαλοκίτρινο της ξηράς (Χρώμα 3), ισορροπεί την αίσθηση του γαλάζιου λόγω της ταυτόχρονης αντίθεσης που ενεργοποιείται. Δηλαδή το Χρώμα 4, ενώ δεν είναι γαλάζιο, το μάτι του αναγνώστη θα το αντιληφθεί ως γαλάζιο, επειδή γειτνιάζει με το Χρώμα 3.

Σε αυτό βοηθάει και ο πολύ χαμηλός κορεσμός του Χρώματος 4, αλλά και το γεγονός ότι είναι πολύ κοντά και με τον βαθμό κορεσμού του Χρώματος 3. Αν το Χρώμα 4 είχε μεγαλύτερο βαθμό κορεσμού, τότε η ταυτόχρονη αντίθεση θα εξουδετερωνόταν από την αντίθεση του κορεσμού, οπότε το φαινόμενο θα έπαβε να ισχύει και ο αναγνώστης θα έβλεπε κανονικά ένα χρώμα πράνινης απόχρωσης.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 27,49,76	HSV 39,26,31	HSV 44,15,94	HSV 107,10,79
HEX #C28E64	HEX #4F473A	HEX #F0E6CB	HEX #BBCAB6
RGB 194,142,100	RGB 79,71,58	RGB 240,230,203	RGB 187,202,182
CMYK 0,27,49,24	CMYK 0,9,26,69	CMYK 0,4,15,6	CMYK 8,0,10,21

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 3

Η ταυτόχρονη αντίθεση διατηρείται επίσης και από το γεγονός ότι τα δύο Χρώματα 3 και 4 καταλαμβάνουν σχεδόν την ίδια έκταση πάνω στον Χάρτη. Δηλαδή δεν υπερισχύει το ένα χρώμα έναντι του άλλου από άποψη ποσοστού συμμετοχής και κάλυψης, οπότε δεν ενεργοποιείται η αντίθεση της έκτασης, η οποία θα άμβλυνε έως και εκμηδένιζε την ταυτόχρονη αντίθεση.

Η ακτογραμμή αποδίδεται με συνεχόμενες γραμμές, κυμαινόμενου πάχους και χρώματος. Στα φυσικά τμήματα της ακτογραμμής απεικονίζεται με λεπτή γραμμή Χρώματος 2, ενώ στα τεχνητά τμήματα, δηλαδή στο λιμάνι, απεικονίζεται με πιο παχιά γραμμή Χρώματος 1. Τα

δύο αυτά χρώματα πρωταγωνιστούν στην απεικόνιση και όλων των γεωγραφικών οντοτήτων πάνω στην ξηρά.

Ειδικότερα, με το Χρώμα 1, πορτοκαλί απόχρωσης, μέτριου κορεσμού και μέτριας προς υψηλής φωτεινότητας, αποδίδονται, εκτός από την τεχνητή ακτογραμμή, οι κατόψεις των κτιρίων και άλλων αστικών κατασκευών, το οδικό δίκτυο και κάποια από τα οικοδομικά τετράγωνα. Πιο συγκεκριμένα, όλα τα οικοδομικά τετράγωνα απεικονίζονται από τα όριά τους, που αποτελούνται από γραμμές Χρώματος 1. Το εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων μπορεί να είναι κενό, δηλαδή να αναδύεται πλήρως το τυπογραφικό υπόστρωμα, ή να περιλαμβάνει γραμμοσκίαση με πολύ λεπτές και πυκνές γραμμές, οι οποίες έχουν το ίδιο χρώμα με το περίγραμμα των οικοδομικών τετραγώνων, δηλαδή το Χρώμα 1. Σε κάποια άλλα οικοδομικά τετράγωνα εφαρμόζεται σταυρωτή γραμμοσκίαση με πιο παχιές και πιο αραιές γραμμές του ίδιου χρώματος.

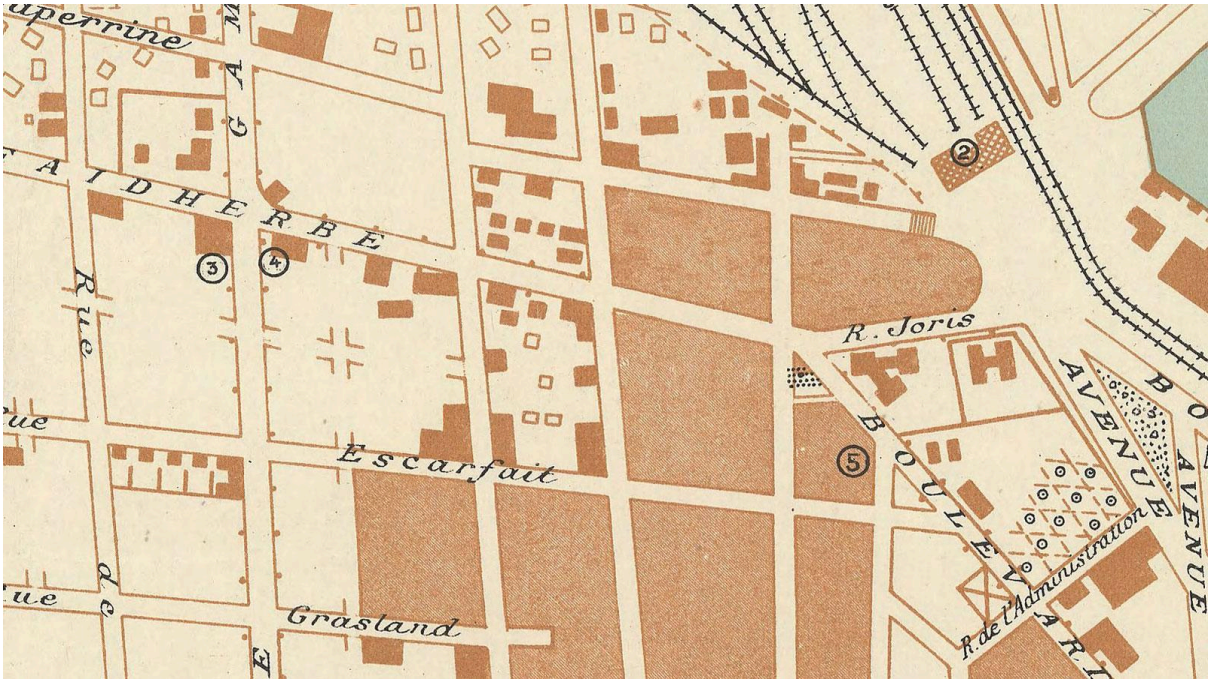
1	Ακτογραμμή, Κάτοψη Αστικής Κατασκευής, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο
2	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Αστικό Πράσινο, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
3	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Θάλασσα

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 3

Η γραμμοσκίαση, παρόλο που είναι πυκνή, επειδή συμβαίνει πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα που έχει πολύ υψηλή φωτεινότητα (Χρώμα 3), δημιουργεί έναν πιο ανοιχτό τόνο του χρώματος που χρησιμοποιείται στη γραμμοσκίαση (Χρώμα 1), λόγω της οπτικής μίξης των δύο χρωμάτων.

Με το Χρώμα 1 απεικονίζονται επίσης και οι κατόψεις επιλεγμένων κτιρίων, όπου εκεί όμως εφαρμόζεται με γέμισμα. Οι κατόψεις των κτιρίων εμφανίζονται μόνο εντός εκείνων των οικοδομικών τετραγώνων που αποδίδονται μόνο με το περίγραμμά τους (δηλαδή χωρίς γραμμοσκίαση στο εσωτερικό τους).

Τα όρια όλων των οικοδομικών τετραγώνων, δηλαδή τα περιγράμματά τους, διαμορφώνονται από το οδικό δίκτυο της περιοχής, δηλαδή τους δρόμους. Οι δρόμοι απεικονίζονται με δύο παράλληλες γραμμές, επίσης Χρώματος 1, των οποίων η απόσταση καθορίζει και τη σημαντικότητα του δρόμου που συμβολίζει. Μεγάλη απόσταση μεταξύ των παράλληλων γραμμών σημαίνει κεντρική αρτηρία (πχ λεωφόρος), ενώ όσο μικραίνει η απόσταση, τόσο μικραίνει και ο δρόμος (πχ στενό ή πεζόδρομος). Στο εσωτερικό των δρόμων εμφανίζεται το Χρώμα 3 του τυπογραφικού υποστρώματος.



Χάρτης 3 / Λεπτομέρεια

Βλέπουμε, λοιπόν, πώς με ένα και μοναδικό χρώμα (το Χρώμα 1) μπορούν να απεικονιστούν όλες οι βασικές γεωγραφικές οντότητες που καθορίζουν την απεικόνιση του αστικού ιστού (κάτοψη αστικής κατασκευής, κάτοψη κτιρίου, οδικό δίκτυο και οικοδομικό τετράγωνο), με κατάλληλη χρήση του μεγέθους (πάχος γραμμών και απόσταση μεταξύ τους), της γραμμοσκίασης (πυκνότητα, είδος) και του σχήματος (συνεχόμενη ή διακεκομμένη γραμμή).

Αυτή η παρατήρηση είναι θεμελιώδης για τη συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι ο τρόπος εφαρμογής ενός χρώματος στον χάρτη είναι εξίσου σημαντικός, αν όχι περισσότερο

σημαντικός, από την επιλογή του χρώματος. Ένα κλασικό λάθος που κάνουν όλοι οι χαρτογράφοι χωρίς πείρα είναι η χρήση πολλών χρωμάτων, εφαρμόζοντας τα όλα με γέμισμα, με αποτέλεσμα ο χάρτης να "μπουκώνει". Αντιθέτως, παρατηρώντας τον Χάρτη 3 βλέπουμε πόσο αποτελεσματική είναι η εφαρμογή ενός μόνο χρώματος με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, πλέον του γεμίσματος, για την απόδοση των χαρτογραφικών στοιχείων, κρατώντας τη χρωματική παλέτα όσο το δυνατό πιο περιορισμένη.

Με διαφορετικά λόγια, και ως γενική κατεύθυνση, μπορεί να ειπωθεί ότι ο χαρτογράφος πρέπει πρωτίστως να μεριμνά ώστε ο χάρτης να μπορεί να σταθεί χωρίς χρώμα, ως ένα άρτιο γραμμικό σχέδιο, ενώ ταυτόχρονα να θεωρεί το χρώμα ως ένα μέσο που θα λειτουργεί επικουρικά, ειδικά στους χάρτες που απεικονίζουν δεδομένα διακριτών κατηγοριών, όπως ο Χάρτης 3.

Όλα τα υπόλοιπα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του χάρτη απεικονίζονται με το Χρώμα 2, το πιο σκούρο της παλέτας, πορτοκαλοκίτρινης απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και φωτεινότητας. Με το χρώμα αυτό αποδίδονται η φυσική ακτογραμμή, το ανάγλυφο που αναπαριστά τα παράκτια πρανή και τις αμμώδεις ακτές, οι σιδηροδρομικές γραμμές. καθώς και άλλες κατόψεις κυρίως των χώρων του αστικού πρασίνου. Χρησιμοποιείται επίσης στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη, καθώς και σε όλες τις γραμματοσειρές.

Παρατηρώντας το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 3 βλέπουμε ότι τα χρώματά του δημιουργούν μία αναλογική χρωματική αρμονία και περιορίζονται σε ένα τεταρτημόριο του κύκλου των χρωμάτων, έχουν δηλαδή μικρό εύρος διαφορετικών αποχρώσεων. Από το Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 3 βλέπουμε ότι όλα τα χρώματα συγκεντρώνονται στην περιοχή χαμηλού κορεσμού, ενώ τα δύο Χρώματα 3 και 4 που καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση έχουν πολύ έως πάρα πολύ χαμηλό κορεσμό.

Χάρτης 4: Plan von Dakar (1941)

Στον Χάρτη 4 απεικονίζεται η ίδια περιοχή που εμφανίζεται και στον Χάρτη 3. Βασική διαφορά, πλέον της διαφορετικής χρωματικής παλέτας, είναι ότι το γέμισμα κάποιων οικοδομικών τετραγώνων δεν γίνεται με γραμμοσκίαση αλλά με ενιαίο γέμισμα

Ο Χάρτης αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που έχει το Χρώμα 5, πορτοκαλοκίτρινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας.


Mil.-Geo.-Plan von Dakar
Sonderausgabe IX. 1941
Objektverzeichnis
Zeichenerklärung
Maßstab 1:5000
MEDINA
PORT DE COMMERCE
Bassin des Arachides
Bassin des Charbons
Bassin Pétrolier
Bassin des Torpilleurs
Bassin Ouest
Bassin Médian
Bassin Est
ARSENAL DE LA MARINE
GOUVERNEMENT GENERAL
TERRE-PLEIN AUX ARACHIDES
Blanchisserie
Brasserie
Usine Electrique
Cap Manuel

Χάρτης 4

Με το Χρώμα 5 απεικονίζεται και η ξηρά, η οποία περιβάλλεται από θάλασσα που απεικονίζεται με το Χρώμα 6. Το χρώμα της θάλασσας, έχει κίτρινη - κιτρινοπράσινη απόχρωση, πολύ χαμηλό κορεσμό και υψηλή φωτεινότητα.

Η τεχνητή ακτογραμμή, οι κατόψεις των κτιρίων και άλλων αστικών κατασκευών, το οδικό δίκτυο και τα περιγράμματα των οικοδομικών τετραγώνων αποδίδονται με το Χρώμα 2. Το χρώμα αυτό έχει πορτοκαλί απόχρωση και σχετικά υψηλό βαθμό κορεσμού και μέτριο βαθμό φωτεινότητας. Με γραμμές κατάλληλου πάχους και σχήματος αποδίδονται με αυτό όλα τα προαναφερθέντα γραμμικά στοιχεία, ενώ οι κατόψεις των κτιρίων το εφαρμόζουν και στο εσωτερικό τους με γέμισμα.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 12,69,66	HSV 34,61,56	HSV 37,35,32	HSV 41,35,80	HSV 42,19,91
HEX #A94A34	HEX #8F6938	HEX #534836	HEX #CCB684	HEX #E7DABA
RGB 169,74,52	RGB 143,105,56	RGB 83,72,54	RGB 204,182,132	RGB 231,218,186
CMYK 0,56,69,34	CMYK 0,26,61,44	CMYK 0,13,35,68	CMYK 0,11,35,20	CMYK 0,6,19,9

Χρώμα 6
HSV 74,10,79
HEX #C6CBB6
RGB 198,203,182
CMYK 2,0,10,21

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 4

Το εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων δεν αποδίδεται με γραμμοσκίαση με γραμμές χρώματος ίδιου με αυτό που χρησιμοποιείται στα περιγράμματά τους, αλλά με ένα άλλο χρώμα, το Χρώμα 4, που εφαρμόζεται με γέμισμα. Το Χρώμα 4 έχει πορτοκαλοκίτρινη απόχρωση, σχετικά χαμηλό προς μέτριο βαθμό κορεσμού και σχετικά υψηλή φωτεινότητα. Η μοναδική του χρήση στον χάρτη είναι το εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων.

Βλέπουμε συνεπώς, πώς η μη χρήση και άλλων τρόπων εφαρμογής του χρώματος πλέον του γεμίσματος (πχ με γραμμοσκίαση), όπως συμβαίνει στον Χάρτη 3, οδηγεί μοιραία στην ανάγκη για εισαγωγή νέων χρωμάτων στην χρωματική παλέτα. Αυτό ενδεχομένως να είναι θεμιτό, ωστόσο ο μεγάλος αριθμός χρωμάτων γενικά τείνει προς λιγότερο ελκυστικούς και λειτουργικούς χάρτες.

Με το Χρώμα 3 απεικονίζονται επίσης γραμμικά και λεκτικά στοιχεία, όπως η φυσική ακτογραμμή, το ανάγλυφο, οι σιδηροδρομικές γραμμές, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη.

1	Γραμματοσειρά, Όριο Περιοχής Ενδιαφέροντος, Σημείο Ενδιαφέροντος
2	Ακτογραμμή, Κάτοψη Αστικής Κατασκευής, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο
3	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
4	Οικοδομικό Τετράγωνο
5	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
6	Θάλασσα

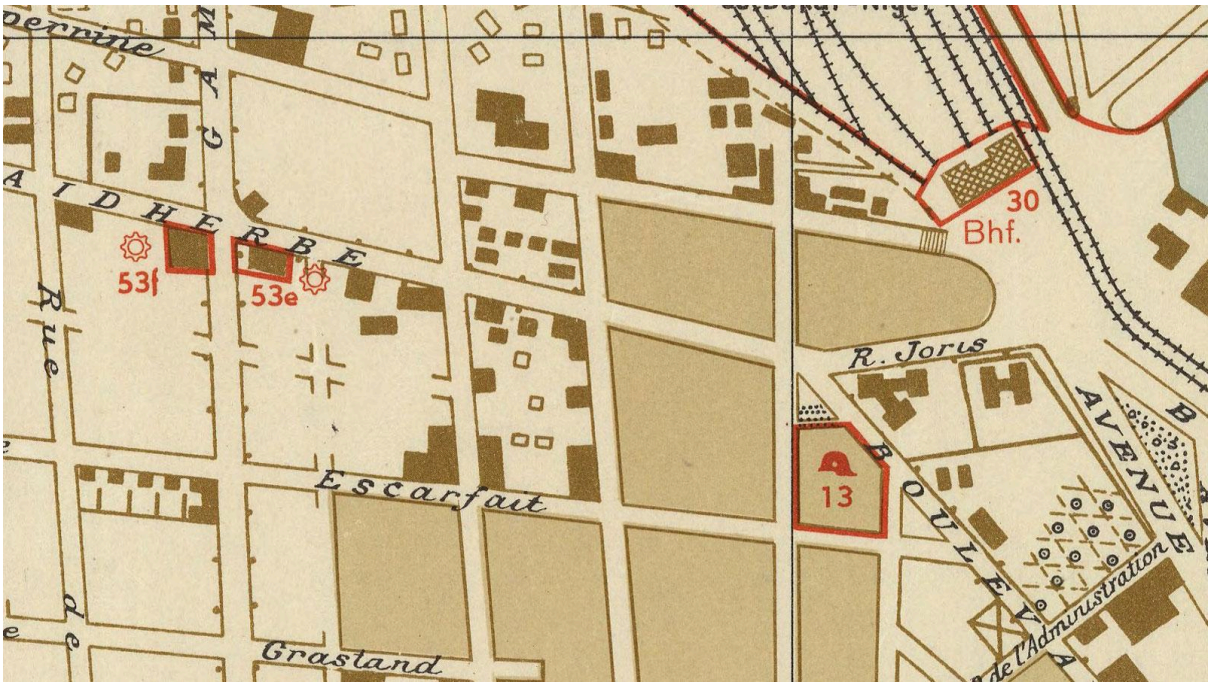
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 4

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση ότι τα Χρώματα 2, 3, 4 και 5 που χρησιμοποιούνται για την απόδοση των γεωγραφικών οντοτήτων επί ξηράς, έχουν σχεδόν την ίδια απόχρωση, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 4. Επί της ουσίας, η διαφορά τους έγκειται στο ότι μεταβάλλονται ως προς τους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 4, δημιουργώντας μία μονοχρωματική αρμονία.

Συνεπώς, ένα χρήσιμο συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση του Χάρτη 4 είναι ότι αν δεν εφαρμόζονται λιγότερα χρώματα με γραμμοσκίαση, αλλά περισσότερα χρώματα με γέμισμα, μία καλή πρακτική είναι αυτά να βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία, δηλαδή

με σταθερή την απόχρωση, να μεταβάλλονται ως προς τις υπόλοιπες παραμέτρους τους, δηλαδή τον κορεσμό και τη φωτεινότητα, είτε μεμονωμένα, είτε ταυτόχρονα, όπως συμβαίνει στην προκειμένη περίπτωση, για την διατήρηση της οπτικής απλότητας.

Άξια προσοχής είναι η χρήση του Χρώματος 1, κόκκινης απόχρωσης, με σχετικά υψηλών βαθμών απόχρωσης και κορεσμού. Με το χρώμα αυτό αποτυπώνονται σημεία ενδιαφέροντος και περιγράμματα περιοχών ενδιαφέροντος, καθώς και σημαντικές λεκτικές πληροφορίες. Η επιλογή του χρώματος αυτού είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα ορθής χρήσης της αντίθεσης του κορεσμού, αλλά και της αντίθεσης της έκτασης. Ως πολύ κορεσμένο τοποθετείται πάνω στο σαφώς λιγότερο κορεσμένο χαρτογραφικό υπόβαθρο που δομείται από τα Χρώματα 2, 4 και 5. Ο μεγαλύτερος βαθμός κορεσμού το ωθεί οπτικά πιο κοντά στο μάτι του αναγνώστη, γεγονός στο οποίο συνεισφέρει και η κόκκινη απόχρωση, κάνοντάς το αμέσως να ξεχωρίζει.



Χάρτης 4 / Λεπτομέρεια

Με άλλα λόγια το χρώμα αυτό βοηθάει τον αναγνώστη να αντιληφθεί αμέσως τις γεωγραφικές οντότητες που συμβολίζει. Ωστόσο, σε αυτό σημαντική είναι και η έκταση. Με το Χρώμα 1 αποδίδονται χαρτογραφικά στοιχεία που καταλαμβάνουν ελάχιστη έκταση στον χάρτη. Αν το χρώμα αυτό εφαρμοζόταν σε στοιχεία με μεγαλύτερη έκταση, τότε θα

πρωταγωνιστούσε και μάλιστα με επιθετικό τρόπο, διαταράσσοντας την οπτική ισορροπία που επιτυγχάνεται με την περιορισμένη έκταση εφαρμογής του.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι, όπως και στην περίπτωση του Χάρτη 3, έτσι και στον Χάρτη 4, όλα τα χρώματα της χρωματικής παλέτας περιορίζονται σε ένα τεταρτημόριο του κύκλου των χρωμάτων, δημιουργώντας μία αναλογική αρμονία με περιορισμένο εύρος αποχρώσεων, μειώνοντας την αντίθεση της απόχρωσης και συντελώντας στην οπτική ηρεμία και αρμονία.

Χάρτης 5: Tonganoxie, Fall Leaf, Kickapoo, Springdale, Leavenworth County, Kansas

Ο Χάρτης 5 έχει τίτλο “Tonganoxie, Fall Leaf, Kickapoo, Springdale, Leavenworth County, Kansas” και δημιουργήθηκε από την Missouri Publishing Company το 1878. Αποτελεί μία συλλογή οικιστικών συνόλων, τα οποία τοποθετούνται ως σύνθεση στη χαρτογραφική σελίδα.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που αποδίδεται με το Χρώμα 1, πορτοκαλί απόχρωσης, μέτριου προς χαμηλού βαθμού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας. Με το ίδιο χρώμα απεικονίζεται και η ξηρά, δηλαδή οι περιοχές που περιβάλλουν τους οικιστικούς ιστούς, καθώς και το εσωτερικό των αρτηριών του οδικού δικτύου, οι οποίες καθορίζονται από τα κενά που αφήνουν μεταξύ τους τα οικοδομικά τετράγωνα.

Τα οικοδομικά τετράγωνα, που αποτελούν και το πρωταγωνιστικό χαρτογραφικό στοιχείο, καθορίζονται από τα περιγράμματά τους που αποδίδονται με συνεχόμενες γραμμές Χρώματος 2. Το χρώμα αυτό έχει επίσης πορτοκαλί απόχρωση και χαμηλούς βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας.

Ως το πιο σκούρο της χρωματικής παλέτας, το Χρώμα 2 χρησιμοποιείται και για την απεικόνιση όλων των γραμμικών και λεκτικών στοιχείων, όπως η ακτογραμμή και η σκίαση της ακτογραμμής, που αποδίδεται με παράλληλες προς αυτην γραμμές, οι κατόψεις των κτιρίων, τα περιγράμματα των οικοδομικών τετραγώνων και του οδικού δικτύου, σημεία ενδιαφέροντος, περιφερειακά στοιχεία, ο τίτλος του χάρτη και όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη. Είναι φανερό ότι, επί της ουσίας, ο Χάρτης 5 είναι ένα γραμμικό σχέδιο που διαμορφώνεται από κατάλληλη εφαρμογή γραμμών και γραμματοσειρών, που απεικονίζουν τις γεωγραφικές οντότητες και τα λοιπά χαρτογραφικά στοιχεία.


27
ORIGINAL TOWN
MISSOURI RIVER
TONGANOXIE
on Section 9 T.11 R.21 East of 6th P.M.
SCALE 500 FEET TO THE INCH
FALL LEAF
Situated on the S.W.¼ of S.W.¼ of Sec. 29 T.12 Range 21.
SCALE 500 FEET TO THE INCH
KICKAPOO
Located on Lots 1 & 2 Sec. 28 & N.W.¼ of Sec. 33 & N.½ of S.W.¼ of Sec. 33 T.7, R.22 E. of 6th P.M.
SCALE 600 FEET TO THE INCH
alleys uniformly 16 feet wide
Lots 124 long & 44 feet wide
Excepting Exterior lots and those otherwise marked on the plats.
SPRINGDALE
On the N.E. Cor. of the S.E.¼ of Sec. 24 T.9, R.20.
SCALE 500 FEET TO THE INCH
all lots 195 feet long 52½ wide
Alleys 15 feet wide
Market & Pennsylvania Sts. each 66 feet wide
All others 40 feet wide
ATCHISON COUNTY
KICKAPOO
MISSOURI RIVER
TOWNSHIP 7 S. RANGE 22 E. 6TH P.M.

Χάρτης 5

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 30,27,87	HSV 31,32,32	HSV 21,42,81	HSV 37,38,81	HSV 42,26,68
HEX #DDBFA1	HEX #514437	HEX #CE9477	HEX #CEB080	HEX #AEA181
RGB 221,191,161	RGB 81,68,55	RGB 206,148,119	RGB 206,176,128	RGB 174,161,129
CMYK 0,14,27,13	CMYK 0,15,32,68	CMYK 0,28,42,19	CMYK 0,14,38,19	CMYK 0,8,26,32

Χρώμα 6
HSV 44,41,61
HEX #9C8B5D
RGB 156,139,93
CMYK 0,11,41,39

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 5

1	Ξηρά, Οδικό Δίκτυο, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο, Περιφερειακά Στοιχεία, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σκίαση Ακτογραμμής, Τίτλος Χάρτη
3	Χρωματική Κλάση, Ξηρά 1
4	Χρωματική Κλάση, Ξηρά 2
5	Χρωματική Κλάση, Ξηρά 3
6	Χρωματική Κλάση, Ξηρά 4

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 5

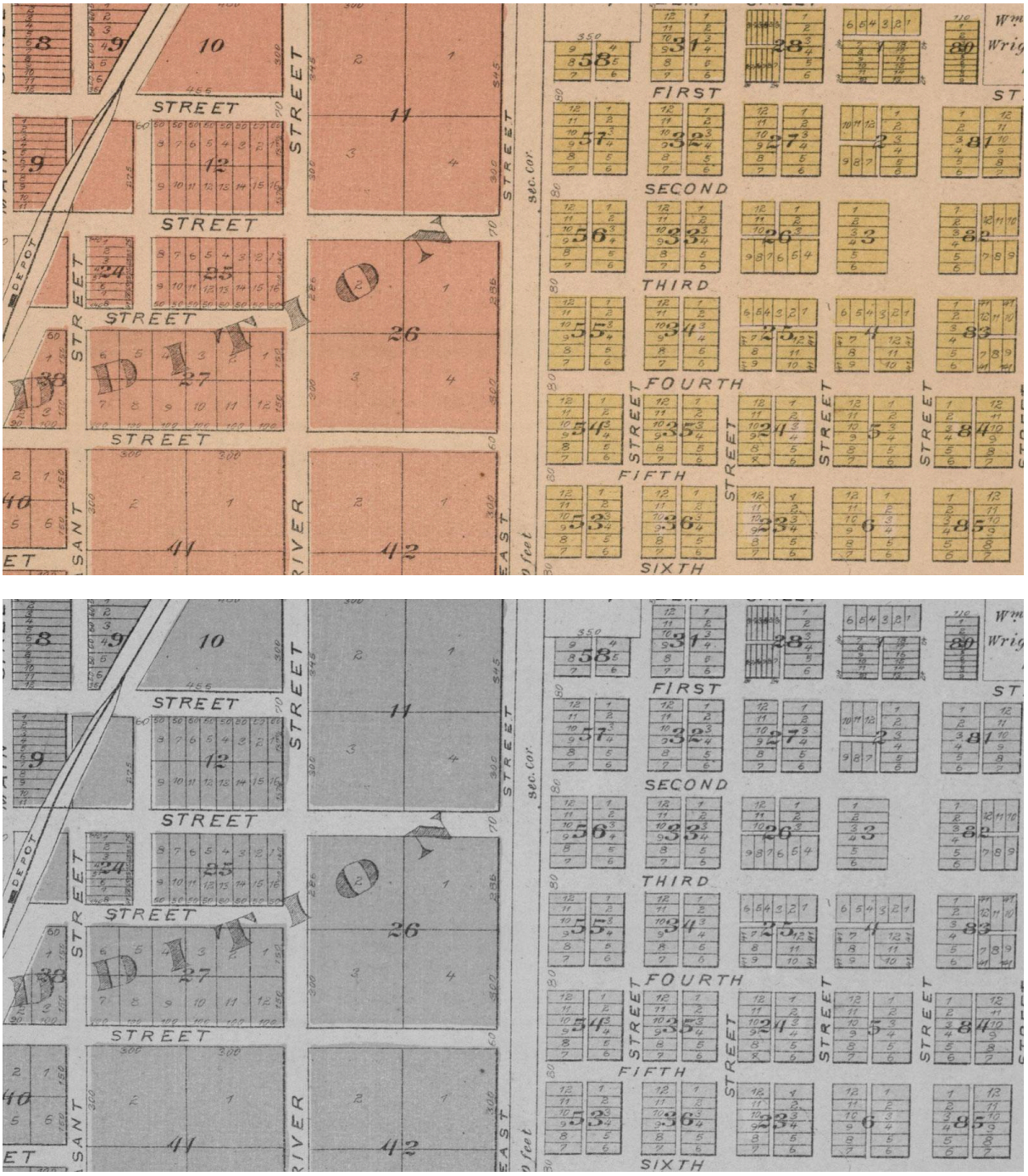
Ωστόσο, για την αποτελεσματικότερη μετάδοση του χαρτογραφικού θέματος, εντός των οικοδομικών τετραγώνων σε κάθε έναν οικιστικό ιστό εφαρμόζεται χρωματικός διαχωρισμός ο οποίος επιτυγχάνεται μέσω τεσσάρων χρωματικών κλάσεων με τα Χρώματα 3, 4, 5 και 6.

Οι τέσσερις χρωματικές κλάσεις έχουν πολύ κοντινές αποχρώσεις, που κυμαίνονται από πορτοκαλοκόκκινο μέχρι πορτοκαλί, δημιουργώντας μία αναλογική χρωματική αρμονία.



Χάρτης 5 / Λεπτομέρεια 1 (αριστερά) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (δεξιά)

Στην αρμονία αυτή οποία συμμετέχει και η απόχρωση του Χρώματος 1 του τυπογραφικού υποστρώματος, που είναι επίσης συγγενική με τις χρωματικές κλάσεις, καθώς και του Χρώματος 2, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 5.



Χάρτης 5 / Λεπτομέρεια 2 (επάνω) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (κάτω)

Ωστόσο, οι κλάσεις έχουν πολύ όμοιους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 5, με αποτέλεσμα η τονική αντίθεση μεταξύ τους να είναι πολύ χαμηλή.

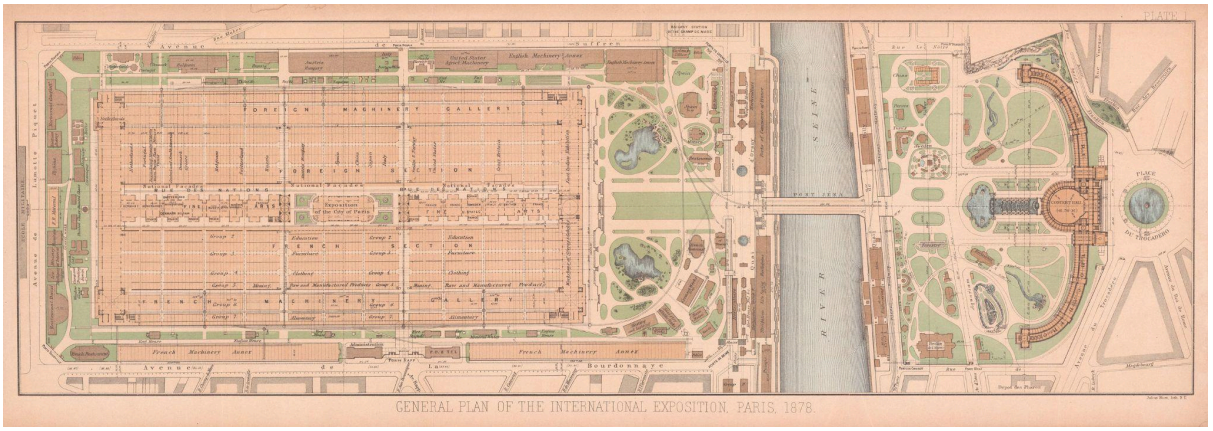
Αυτό είναι επικίνδυνο για αναγνώστες που έχουν δυσκολία στον διαχωρισμό χρωμάτων να μη μπορούν να διακρίνουν της κλάσεις μεταξύ τους (δεν αναγνωρίζουν διαφορετικές αποχρώσεις αλλά διαφορετικές τονικότητες).

Για παράδειγμα στη Λεπτομέρεια 1, οι κλάσεις με κόκκινο και κίτρινο χρώμα διακρίνονται ως προς την απόχρωση αλλά όταν ο χάρτης μετατραπεί στην κλίμακα του γκρι, οι δύο κλάσεις είναι σχεδόν αδύνατο να διακριθούν καθώς έχουν την ίδια φωτεινότητα. Το ίδιο συμβαίνει και στη Λεπτομέρεια 2, με τις άλλες δύο κλάσεις. Αυτό είναι ένα παράδειγμα μη αποτελεσματικής χρήσης της αντίθεσης της φωτεινότητας για τον διαχωρισμό κλάσεων σε έναν χάρτη.

Χάρτης 6: A General Plan of the International Exposition, Paris

Ο Χάρτης 6 παρουσιάζει έναν λεπτομερή χάρτη-σχέδιο με τίτλο «A General Plan of the International Exposition, Paris, 1878», που δημιουργήθηκε από τον Julius Bien το 1878.

Πρόκειται για μία χρωμολιθογραφία οριζόντιου προσανατολισμού, η οποία αποτυπώνει με ακρίβεια τη χωροθέτηση της Διεθνούς Έκθεσης του Παρισιού (1878), με χρήση γραμμών, κειμένου και χρωματικών ενοτήτων για τον διαχωρισμό των χώρων και των κτιρίων.



Χάρτης 6

Ο χάρτης αναδεικνύει βασικά σημεία της έκθεσης, όπως τη Machinery Gallery (που κυριαρχεί στο αριστερό τμήμα), το Trocadéro Palace και τους κήπους του (στο δεξί τμήμα),

τις εθνικές ζώνες συμμετοχής χωρών, καθώς και τον ποταμό Σηκουάνα που διατρέχει την περιοχή, τονίζοντας τη στρατηγική θέση της διοργάνωσης. Επιπλέον, καταγράφονται σιδηροδρομικές γραμμές και σταθμοί, υπογραμμίζοντας την πρόσβαση και τις υποδομές της εποχής.

Το σχέδιο λειτουργεί τόσο ως πρακτικός οδηγός της έκθεσης όσο και ως ιστορικό τεκμήριο, καθώς αποτυπώνει την κλίμακα, την οργάνωση και το πνεύμα προόδου της βιομηχανικής εποχής.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 19,29,47	HSV 24,34,94	HSV 25,26,97	HSV 35,9,88	HSV 55,24,75
HEX #786155	HEX #F1C09F	HEX #F7D2B7	HEX #E0D7CC	HEX #BFBB91
RGB 120,97,85	RGB 241,192,159	RGB 247,210,183	RGB 224,215,204	RGB 191,187,145
CMYK 0,20,29,53	CMYK 0,20,34,6	CMYK 0,15,26,3	CMYK 0,4,9,12	CMYK 0,2,24,25

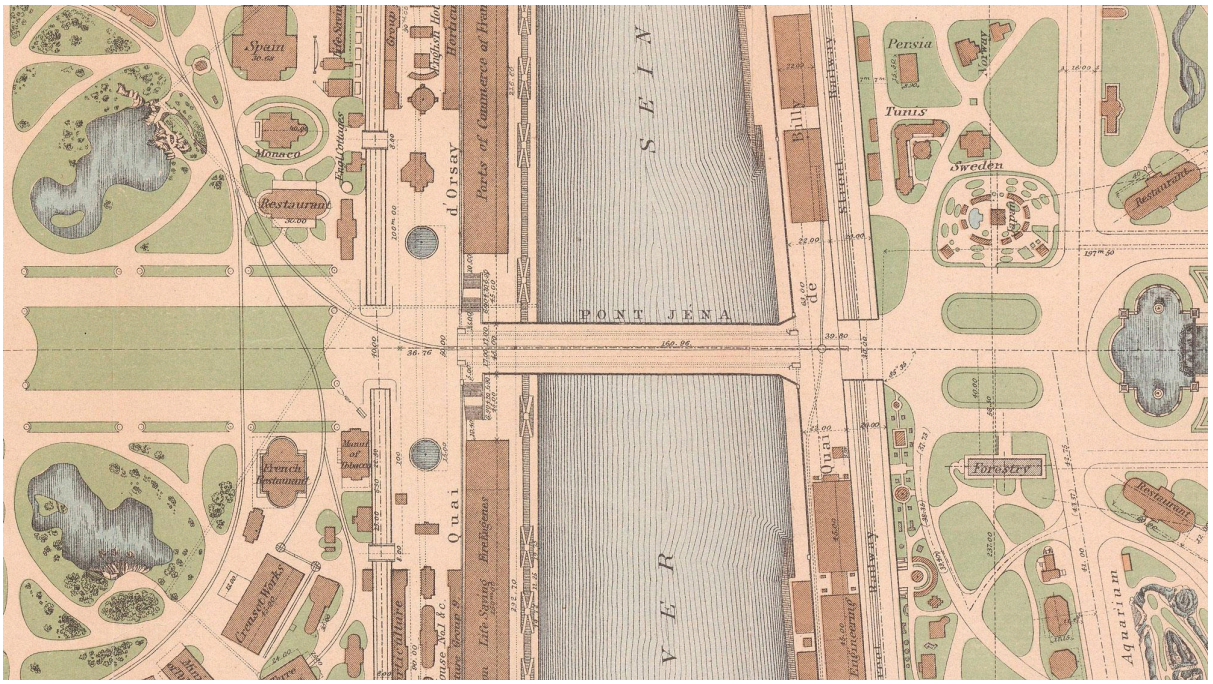
Χρώμα 6
HSV 67,7,73
HEX #B9BBAD
RGB 185,187,173
CMYK 1,0,7,27

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 6

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που αποδίδεται με το Χρώμα 3, ένα χρώμα με πορτοκαλί απόχρωση, μέτριου προς χαμηλού βαθμού κορεσμού, αλλά πολύ υψηλής φωτεινότητας.

Το Χρώμα 3 συμμετέχει ενεργά στη χαρτογραφική σύνθεση, καθώς με αυτό αποδίδεται και η ξηρά και ειδικότερα τα τμήματα της ξηράς που δεν καλύπτονται από συγκεκριμένες χρήσεις γης, οι οποίες απεικονίζονται με άλλο χρώμα (πχ κατόψεις κτιρίων ή υδάτινες επιφάνειες).

Με το Χρώμα 1, απεικονίζονται όλα τα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του χάρτη. Το χρώμα αυτό έχει πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση, μέτριο βαθμό κορεσμού και χαμηλή φωτεινότητα. Πρόκειται για το περισσότερο σκούρο χρώμα του χάρτη και με αυτό αποδίδονται η ακτογραμμή και η σκίαση της ακτογραμμής, τα περιγράμματα των κατόψεων των κτιρίων και λοιπών αστικών κατασκευών, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη.

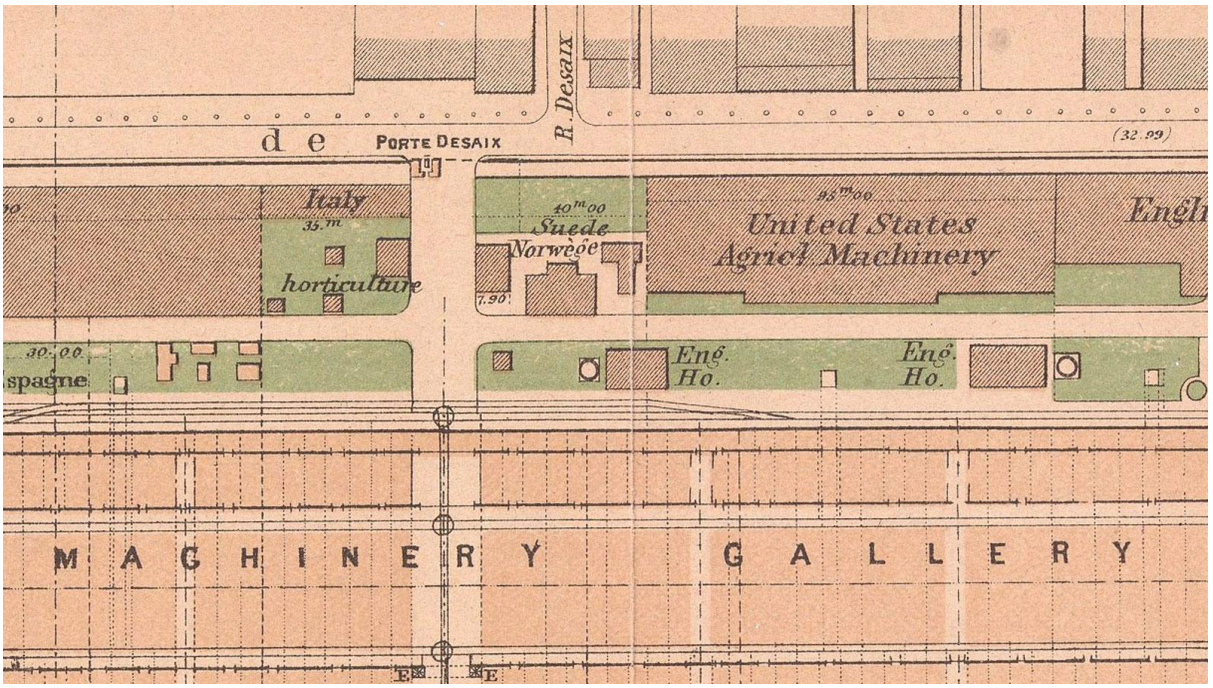


Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 1

Η σκίαση της ακτογραμμής απεικονίζεται με γραμμές παράλληλες προς αυτήν, οι οποίες καθώς απομακρύνονται γίνονται πιο αραιές και πιο λεπτές, όπως είναι εμφανές στον ποταμό Σηκουάνα. Εντός των τεχνητών υδάτινων σωμάτων, απεικονίζεται επίσης σκίαση, όπου όμως εκεί αποδίδεται με γραμμοσκίαση, με γραμμές παράλληλες προς τον κατακόρυφο άξονα της χαρτογραφικής σελίδας.

Με το Χρώμα 1 εφαρμόζεται και γραμμοσκίαση εντός των κατόψεων συγκεκριμένων κτιρίων και αστικών κατασκευών. Οι γραμμές σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα της χαρτογραφικής σελίδας και είναι σχετικά πυκνές. Σε κάποιες κατόψεις η γραμμοσκίαση τοποθετείται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, με αποτέλεσμα

να αλληλεπιδρά με το χρώμα του (Χρώμα 3). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας επιφάνειας που φαίνεται σαν να χρωματίζεται από μία πιο ανοιχτή εκδοχή του Χρώματος 1, καθώς αυτό αλληλεπιδρά με το υποκείμενο Χρώμα 3, λόγω οπτικής μίξης. Επίσης, επιλογή του ίδιου χρώματος τόσο στο περίγραμμα, όσο και στη γραμμοσκίαση στο εσωτερικό αυτών των κατόψεων, απλοποιεί την εικόνα και αφαιρεί τον οποιοδήποτε οπτικό θόρυβο θα προέκυπτε αν αυτά τα γραμμικά στοιχεία είχαν διαφορετικά χρώματα.



Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 2

Το Χρώμα 2 εφαρμόζεται ως γέμισμα σε κάποιες άλλες κατόψεις κτιρίων και αστικών κατασκευών. Το χρώμα αυτό έχει πορτοκαλί απόχρωση, μέτριο βαθμό κορεσμού και πολύ υψηλή φωτεινότητα. Ουσιαστικά, αποτελεί μία ελαφρώς πιο κορεσμένη και λιγότερο φωτεινή εκδοχή του Χρώματος 3, με το οποίο αποδίδεται το τυπογραφικό υπόστρωμα, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 6.

Αυτή η παρατήρηση είναι εξαιρετικά χρήσιμη για τη χρήση του χρώματος στο χάρτη. Κρατώντας σταθερή την απόχρωση, μεταβάλλονται οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας, αλλά σημασία έχει ότι μεταβάλλονται πολύ ελαφρά. Η διαφορά στους βαθμούς αυτούς

μπορεί να φαίνεται μικρή σε απόλυτες τιμές, καθώς και στην προβολή των δύο χρωμάτων στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας, αλλά επί χάρτη είναι εμφανής, γεγονός που ενισχύεται και από τη μεγάλη έκταση που καταλαμβάνουν τα Χρώματα 2 και 3.

Ωστόσο, οι πολύ μικρή διαφορά στους βαθμούς αυτούς καθιστά την αντίθεση του κορεσμού και της φωτεινότητας μεταξύ των δύο χρωμάτων σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Με άλλα λόγια, η επιλογή αυτών των χρωμάτων δημιουργεί οπτική ισορροπία και ηρεμία, καθώς κρατάει χαμηλά τις αντιθέσεις και δημιουργεί μία μονοχρωματική αρμονία και μάλιστα στη μεγαλύτερη έκταση του χάρτη.

Πολύ ενδιαφέρον αποτέλεσμα έχει η εφαρμογή γραμμοσκίασης με το Χρώμα 1 στο εσωτερικό των κατόψεων ορισμένων κτιρίων, η οποία όμως τοποθετείται πάνω στο Χρώμα 2, που εφαρμόζεται με γέμισμα, όπως για παράδειγμα στο κτίριο με την ονομασία United States Agriel Machinery (βλ. Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 1). Εδώ τα δύο Χρώματα 1 και 2 αναμιγνύονται οπτικά οπότε προκύπτει φαινομενικά ένα ενδιάμεσο χρώμα, περισσότερο σκούρο από το Χρώμα 2 και πιο ανοιχτό σε σχέση με το Χρώμα 1.

Με το Χρώμα 4 απεικονίζεται ο ποταμός Σηκουάνας, το οποίο εφαρμόζεται με γέμισμα. Πάνω στο χρώμα αυτό τοποθετούνται οι παράλληλες γραμμές της σκίασης της ακτογραμμής, οι οποίες έχουν το Χρώμα 1 (βλ. Χάρτης 6 / Λεπτομέρεια 2).

Ο ποταμός Σηκουάνας περνά κεντρικά μέσα από τον χώρο και είναι ένα από τα μεγαλύτερα συνεχόμενα γεμίσματα του χάρτη. Ωστόσο, το χρώμα βάσης του, Χρώμα 4, απέχει πολύ από το γαλάζιο, απέχει ακόμη και από το πράσινο, καθώς έχει πορτοκαλί απόχρωση (βλ Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού Χάρτη 6), ενώ χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά χαμηλό κορεσμό, στα όρια του γκρι.

Ωστόσο, η γειτνίασή του με τα γειτονικά, περισσότερο κορεσμένα χρώματα (τυπογραφικό υπόστρωμα και κατόψεις) με θερμότερες αποχρώσεις του κόκκινου, το κάνουν να φαίνεται ψυχρότερο, άρα και πιο κοντά στο γαλάζιο (παρόλο που απέχει πολύ)!

Επίσης, εδώ λειτουργεί στο έπακρο η ταυτόχρονη αντίθεση, καθώς το χρώμα βάσης του ποταμού (Χρώμα 4) ουσιαστικά είναι ένα γκρι, στο οποίο προβάλλεται το συμπληρωματικό του πορτοκαλί της ξηράς (Χρώμα 3) και των κατόψεων που το περιβάλλουν (Χρώμα 2), δηλαδή προβάλλεται οπτικά το γαλαζομπλέ!

Σε ό,τι αφορά στα υδάτινα σώματα, πλέον του ποταμού, χρησιμοποιείται άλλο χρώμα, το

Χρώμα 6, κίτρινης-κιτρινοπράσινης απόχρωσης, εξαιρετικά χαμηλού βαθμού κορεσμού και μέτριας προς υψηλής φωτεινότητας. Και εδώ ενεργοποιείται η ταυτόχρονη αντίθεση, οπότε και τα υδάτινα σώματα φαίνονται ως γαλαζομπλέ, ενώ στην ουσία η απόχρωσή τους απέχει πάρα πολύ από εκεί.

Τέλος, με το Χρώμα 5 απεικονίζονται οι χώροι του αστικού πρασίνου. Το χρώμα αυτό έχει κίτρινη απόχρωση, χαμηλό κορεσμό και μέτρια προς υψηλή φωτεινότητα. Είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα δημιουργίας της εντύπωσης του πράσινου, από χρώμα με κίτρινη απόχρωση.

1	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Κάτοψη Αστικής Κατασκευής, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Σκίαση Ακτογραμμής, Τίτλος Χάρτη
2	Κάτοψη Κτιρίου
3	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Υδάτινο Σώμα 1
5	Αστικό Πράσινο
6	Υδάτινο Σώμα 2

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 6

Γενικά, σε ό,τι αφορά στη χρήση των χρωμάτων στον Χάρτη 6 παρατηρούμε μία περιορισμένη χρωματική παλέτα με έξι χρώματα. Ο μικρός αριθμός χρωμάτων συντελεί στη μείωση του οπτικού θορύβου και οδηγεί σε μία πιο καθαρή ανάγνωση.

Επίσης, ο χάρτης ως λιθογραφία του 19^{ου} αιώνα, λειτουργεί με μία σχετικά περιορισμένη χρωματική παλέτα, όπου ο ρόλος του χρώματος δεν είναι να εντυπωσιάσει αλλά να οργανώσει οπτικά την πληροφορία.

Η χρωματική παλέτα εδώ είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών. Η κύρια λειτουργία του χρώματος δεν είναι να δείξει μέγεθος ή ένταση, αλλά να ξεχωρίσει κατηγορίες χώρων: διαφορετικά κτίρια, εγκαταστάσεις, ζώνες, λειτουργικές ενότητες της

έκθεσης και χρήσεις γης, όπως υδάτινα σώματα και αστικό πράσινο. Οπότε το χρώμα εδώ δουλεύει σαν κωδικοποίηση ενοτήτων και όχι σαν κλίμακα τιμών.

Όλες οι αποχρώσεις των χρωμάτων κυμαίνονται από κόκκινο έως κιτρινο-κιτρινοπράσινο (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού), οπότε στο σύνολο του χάρτη δημιουργείται μία αναλογική χρωματική αρμονία. Η αντίθεση των χρωμάτων γενικά είναι μία αντίθεση απόχρωσης. Αν και οι φωτεινότητες δεν είναι πάρα πολύ κοντινές, οπότε και η τονική αντίθεση είναι σχετικά ικανοποιητική, λόγω του ότι όλες οι γεωγραφικές οντότητες έχουν σαφή περιγράμματα, η ανάγνωση του Χάρτη είναι εύκολη και ο διαχωρισμός των επιμέρους γεωγραφικών οντοτήτων είναι γενικά καλός.

Χάρτης 7: Paris monumental et métropolitain

Ο Χάρτης 7 έχει τίτλο “Paris monumental et métropolitain”, δημιουργήθηκε το 1911 και παρουσιάζει το Παρίσι σαν ένα ζωντανό, πολύχρωμο σκηνικό γεμάτο εικόνες και σύμβολα που τραβούν το βλέμμα. Οι γειτονιές ξεχωρίζουν με διαφορετικές αποχρώσεις, ενώ οι γραμμές του μετρό διατρέχουν την πόλη σαν δίκτυο που ενώνει τις βασικές τοποθεσίες.

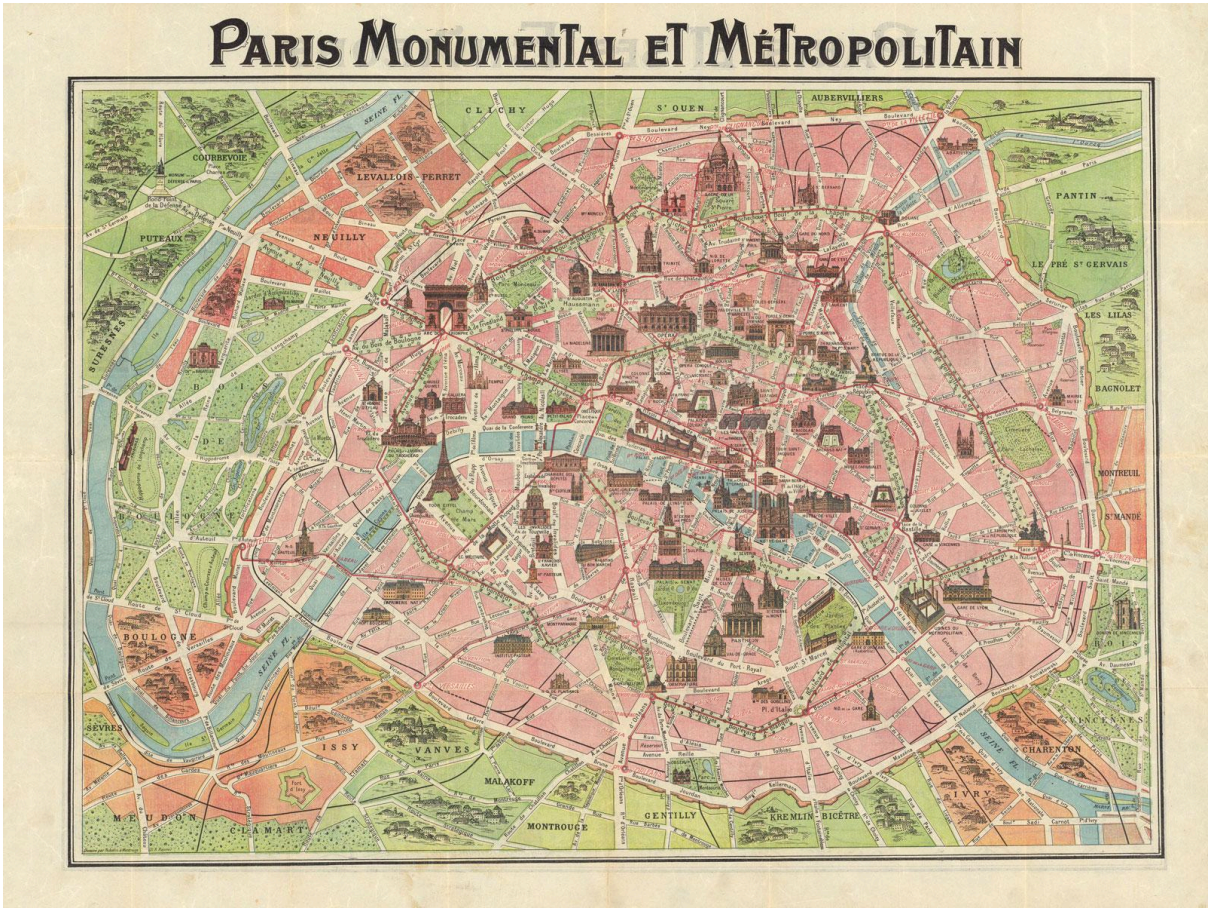
Γύρω και μέσα στον χάρτη εμφανίζονται μικρές εικονογραφήσεις από γνωστά μνημεία, όπως ο Πύργος του Άιφελ, η Αψίδα του Θριάμβου και η Παναγία των Παρισίων, δίνοντας την αίσθηση ενός τουριστικού οδηγού σε μορφή εικόνας. Η συνολική αισθητική συνδυάζει πρακτικότητα και γοητεία, σαν αναμνηστικό ταξιδιού.

Το τυπογραφικό υπόστρωμα έχει ένα πολύ φωτεινό χρώμα, το Χρώμα 4, πορτοκαλί απόχρωσης και χαμηλού κορεσμού, το οποίο όμως εμφανίζεται σε περιορισμένη έκταση, κυρίως στα περιθώρια του χάρτη. Στην υπόλοιπη επιφάνεια του χάρτη καλύπτεται από τα χρώματα όλων των άλλων γεωγραφικών στοιχείων.

Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος εμφανίζεται ξανά στο εσωτερικό των δρόμων, όπου ουσιαστικά δεν προστέθηκε κάποιο άλλο χρώμα.

Το οδικό δίκτυο καθορίζεται με τα περιγράμματα των δρόμων με το Χρώμα 2. Τα περιγράμματα αυτά ορίζουν και τα οικοδομικά τετράγωνα του αστικού ιστού με το ίδιο χρώμα. Δηλαδή οι δρόμοι και τα οικοδομικά τετράγωνα μοιράζονται κοινά περιγράμματα.Το εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων χρωματίζεται με γραμμοσκίαση με παράλληλες

γραμμές χρώματος κόκκινης απόχρωσης και μέτριου κορεσμού (Χρώμα 1). Η παράλληλες γραμμές αλληλεπιδρούν με το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 4), οπότε, λόγω οπτικής μίξης των χρωμάτων, στο μάτι φαίνεται πιο ανοιχτό κόκκινο, από ότι πραγματικά είναι οι παράλληλες γραμμές. Δηλαδή αναμιγνύεται το φωτεινό χρώμα του υποστρώματος (Χρώμα 4) με το κόκκινο των παράλληλων γραμμών (Χρώμα 1) οπότε το αποτέλεσμα είναι φαινομενικά μία πιο φωτεινή τονική εκδοχή του κόκκινου.



Χάρτης 7

Στα οικοδομικά τετράγωνα, που βρίσκονται εκτός του συνεκτικού οικιστικού ιστού, αντί για κόκκινης απόχρωσης εφαρμόζεται χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης και με μεγαλύτερη φωτεινότητα (Χρώμα 3). Εφαρμόζεται και σε αυτή την περίπτωση ωστόσο η τεχνική της γραμμοσκίασης.

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές (Χρώμα 2) εφαρμόζεται και σε πολλές άλλες γεωγραφικές οντότητες, όπως στα περιγράμματα των αρτηριών του οδικού δικτύου, στα περιγράμματα των οικοδομικών τετραγώνων, στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη, ενώ χρησιμοποιείται και στις εικονογραφημένες αναπαραστάσεις των μνημείων.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 9,43,76	HSV 26,11,24	HSV 34,46,95	HSV 43,17,94	HSV 56,35,86
HEX #C17B6F	HEX #3E3A37	HEX #F3C283	HEX #F0E5C7	HEX #DBD68E
RGB 193,123,111	RGB 62,58,55	RGB 243,194,131	RGB 240,229,199	RGB 219,214,142
CMYK 0,36,43,24	CMYK 0,6,11,76	CMYK 0,20,46,5	CMYK 0,5,17,6	CMYK 0,2,35,14

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**
HSV 76,37,77	HSV 149,14,75	HSV 355,63,85
HEX #B1C37C	HEX #A3BEB0	HEX #D9515B
RGB 177,195,124	RGB 163,190,176	RGB 217,81,91
CMYK 10,0,37,23	CMYK 14,0,7,25	CMYK 0,63,58,15

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 7

Για τους χώρους αστικού και περιαστικού πράσινου χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικά χρώματα, ένα κίτρινης απόχρωσης (Χρώμα 5) και ένα κιτρινοπράσινης απόχρωσης (Χρώμα 6). Τα δύο αυτά χρώματα έχουν πολύ κοντινές τιμές κορεσμού, και παρόμοιες φωτεινότητες, συνεπώς εδώ ο διαχωρισμός γίνεται περισσότερο με την απόχρωση.

Στο εσωτερικό αυτών των περιοχών πρασίνου, αναπτύσσονται μοτίβα σχεδίων που προσομοιάζουν φυτά και θάμνους, τα οποία αποδίδονται με το ίδιο χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές (Χρώμα 2).

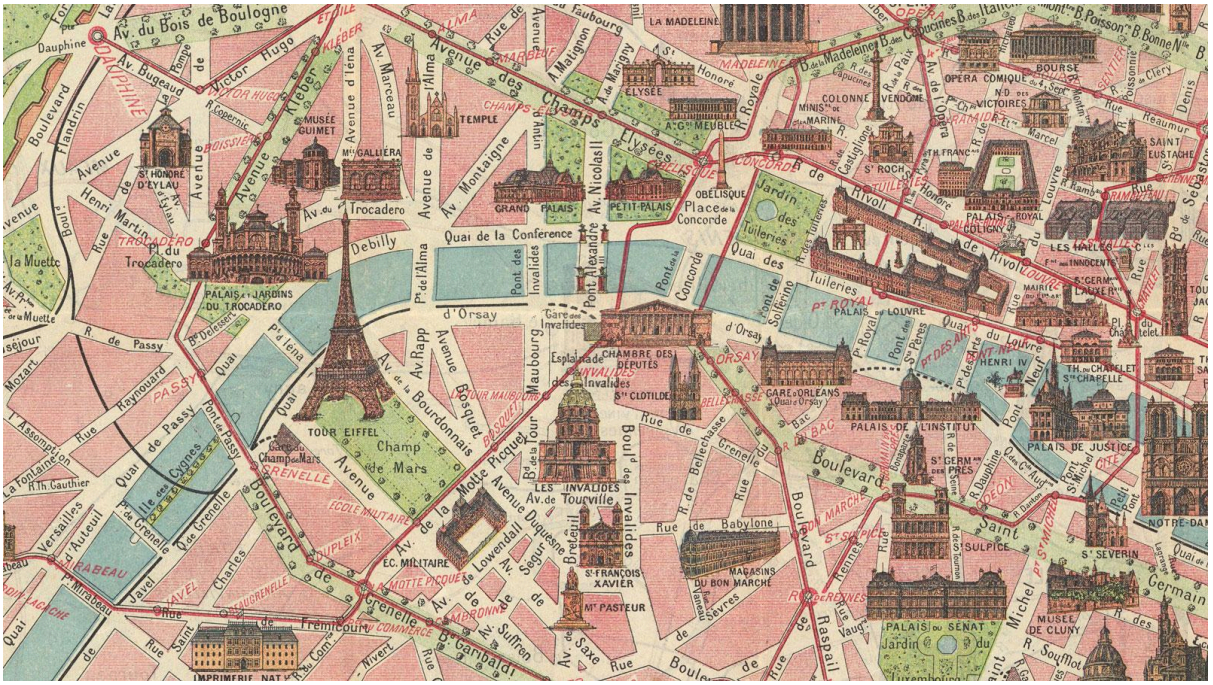
Ο ποταμός Σηκουάνας και όλα τα υδάτινα σώματα έχουν το ίδιο χρώμα πρασινογαλάζιας απόχρωσης και χαμηλού κορεσμού, το Χρώμα 7. Το χρώμα αυτό αν και όχι καθαρό γαλάζιο είναι το περισσότερο θερμό σε ολόκληρη την παλέτα και η γειτνίασή του με αποχρώσεις κόκκινου, πορτοκαλί και κίτρινου το ωθούν να φαίνεται ακόμη πιο ψυχρό σαν να πλησιάζει στην απόχρωση του γαλάζιου. Για αυτό ενώ στην παλέτα δε μοιάζει καθόλου για γαλάζιο, επί Χάρτη το μάτι του αναγνώστη το αντιλαμβάνεται ως γαλάζιο.

1	Οικοδομικό Τετράγωνο
2	Γραμματοσειρά, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο, Περιφερειακά Στοιχεία, Σημείο Ενδιαφέροντος, Τίτλος Χάρτη
3	Οικοδομικό Τετράγωνο
4	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
5	Αστικό Πράσινο 1
6	Αστικό Πράσινο 2
7	Υδάτινο Σώμα
8	Διαδρομή

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 7

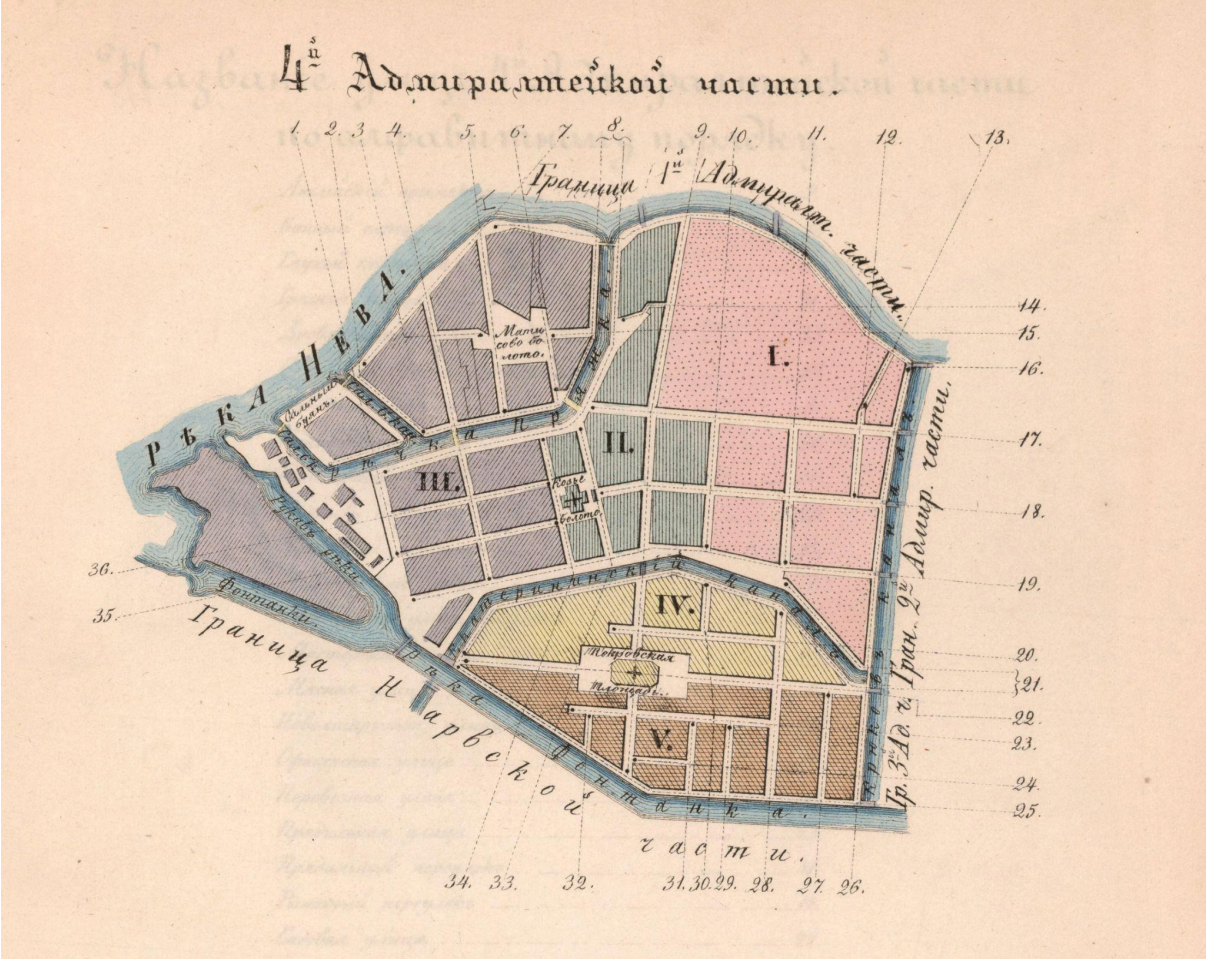
Σε όλη την έκταση του Χάρτη εμφανίζονται εικονογραφημένα μνημεία της πόλης. Αυτά σχηματίζονται από γραμμικό σχέδιο στο χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2), ενώ στο εσωτερικό τους χρωματίζονται από κόκκινο και πορτοκαλί, δηλαδή με τα ίδια δύο χρώματα που χρησιμοποιούνται για τα οικοδομικά τετράγωνα (Χρώματα 1 και 3).

Με αρκετά κορεσμένη κόκκινη απόχρωση (Χρώμα 8) εμφανίζονται και οι διαδρομές του υπόγειου σιδηρόδρομου καθώς και οι ενδιάμεσες στάσεις. Το χρώμα αυτό (Χρώμα 8) είναι το πιο κορεσμένο της παλέτας και χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει οπτική ιεραρχία με τις γραμμές του υπόγειου σιδηρόδρομου να είναι ευδιάκριτες πάνω σε ένα λιγότερο κορεσμένο χαρτογραφικό υπόβαθρο. Εδώ λειτουργεί πολύ καλά η αντίθεση κορεσμού.


Av. du Bois de Boulogne
Av. Victor Hugo
Av. Kléber
Av. Marceau
Av. de l'Alma
Avenue des Champs Elysées
Av. Montaigne
Av. Nicolas II
Av. du Trocadero
Pl. du Trocadero
Quai de la Conference
Pont des Invalides
Pont Alexandre
Pont de la Concorde
Quai des Tuileries
Jardin des Tuileries
Rue de Rivoli
Pl. de la Concorde
OBELISQUE
GRAND PALAIS
PETIT-PALAIS
TEMPLE
MUSÉE GUIMET
Mte GALLIÉRA
PALAIS & JARDINS DU TROCADERO
TOUR EIFFEL
Champ de Mars
Quai d'Orsay
Pont de l'Alma
Av. Rapp
Av. de la Bourdonnais
Av. de la Motte Picquet
Av. de Lowendal
Av. de Suffren
Av. de Saxe
Av. de Tourville
Av. de Ségur
Av. de Duquesne
Bd de la Tour Maubourg
Esplanade des Invalides
CHAMBRE DES DÉPUTÉS
Ste CLOTILDE
GARE D'ORLEANS
PALAIS DE L'INSTITUT
PALAIS DE JUSTICE
LES INVALIDES
EC. MILITAIRE
Mte PASTEUR
S. FRANÇOIS XAVIER
MAGASINS DU BON MARCHÉ
PALAIS DU SÉNAT
MUSÉE DE CLUNY
NOTRE-DAME
S. SULPICE
S. SEVERIN
Rue de Babylone
Rue de Bellechasse
Rue de Grenelle
Rue de Varenne
Rue de Lille
Rue de Rennes
Rue de Solférino
Rue de Rivoli
Rue de Sèvres
Rue de Vaugirard
Rue de Tournon
Rue de Seine
Rue de Vaugirard
Rue de Fleurus
Rue de Médicis
Rue de Condé

Χάρτης 8: 4-y Admiralteyskoy chasti

Ο Χάρτης 8 με τίτλο "4-y Admiralteyskoy chasti" δημιουργήθηκε από τον Nikolai Ivanovich TSylov το 1849 και αποτυπώνει τμήμα αστικής περιοχής, με ιδιαίτερη λεπτομέρεια στο οδικό δίκτυο και στα οικοδομικά τετράγωνα. Παράλληλα, αναδεικνύει τη σημασία του ποταμού και των καναλιών στην οργάνωση της πόλης.



Χάρτης 8

Ο Χάρτης 8 τυπώθηκε με τη μέθοδο της λιθογραφίας, μια διαδεδομένη τεχνική του 19ου αιώνα, όπου το σχέδιο χαράσσεται ή σχεδιάζεται σε ειδική πλάκα (συνήθως λίθινη) και στη συνέχεια μεταφέρεται στο χαρτί μέσω εκτύπωσης. Μετά την εκτύπωση προστέθηκε χρώμα πάνω στο τυπωμένο σχέδιο, με χειροποίητο χρωματισμό, ώστε να διακρίνονται πιο καθαρά οι διαφορετικές ενότητες, οι επιμέρους οικιστικές ζώνες και τα στοιχεία του χάρτη.

Επομένως, δεν πρόκειται για εξ αρχής έγχρωμη εκτύπωση, αλλά για χρωματική παρέμβαση που έγινε εκ των υστέρων πάνω στην άχρωμη εκτύπωση, με στόχο την ενίσχυση της αναγνωσιμότητας και του διαχωρισμού των πληροφοριών.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 28,21,99	HSV 30,35,35	HSV 173,10,72	HSV 195,23,59	HSV 11,24,92
HEX #FDE0C6	HEX #59493A	HEX #A7B8B6	HEX #738E97	HEX #EABEB3
RGB 253,224,198	RGB 89,73,58	RGB 167,184,182	RGB 115,142,151	RGB 234,190,179
CMYK 0,12,21,1	CMYK 0,18,35,65	CMYK 10,0,1,28	CMYK 23,6,0,41	CMYK 0,19,24,8

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**
HSV 17,11,74	HSV 28,32,81	HSV 41,29,90	HSV 58,8,73
HEX #BCADA7	HEX #CFAB8C	HEX #E5D0A2	HEX #BBBAAC
RGB 188,173,167	RGB 207,171,140	RGB 229,208,162	RGB 187,186,172
CMYK 0,8,11,26	CMYK 0,17,32,19	CMYK 0,9,29,10	CMYK 0,0,8,27

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 8

Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 1) χρησιμοποιείται και για την ξηρά. Κυρίως είναι ορατό στις περιοχές του Χάρτη που δεν καλύπτονται από άλλα χρώματα, όπως οι αρτηρίες του οδικού δικτύου και κεντρικές πλατείες του αστικού ιστού.

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές (Χρώμα 2), εφαρμόζεται και στα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως στα περιγράμματα των οικοδομικών τετραγώνων, τα οποία οριοθετούν και το οδικό δίκτυο, καθώς και τη γραμμοσκίαση στο εσωτερικό τους.

Η γραμμοσκίαση ακολουθεί διάφορους προσανατολισμούς, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις είναι και σταυρωτή. Με το ίδιο χρώμα (Χρώμα 2) σε κάποια άλλα οικοδομικά τετράγωνα αντί για γραμμοσκίαση υπάρχει μοτίβο από τελείες.

Με το χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2) ενισχύεται η σκίαση της ακτογραμμής όπου παρατηρούνται παράλληλες γραμμές, ενώ χρωματίζονται και τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του Χάρτη.

Για τον χρωματισμό των υδάτινων σωμάτων χρησιμοποιείται χρώμα με καθαρά γαλάζια απόχρωση (Χρώμα 3), ενώ για την σκίαση της ακτογραμμής χρησιμοποιείται το Χρώμα 4 με απόχρωση προς το μπλε (βλ Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού).

1	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο, Περιφερειακά Στοιχεία, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σκίαση Ακτογραμμής, Τίτλος Χάρτη
3	Υδάτινο Σώμα
4	Σκίαση Ακτογραμμής
5	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
6	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
7	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
8	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
9	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά

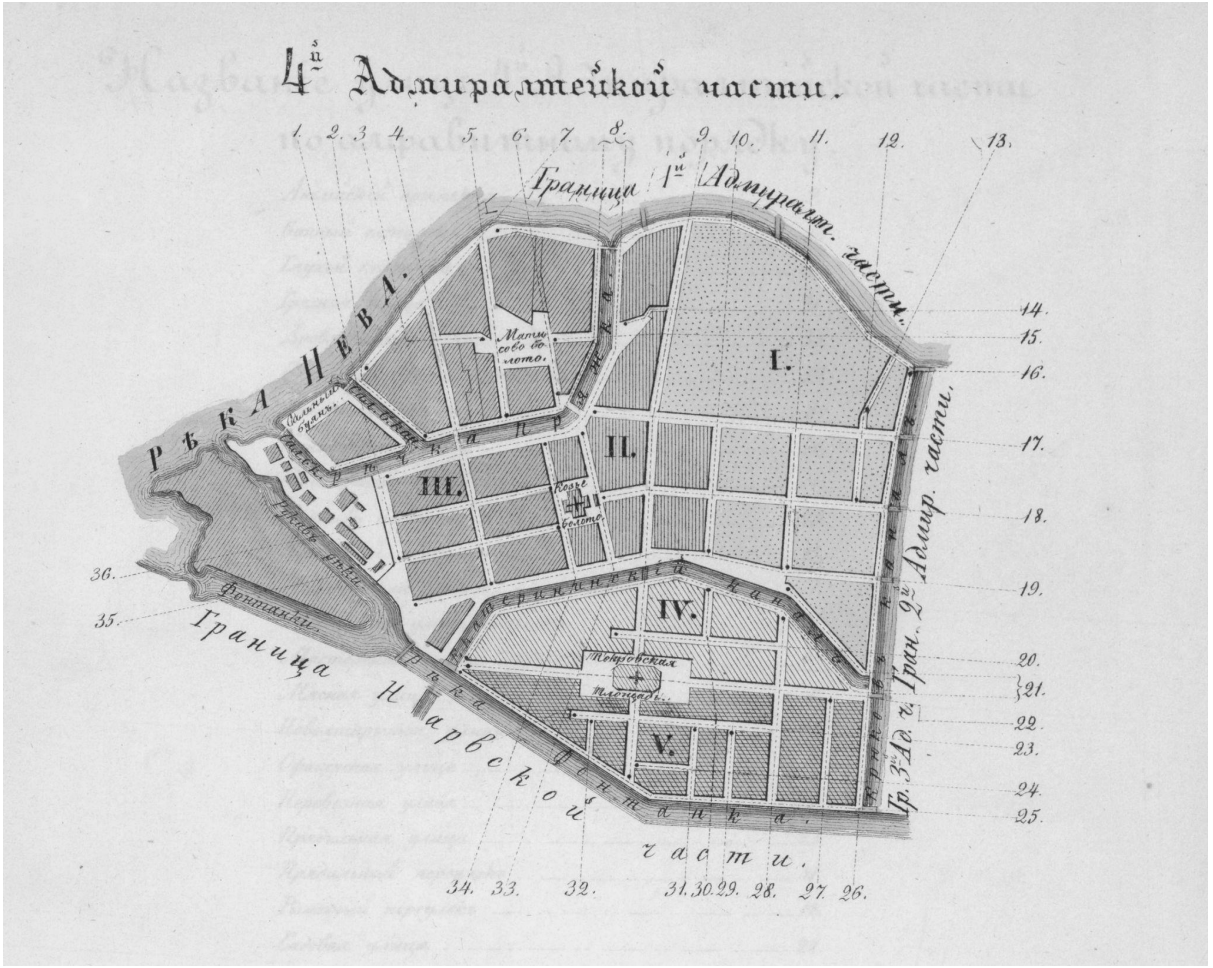
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 8

Για τον διαχωρισμό των συνοικιών χρησιμοποιούνται πέντε χρωματικές κλάσεις, που γεμίζουν το εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων και εφαρμόζονται ως βάση πάνω στην οποία σχεδιάζονται οι γραμμοσκιάσεις και το μοτίβο από τελείες (Χρώματα 5, 6, 7, 8 και 9).

Οι αποχρώσεις των χρωματικών κλάσεων κυμαίνονται από το κόκκινο ως το πορτοκαλί και από εκεί ως το κίτρινο δημιουργώντας μία τυπική αναλογική χρωματική αρμονία (βλ Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 8). Ωστόσο, από το ίδιο διάγραμμα φαίνεται ότι τα χρώματα των υδάτινων σωμάτων και της σκίασης της ακτογραμμής βρίσκονται

απέναντι στον κύκλο των χρωμάτων δημιουργώντας στο σύνολο του χάρτη μία αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων.

Οι φωτεινότητες των χρωμάτων των χρωματικών κλάσεων δεν έχουν σημαντική αντίθεση με αποτέλεσμα όταν ο χάρτης μετατρέπεται στην κλίμακα του Γκρι να μη μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους. Ειδικότερα, τα χρώματα 5 και 8 φαίνονται σαν να είναι ίδια, όπως και τα χρώματα 6, 7, 9, φαίνονται σαν να είναι ίδια (βλ. Χάρτης 14 / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι). Αυτή είναι μία μία αποτελεσματική πρακτική για τον διαχωρισμό των κλάσεων.



Χάρτης 8 / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι

Ωστόσο, η εφαρμογή διαφορετικών γραμμοσκιάσεων και μοτίβων στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων αποζημιώνει αυτό το πρόβλημα, καθώς ακόμη και στην κλίμακα

του γκρι, καθίσταται με αυτόν τον τρόπο δυνατός ο διαχωρισμός των συνοικειών. Βλέπουμε λοιπόν, ότι όταν τα χρώματα έχουν κοντινές φωτεινότητες, οπότε η τονική αντίθεση μεταξύ τους είναι χαμηλή, για να ενισχύσουμε την ευκρίνεια και αναγνωσιμότητα του χάρτη μπορούμε να εφαρμόζουμε και σχήματα (γραμμοσκίαση, μοτίβα με τελείες κλπ) για να βοηθήσουμε τον αναγνώστη.

Στην προκειμένη περίπτωση, η γραμμοσκίαση και το μοτίβο στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων δημιουργήθηκε κατά τη λιθογραφική εκτύπωση μαζί με όλα τα υπόλοιπα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του Χάρτη, ενώ ο χειροποίητος χρωματισμός έγινε μετά.

Η χρωματική παλέτα εφαρμόζεται για να ενισχυθεί ο διαχωρισμός των δεδομένων του χάρτη που αποτελούν δεδομένα διακριτών κατηγοριών, οπότε πρόκειται για μία τυπική χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, που βασίζεται στην αντίθεση της απόχρωσης.

Χάρτης 9: Eyes east toward Europe

Ο Χάρτης 9 έχει τίτλο “Eyes east toward Europe” και δημιουργήθηκε το 1940 από τον Richard Edes Harrison. Απεικονίζει τον Ατλαντικό Ωκεανό και μέρη της Ευρωπαϊκής Ηπείρου, καθώς και μεγάλες νήσους όπως οι Γροιλανδία, Ισλανδία, Αζόρες κλπ.

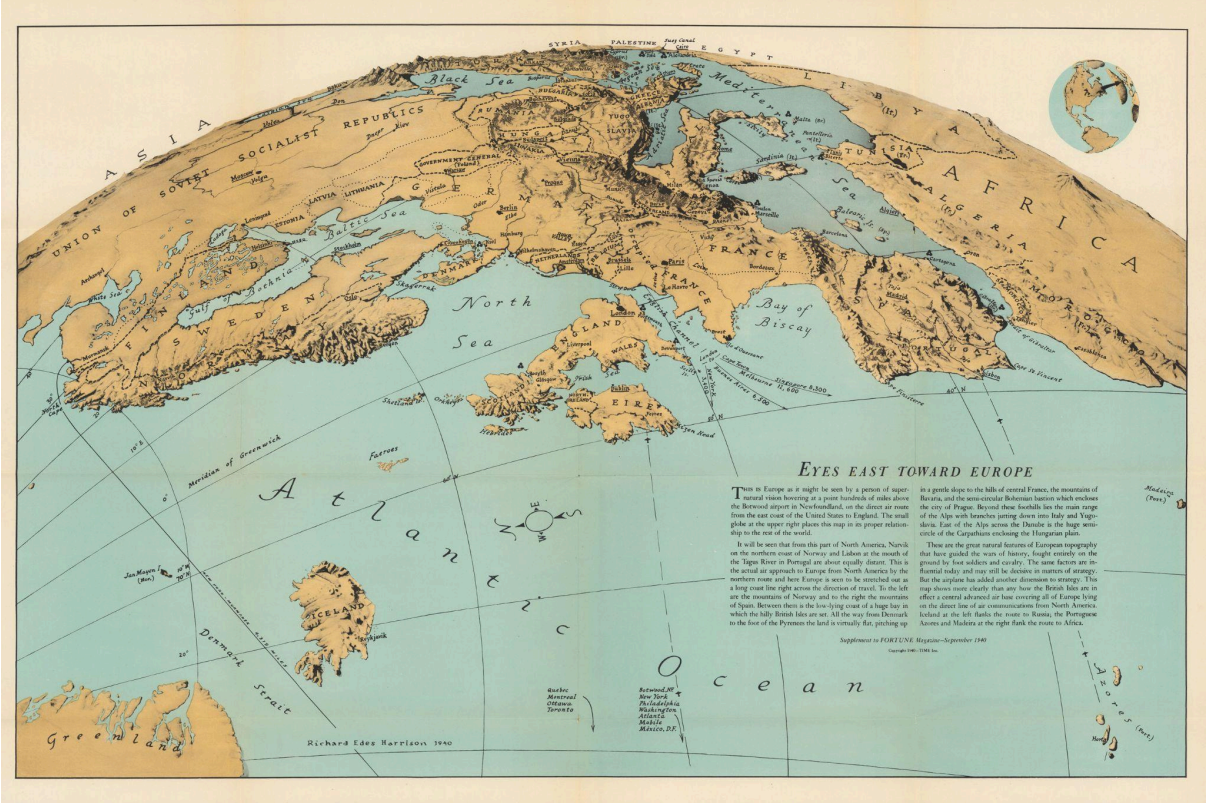
Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, Χρώμα 3, χρησιμοποιείται και στο υπόβαθρο του Χάρτη, όχι όμως στις καθαυτές γεωγραφικές οντότητες. Δύο κύριες γεωγραφικές οντότητες κυριαρχούν στον Χάρτη, η ξηρά και η θάλασσα. Το χρώμα της ξηράς (Χρώμα 1) έχει πολύ κοντινή απόχρωση με το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, ωστόσο είναι αρκετά πιο κορεσμένο και λιγότερο φωτεινό. Επειδή όμως έχουν σχεδόν όμοια απόχρωση ταιριάζουν πολύ καλά μεταξύ τους, δημιουργώντας μία μονοχρωματική αρμονία.

Το ίδιο ισχύει και για το χρώμα των γραμματοσειρών, το οποίο επίσης συμμετέχει στην προαναφερθείσα μονοχρωματική αρμονία. Άλλωστε στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 9 φαίνονται τα τρία χρώματα να προβάλλονται σχεδόν πάνω στην ίδια ακτίνα με τις αποχρώσεις τους να είναι πάρα πολύ κοντά.

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές (Χρώμα 2), εφαρμόζεται και σε όλα τα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως η ακτογραμμή, τα ποτάμια, τα διοικητικά όρια, το ανάγλυφο, το πλέγμα των συντεταγμένων, τα σημεία ενδιαφέροντος, καθώς και στα

περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη. Αυτό δημιουργεί απλότητα και ηρεμία στον Χάρτη και αφαιρεί τον οποιοδήποτε περιττό οπτικο θόρυβο θα μπορούσε να δημιουργηθεί από την εφαρμογή μεγαλύτερου αριθμού χρωμάτων.

Το γραμμικό σχέδιο λειτουργεί εξ αρχής ως σχέδιο για να μεταδώσει πληροφορία ο Χάρτης, ενώ το επιπρόσθετο χρώμα της ξηράς και της θάλασσας λειτουργεί επικουρικά. Πρέπει να επισημανθεί ότι το γραμμικό σχέδιο έχει επιτυχία διότι εφαρμόζονται διαφορετικά και κατάλληλα πάχη και σχήματα των γραμμών σε κάθε γεωγραφική οντότητα, οπότε το σχέδιο μπορεί να λειτουργήσει και χωρίς χρώμα μόνο με γραμμές.



Χάρτης 9

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση ότι στις κλειστές θάλασσες, όπως για παράδειγμα η Μεσόγειος, ή η Μαύρη Θάλασσα, το χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2) εφαρμόζεται ως μοτίβο με τελείες για τη δημιουργία σκούρου τόνου στο χρώμα της θάλασσας. Αυτό επιτυγχάνεται με την οπτική μίξη των χρωμάτων καθώς το σκούρο χρώμα της

γραμματοσειράς (Χρώμα 2) αλληλεπιδρά με το υποκείμενο χρώμα της θάλασσας (Χρώμα 4), το οποίο φαίνεται πιο σκούρο (λιγότερο φωτεινό) στο μάτι. Δηλαδή, αντί να εισαχθεί νέο χρώμα για τις κλειστές θάλασσες, όπως για παράδειγμα μία εκδοχή του χρώματος των ωκεανών με μικρότερη φωτεινότητα, παραμένει το ίδιο χρώμα απλά προστίθεται από πάνω του το σκούρο χρώμα της γραμματοσειράς, ως επαναλαμβανόμενο μοτίβο με τελείες.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 37,42,88	HSV 39,31,28	HSV 40,17,95	HSV 151,16,79
HEX #E1BD82	HEX #463F31	HEX #F3E5CA	HEX #AACABB
RGB 225,189,130	RGB 70,63,49	RGB 243,229,202	RGB 170,202,187
CMYK 0,16,42,12	CMYK 0,11,31,72	CMYK 0,6,17,5	CMYK 16,0,8,2

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 9

Έτσι αξιοποιείται η οπτική μίξη χρωμάτων για την εξοικονόμηση χρωμάτων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται λιγότερα χρώματα στον χάρτη. Λιγότερα χρώματα σημαίνει περισσότερη απλότητα στο μάτι, άρα περισσότερη αρμονία!

Επίσης, το ίδιο μοτίβο με τελείες με το ίδιο χρώμα (Χρώμα 2) εφαρμόζεται και στην ξηρά, ενώ στον Ειρηνικό Ωκεανό απουσιάζει εντελώς.

1	Ξηρά
2	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Θάλασσα, Ξηρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Ποτάμι, Σημείο Ενδιαφέροντος, Τίτλος Χάρτη
3	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Θάλασσα

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 9

Η απόχρωση του χρώματος της θάλασσας (Χρώμα 4) βρίσκεται στο μέσον μεταξύ του πράσινου και του γαλάζιου, στον κύκλο των χρωμάτων, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 9.

Πρόκειται δηλαδή για ένα καθαρό πρασινογαλάζιο, ωστόσο δεν είναι γαλάζιο. Όμως στο μάτι του αναγνώστη φαίνεται γαλάζιο καθώς γειτνιάζει με το πορτοκαλί της ξηράς (Χρώμα 1), αλλά και του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 3). Το πορτοκαλί ωθεί το πρασινογαλάζιο της θάλασσας προς το συμπληρωματικό γαλάζιο ως αποτέλεσμα της ταυτόχρονης αντίθεσης.



Χάρτης 9 / Λεπτομέρεια

Χάρτης 10: Situacion de la Republica de Chile en la America del Sur

Ο Χάρτης 10 με τίτλο "Situacion de la Republica de Chile en la America del Su" δημιουργήθηκε από τον Enrique Espinoza το 1903 και παρουσιάζει ολόκληρη την ήπειρο της Νότιας Αμερικής και τους περιβάλλοντες ωκεανούς.

Ο Χάρτης έχει μόλις τρία χρώματα, δηλαδή μία πολύ περιορισμένη χρωματική παλέτα. Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) χρησιμοποιείται και στην ξηρά, εντός


Mapa Nº 2.
MAR DE LAS ANTILLAS
Martinique
Barbados
Tabago
Trinidad
La Guayra
Caracas
Colon
Panamá
R. Orinoco
VENEZUELA
Georgetown
Paramaribo
Cayena
GUAYANAS
R. Magdalena
Bogotá
COLOMBIA
Ecuador
Quito
ECUADOR
Guayaquil
R. Napura
R. Negro
R. Amazonas
Para
PERÚ
R. Purus
R. Madeira
R. Tapajos
R. Xingu
R. Tocantins
R. Parnahyba
Pernambuco
Callao
Lima
BRASIL
Bahia
La Paz
BOLIVIA
R. S. Francisco
Arica
Sucre
R. Pilcomayo
R. Paraguai
Iquique
Rio Janeiro
Tropico de Capricornio
Antofagasta
PARAGUAY
I. S. Felix
I. S. Ambrosio
Taltal
Caldera
Asuncion
R. Salado
Coquimbo
R. Iguazu
URUGUAY
I. Juan Fernandez
Valparaiso
Mendoza
Santiago
Buenos Aires
Montevideo
Talca
Talcahuano
Concepción
Coronel
R. Negro
L. Mocha
Valdivia
R. de la Plata
R. Monte
Ancud
REPÚBLICA ARGENTINA
PATAGONIA
REPÚBLICA DE CHILE
I.s Malvinas
Punta Arenas
Cabo de Hornos
I.s Diego Ramirez
SITUACIÓN
DE LA
REPÚBLICA DE CHILE
EN LA
AMÉRICA DEL SUR
Kilómetros
0 500 1.000 1.500 2.000
Dibujado por F. A. Fuentes L. para la "Geografia Descriptiva de la República de Chile" por Enrique Espinoza.

Χάρτης 10

της ηπείρου, αλλά και σαν υπόβαθρο για τον τίτλο του Χάρτη. Το κιτρίνισμα στην περίμετρο του Χάρτη οφείλεται σε έκθεση οπότε δε λαμβάνεται υπόψη ως αυτόνομο χρώμα.

Εφαρμόζοντας το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος στην ξηρά (Χρώμα 2), ουσιαστικά μη χρωματίζοντας την ξηρά με το δικό της χρώμα, ο χάρτης αποκτά οπτική απλότητα, μειώνει τον οπτικό θόρυβο και αφήνει χώρο και χρόνο στο μάτι του αναγνώστη να εστιάσει στην απαραίτητη πληροφορία.



Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**
HSV 20,21,23	HSV 31,20,97	HSV 212,41,54
HEX #3C332F	HEX #F6DFC6	HEX #526C8A
RGB 60,51,47	RGB 246,223,198	RGB 82,108,138
CMYK 0,14,21,77	CMYK 0,10,20,3	CMYK 41,22,0,46

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 10

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές (Χρώμα 1), εφαρμόζεται και σε πολλά άλλα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως διοικητικά όρια, πλέγμα των συντεταγμένων, σημεία ενδιαφέροντος, το ανάγλυφο (οροσειρά των Άνδεων), καθώς και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη. Αυτό επίσης δημιουργεί απλότητα, οπτική ισορροπία και ηρεμία στον Χάρτη.

Σε ό,τι αφορά στην ακτογραμμή, αυτή απεικονίζεται με ένα χρώμα γαλαζομπλέ απόχρωσης, (Χρώμα 3), δηλαδή με σαφήνεια στην κλίμακα γαλάζιου - μπλε, μέτριου βαθμού και μέτριας φωτεινότητας. Πρόκειται για ένα αρκετά σκούρο χρώμα.

Με το ίδιο αυτό χρώμα, πλέον της ακτογραμμής, χρωματίζονται και άλλα γραμμικά στοιχεία, όπως οι παράλληλες προς την ακτογραμμή γραμμές, δηλαδή η σκίαση της ακτογραμμής, καθώς και τα ποτάμια και οι παραπόταμοι. Το ίδιο χρώμα χρησιμοποιείται και για τις γραμματοσειρές των υδάτινων στοιχείων, όπως τα ποτάμια και οι παραπόταμοι, κόλποι και όρμοι, καθώς και οι θάλασσες και οι ωκεανοί.

Συνεπώς ο Χάρτης 10 έχει δύο είδη γραμματοσειρών, τις σκούρες καφέ (Χρώμα 1) και τις σκούρες μπλε (Χρώμα 3), οι οποίες όμως βρίσκονται σε χρωματική ταύτιση με τα αντίστοιχα γεωγραφικά και άλλα στοιχεία. Αυτό δημιουργεί αφενός απλότητα, αφετέρου συνδέει οπτικά όμοια μεταξύ τους στοιχεία, κάνοντας τον χάρτη πιο ευανάγνωστο και το χαρτογραφικό θέμα πιο εύκολα αντιληπτό.

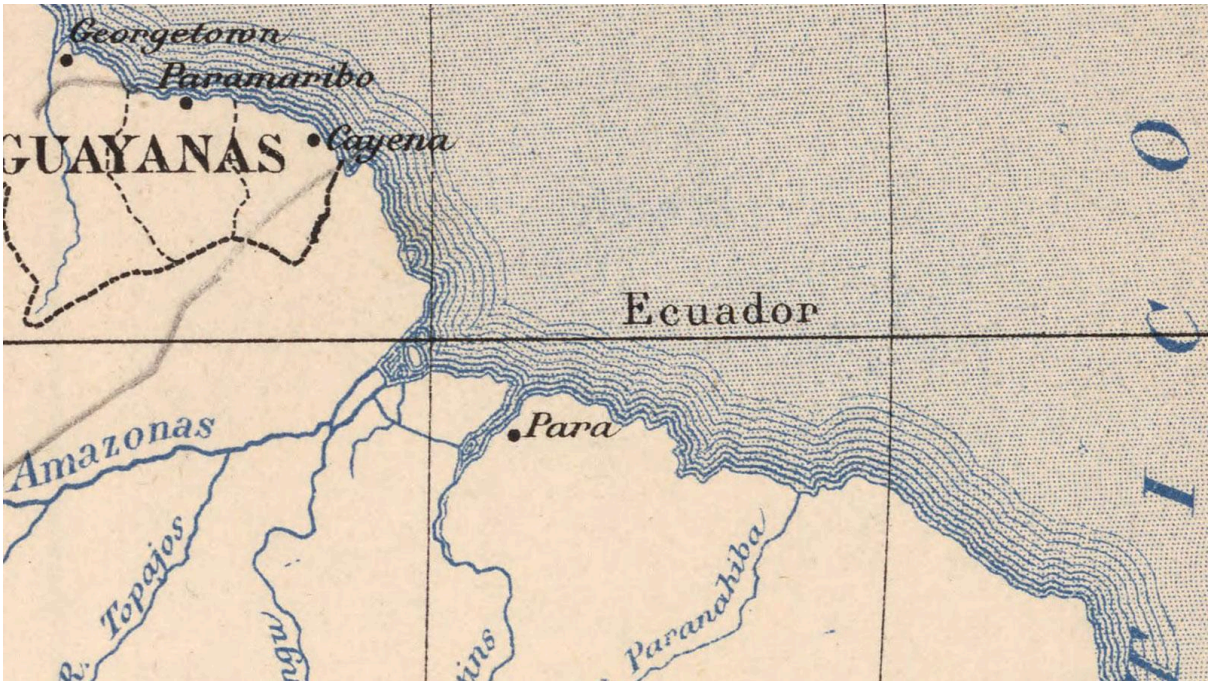
Σε ό,τι αφορά στη θάλασσα, το χρώμα που χρησιμοποιείται στην ακτογραμμή, στη σκίαση της ακτογραμμής, στα ποτάμια και στους παραπόταμους και στις γραμματοσειρές όλων των υδάτινων στοιχείων (Χρώμα 3), εφαρμόζεται και στο μοτίβο με τελείες που απλώνεται σε όλη την έκταση της θάλασσας.

1	Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
2	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Θάλασσα, Ποτάμι, Σκίαση Ακτογραμμής

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 10

Επειδή οι τελείες του μοτίβου είναι αραιά τοποθετημένες, επιτρέπουν το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) να αλληλεπιδράσει με το χρώμα των τελείων (Χρώμα 3). Με αυτόν τον τρόπο ενεργοποιείται η οπτική μίξη χρωμάτων, οπότε το μάτι βλέπει μία πιο φωτεινή εκδοχή του μπλε χρώματος των τελείων του μοτίβου στη θάλασσα. Δηλαδή, η αλληλεπίδραση του χρώματος του τυπογραφικού υποστρώματος με το χρώμα των τελείων του μοτίβου στη θάλασσα έχουν ως αποτέλεσμα, λόγω οπτικής μίξης, την αίσθηση ενός ανοιχτού μπλε για τη θάλασσα.

Το μοτίβο με τελείες προσθέτει επίσης υφή που προσομοιάζει με κυματισμούς. Με τον τρόπο αυτό δεν υπάρχει ανάγκη για προσθήκη ενός επιπρόσθετου χρώματος, πιο ανοιχτό, για τη θάλασσα, εφόσον χρησιμοποιούνται τα ίδια δύο χρώματα που χρησιμοποιούνται και σε άλλα χαρτογραφικά στοιχεία, οπότε γίνεται οικονομία στη χρήση χρωμάτων και η παλέτα παραμένει περιορισμένη, γεγονός που συνεισφέρει στην οπτική ηρεμία και στη μείωση του οπτικού θορύβου.



Χάρτης 10 / Λεπτομέρεια

Από το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 10 διαπιστώνεται επίσης ότι οι αποχρώσεις των χρωμάτων ξηράς και υδάτινων στοιχείων βρίσκονται αντιδιαμετρικά στον κύκλο των χρωμάτων, δημιουργώντας μία καθαρή αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων, γεγονός που επίσης κάνει τον Χάρτη 10 αρμονικό στο μάτι του αναγνώστη.

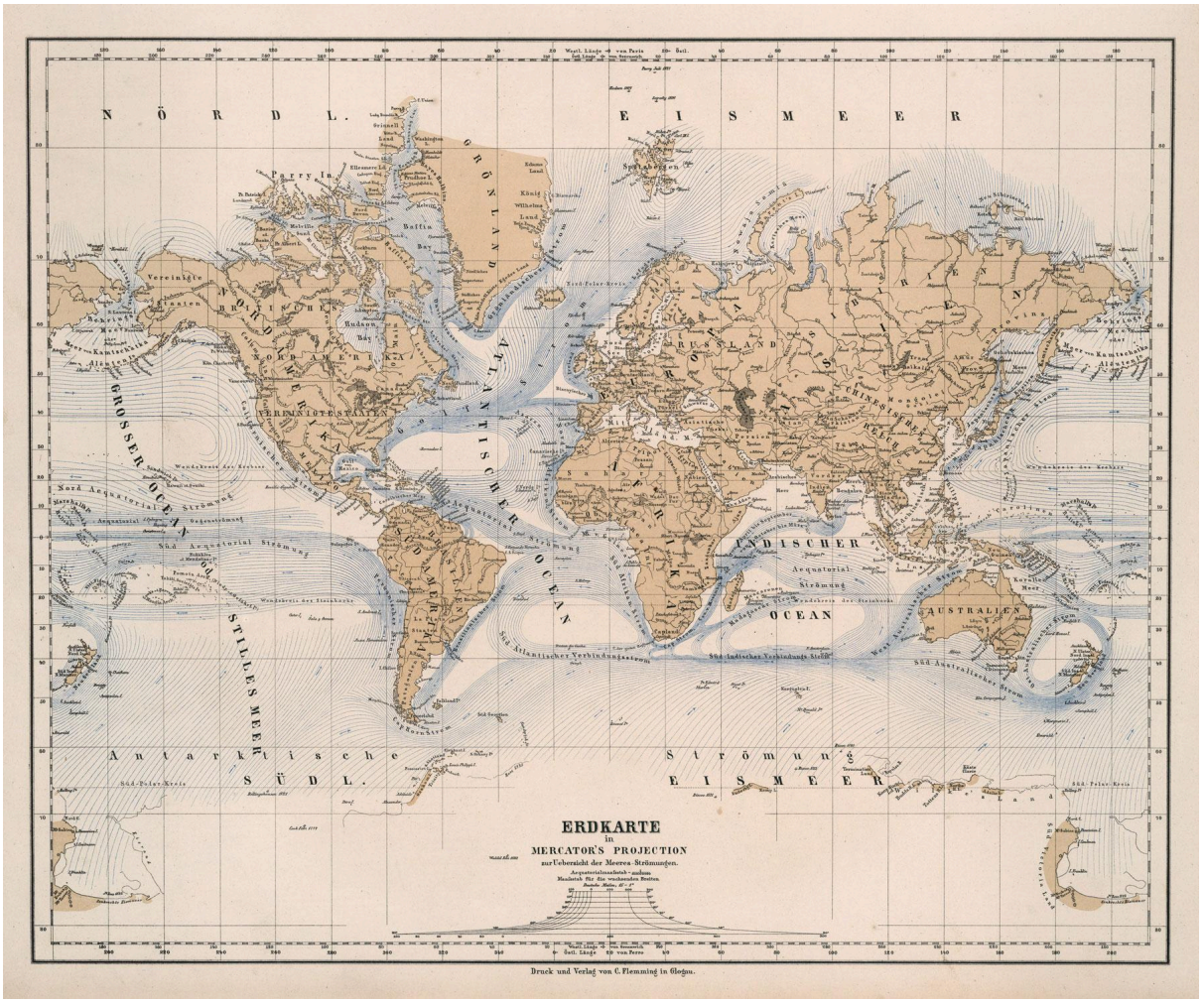
Χάρτης 11: Erdkarte in Mercator's Projection

Ο Χάρτης 11 δημιουργήθηκε από τον Heinrich Berghaus το 1884 και έχει τίτλο “Erdkarte in Mercator's Projection”. Είναι ένας παγκόσμιος χάρτης που απεικονίζει την κυκλοφορία των ωκεάνιων ρευμάτων.

Αναπτύσσεται επί τυπογραφικού υποστρώματος, το οποίο αποδίδεται με το Χρώμα 1. Το ίδιο χρώμα χρησιμοποιείται και για την απεικόνιση της θάλασσας και των ωκεανών, καταλαμβάνοντας τη μεγαλύτερη έκταση του Χάρτη. Με το να μη χρωματίζεται ξεχωριστά η θάλασσα (είτε με ένα δικό της χρώμα, είτε με κάποιο γραμμικό ή σημειακό μοτίβο χρωματισμένο με κάποιο από τα υφιστάμενα χρώματα) ο δημιουργείται άπλετος λευκός

χώρος και ο χάρτης παραμένει απλός στο μάτι χωρίς περιττό οπτικό θόρυβο, επιτρέποντας στο μάτι του αναγνώστη να εστιάσει στη σημαντική πληροφορία, χωρίς περισπασμούς.

Η ξηρά, δηλαδή το εσωτερικών των ηπείρων και των νήσων, είναι χρωματισμένο με γέμισμα από το Χρώμα 2, το οποίο είναι ένα χρώμα ίδιας απόχρωσης με αυτό που χρησιμοποιείται στη θάλασσα και στο τυπογραφικό υπόστρωμα (Χρώμα 1).



Χάρτης 11

Επίσης, τα χρώματα της ξηράς και της θάλασσας έχουν πολύ κοντινές φωτεινότητες, οπότε η μοναδική ουσιαστική τους διαφοροποίηση είναι ο βαθμός του κορεσμού. Με άλλα λόγια η ξηρά χρωματίζεται με μία περισσότερο κορεσμένη εκδοχή του ίδιου χρώματος με το οποίο χρωματίζεται και η θάλασσα, καθώς και το τυπογραφικό υπόστρωμα.

Αυτό δημιουργεί μία μονοχρωματική αρμονία και μάλιστα μεταξύ των δύο κύριων γεωγραφικών στοιχείων που καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση στον χάρτη, οπότε με την πρώτη ματιά ο χάρτης φαίνεται απλός, αρμονικός και σε χρωματική ισορροπία.

Το Χρώμα 3 που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές, εφαρμόζεται και σε όλα τα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως η ακτογραμμή, τα ποτάμια, τα διοικητικά όρια, το πλέγμα των συντεταγμένων, τα σημεία ενδιαφέροντος, καθώς και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 28,15,93	HSV 29,28,89	HSV 130,25,13	HSV 211,43,46
HEX #EEDCCB	HEX #E2C2A3	HEX #1A221B	HEX #435B74
RGB 238,220,203	RGB 226,194,163	RGB 26,34,27	RGB 67,91,116
CMYK 0,8,15,7	CMYK 0,14,28,11	CMYK 25,0,21,87	CMYK 43,22,0,54

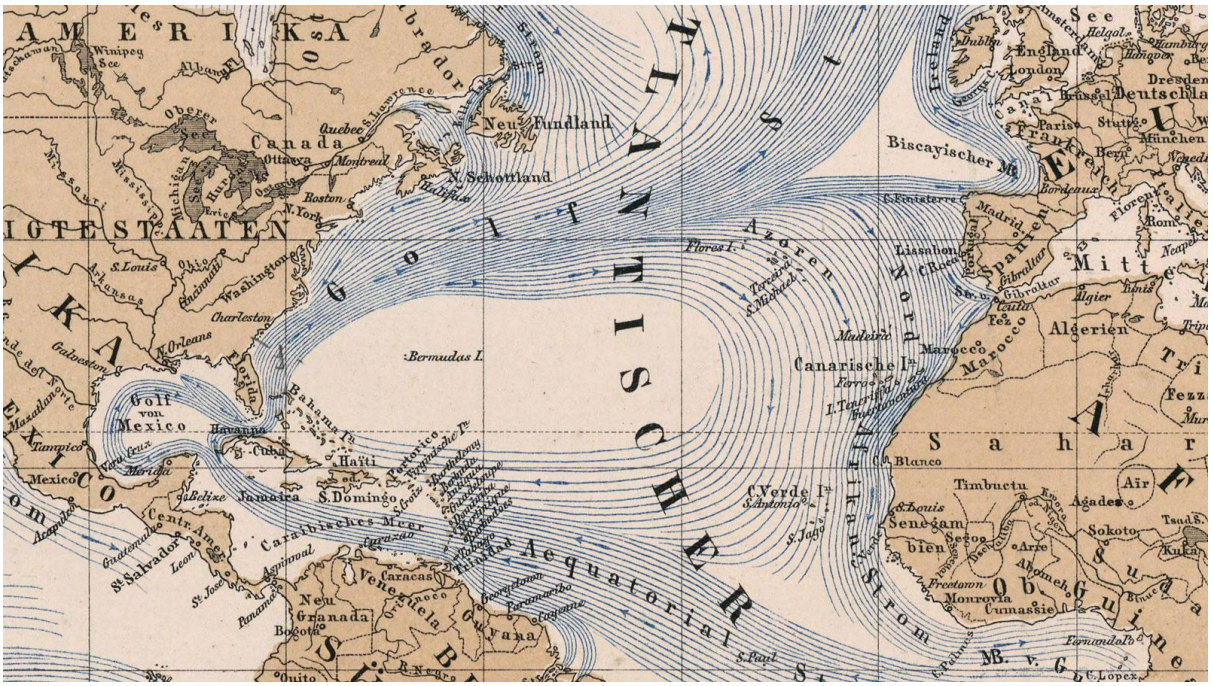
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 11

Με το ίδιο Χρώμα 3 εφαρμόζεται γραμμοσκίαση στα υδάτινα σώματα εντός των ηπείρων, όπως οι μεγάλες λίμνες και οι κλειστές θάλασσες. Αυτό δημιουργεί απλότητα και ηρεμία στον χάρτη, καθώς διατηρεί τη χρωματική παλέτα εξαιρετικά περιορισμένη.

1	Θάλασσα, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ξηρά
3	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη, Υδάτινο Σώμα
4	Ισομετρική Καμπύλη

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 11

Επί της ουσίας, ο χάρτης είναι ένα γραμμικό σχέδιο που λειτουργεί με σκοπό να μεταδώσει πληροφορία ο χάρτης μέσω του μονόχρωμου σχεδίου, ενώ το επιπρόσθετο χρώμα της ξηράς λειτουργεί επικουρικά (Χρώμα 2). Πρέπει να επισημανθεί ότι το γραμμικό σχέδιο έχει επιτυχία διότι εφαρμόζονται διαφορετικά και κατάλληλα πάχη και μοτίβα των γραμμών και των γραμματοσειρών για κάθε γεωγραφική οντότητα, με το ίδιο Χρώμα 3, οπότε το σχέδιο μπορεί να λειτουργήσει και χωρίς χρώμα, μόνο με γραμμές.



Χάρτης 11 / Λεπτομέρεια

Με χρώμα μπλε απόχρωσης, Χρώμα 4, και μέτριου βαθμού κορεσμού και φωτεινότητας χρωματίζονται οι ισομετρικές καμπύλες που σηματοδοτούν τα ωκεάνια ρεύματα καθώς και συναφή χαρτογραφικά στοιχεία, όπως τα βέλη παράλληλα με τις καμπύλες. Το μπλε των καμπύλων είναι σκούρο, αλλά τοποθετείται αραιά στον Χάρτη, οπότε αλληλεπιδρά με το χρώμα της θάλασσας, δημιουργώντας, λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων, μία πιο φωτεινή εκδοχή της ίδιας απόχρωσης.

Από το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 11 διαπιστώνεται επίσης ότι οι αποχρώσεις των χρωμάτων τυπογραφικού υποστρώματος, θάλασσας και ξηράς (Χρώματα 1 και 2) βρίσκονται αντιδιαμετρικά σε σχέση με την απόχρωση των ισομετρικών καμπυλών

στον κύκλο των χρωμάτων. Δημιουργείται έτσι μία αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων μεταξύ των χρωμάτων του χαρτογραφικού υποβάθρου και του θέματος, δηλαδή των ισομετρικων καμπυλών. Αυτό είναι ένα ακόμη στοιχείο που κάνει τον Χάρτη 11 αρμονικό στο μάτι.

Από την ανάλυση των χρωμάτων του Χάρτη 11 συμπεραίνουμε ότι οι χρωματικές αρμονίες σε έναν χάρτη μπορεί να είναι παραπάνω από μία και να εφαρμόζονται σε διαφορετικές σχέσεις μεταξύ των χαρτογραφικών στοιχείων. Στο παράδειγμα του Χάρτη 11, παρατηρείται μονοχρωματική αρμονία μεταξύ των στοιχείων του χαρτογραφικού υποβάθρου (τυπογραφικού υποστρώματος, θάλασσας και ξηράς) και αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων μεταξύ των στοιχείων του υποβάθρου και του θέματος (ισομετρικών καμπυλών).

Χάρτης 12: France, in Departments

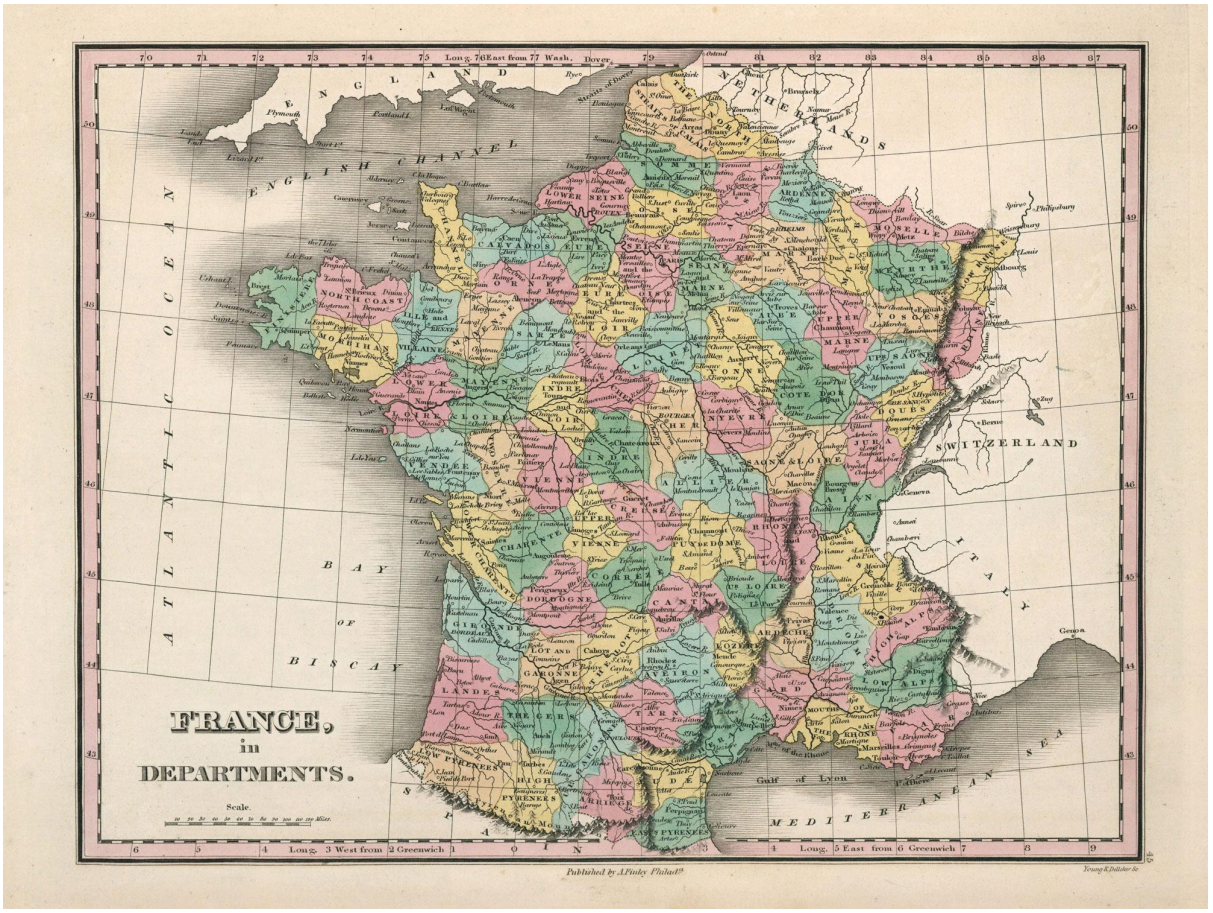
Ο Χάρτης 12 δημιουργήθηκε από τον Anthony Finley το 1827 με τίτλο “France, in Departments’ και δείχνει τη διοικητική διαίρεση της Γαλλίας και ειδικότερα τις περιφερειακές της ενότητες. Ο Χάρτης εστιάζει στη Γαλλία, ενώ απεικονίζει τις γειτονικές ηπειρωτικές χώρες (Ισπανία, Ιταλία, Ελβετία, Ολλανδία κλπ), καθώς και τις γειτονικές νησιωτικές χώρες, όπως την Αγγλία.

Τόσο το τυπογραφικό υπόστρωμα, όσο και η ξηρά και η θάλασσα μοιράζονται το ίδιο χρώμα, το Χρώμα 2. Ουσιαστικά στο εσωτερικό της ξηράς και της θάλασσας δεν εφαρμόζεται κάποιο χρώμα ως γέμισμα, αλλά παραμένει κενό το τυπογραφικό υπόστρωμα. Αυτό προσφέρει μία απλότητα και ηρεμία στο χαρτογραφικό υπόβαθρο.

Η ξηρά και η θάλασσα, ως γεωγραφικές οντότητες, διακρίνονται οπτικά με τη βοήθεια της ακτογραμμής, καθώς και της σκίασης της ακτογραμμής που ενισχύει το μεταξύ τους όριο. Η σκίαση της ακτογραμμής επιτυγχάνεται με γραμμοσκίαση, με γραμμές παράλληλες ως προς τον οριζόντιο άξονα του χάρτη (και όχι παράλληλες προς την ακτογραμμή, όπως έχουμε δει σε άλλους χάρτες). Η ίδια γραμμοσκίαση εφαρμόζεται και στο εσωτερικό των υδάτινων σωμάτων, όπως οι μεγάλες λίμνες στην Ελβετία. Για τη γραμμοσκίαση αυτή χρησιμοποιείται το Χρώμα 3.

Το ανάγλυφο απεικονίζεται με σειρές από όρη, των οποίων η σκίαση χρησιμοποιεί την τεχνική των hachures (γραμμές κλίσης), δηλαδή γραμμοσκίαση παράλληλη ή κάθετη προς

την κλίση των κλιτυών των ορέων. Και οι γραμμές που αναπαριστούν το ανάγλυφο έχουν το ίδιο Χρώμα 3 με τη σκίαση της ακτογραμμής και του εσωτερικού των υδάτινων σωμάτων.



Χάρτης 12

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές, το Χρώμα 3, χρησιμοποιείται και για την ακτογραμμή και για τη σκίαση της ακτογραμμής, ενώ εφαρμόζεται και σε όλα τα υπόλοιπα γραμμικά χαρτογραφικά στοιχεία, όπως το ανάγλυφο, τα ποτάμια, τα διοικητικά όρια, τα σημεία ενδιαφέροντος, τα υδάτινα σώματα, το πλέγμα των συντεταγμένων, καθώς και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη.

Αξιοσημείωτη είναι η διαβάθμιση στο πάχος των γραμμών που συμβολίζουν τα ποτάμια, με περισσότερο παχιές γραμμές στις κεντρικές αρτηρίες του υδρογραφικού δικτύου οι οποίες λεπταίνουν σταδιακά, όσο οι αρτηρίες μικραίνουν σε σημαντικότητα.

Εξίσου αξιοσημείωτο είναι το μοτίβο με τελείες το οποίο εφαρμόζεται στις γραμμές που συμβολίζουν τα διοικητικά όρια. Δηλαδή με σταθερό το χρώμα (Χρώμα 3), κυμαίνονται το μέγεθος και το σχήμα των γραμμικών στοιχείων για το διαχωρισμό των γεωγραφικών οντοτήτων που συμβολίζουν.

Συνεπώς, ολόκληρος ο Χάρτης είναι ένα άριστο γραμμικό σχέδιο, το οποίο λειτουργεί ουσιαστικά με μόλις δύο χρώματα, του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) και των γραμματοσειρών (Χρώμα 3).

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 15,19,88	HSV 32,15,96	HSV 62,14,24	HSV 5,24,86	HSV 36,27,89
HEX #DFBFB5	HEX #F4E3D0	HEX #3E3E35	HEX #DBABA7	HEX #E3CAA5
RGB 223,191,181	RGB 244,227,208	RGB 62,62,53	RGB 219,171,167	RGB 227,202,165
CMYK 0,14,19,12	CMYK 0,7,15,4	CMYK 1,0,14,76	CMYK 0,22,24,14	CMYK 0,11,27,11

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**
HSV 45,39,88	HSV 113,16,72	HSV 134,12,75
HEX #E1CB8A	HEX #9EB89B	HEX #A9C0AE
RGB 225,203,138	RGB 158,184,155	RGB 169,192,174
CMYK 0,10,39,12	CMYK 14,0,16,28	CMYK 12,0,10,25

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 12

Με κατάλληλη χρήση σχήματος και μεγέθους (πάχους) το χρώμα των γραμματοσειρών εφαρμόζεται στην απεικόνιση όλων των γεωγραφικών οντοτήτων. Αυτό απλοποιεί στο μέγιστο τον Χάρτη, αφαιρεί τον οπτικό θόρυβο και αφήνει τον χώρο και τον χρόνο στον αναγνώστη να εστιάσει στο κυρίως θέμα που είναι η διοικητική διαίρεση.

Η διοικητική διαίρεση απεικονίζεται με τις περιφερειακές ενότητες, οι οποίες συμβολίζονται αφενός στα περιγράμματά τους με τις γραμμές με τα μοτίβα με τελείες, δηλαδή τις γραμμές

των διοικητικών ορίων, αφετέρου στο εσωτερικό τους με χρώμα που εφαρμόζεται με γέμισμα. Για το γέμισμα με χρώμα χρησιμοποιούνται πέντε χρωματικές κλάσεις, δηλαδή τα Χρώματα 4, 5, 6, 7 και 8.

Το Χρώμα 4 έχει κόκκινη απόχρωση, τα Χρώματα 5 και 6 κυμαίνονται στο εύρος της πορτοκαλοκίτρνης απόχρωσης, ενώ τα Χρώματα 7 και 8 κυμαίνονται στο εύρος της πράσινης απόχρωσης, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 12.

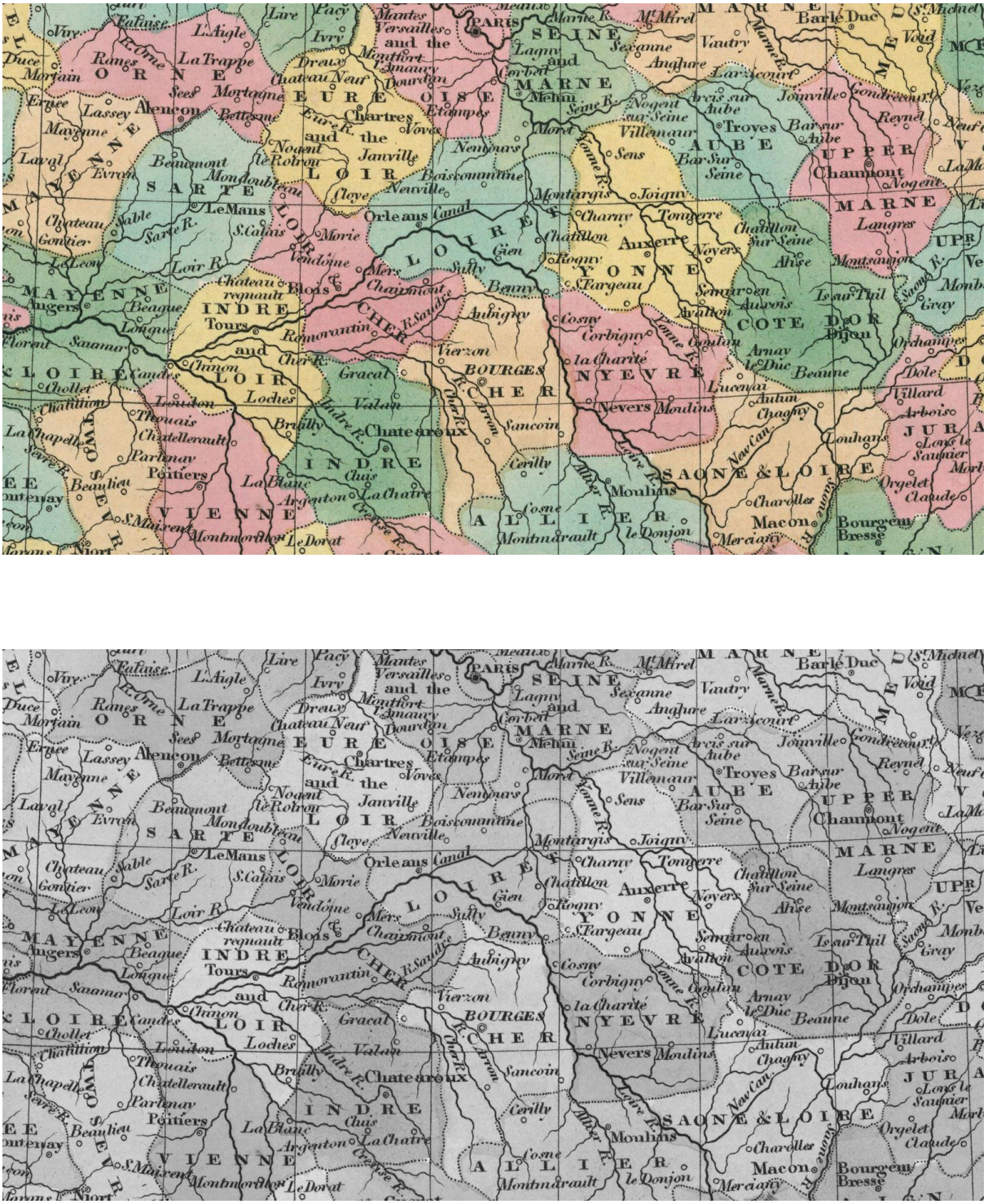
1	Περιφερειακά Στοιχεία
2	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σκίαση Ακτογραμμής, Τίτλος Χάρτη, Υδάτινο Σώμα
4	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
5	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
6	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
7	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
8	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 12

Τα Χρώματα 4, 5 και 6 έχουν πολύ κοντινές τιμές φωτεινότητας, με συνέπεια να έχουν πολύ μικρή τονική αντίθεση. Ο διαχωρισμός μεταξύ του Χρώματος 4 και των Χρωμάτων 5 και 6 είναι ουσιαστικά η απόχρωση, ενώ ο διαχωρισμός μεταξύ των Χρωμάτων 5 και 6, που έχουν πολύ όμοια απόχρωση, είναι ο βαθμός κορεσμού.

Σε ό,τι αφορά στα Χρώματα 7 και 8 ο μεταξύ τους διαχωρισμός είναι πιο δύσκολος, καθώς διαφέρουν πολύ λίγο τόσο ως προς την απόχρωση, οσο και ως προς τον κορεσμό και την φωτεινότητα.

Όταν όλα τα χρώματα των χρωματικών κλάσεων τοποθετηθούν στον Χάρτη, ενεργοποιείται



Χάρτης 12 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω)

η αντίθεση της απόχρωσης, οπότε ο αναγνώστης μπορεί να τα διακρίνει πιο εύκολα. Στην κλίμακα του γκρι όμως η διάκριση είναι εξαιρετικά δύσκολη, έως αδύνατη, ειδικά μεταξύ των Χρωμάτων 5 και 6, καθώς και μεταξύ των Χρωμάτων 7 και 8. Αυτό καθιστά εξαιρετικά δυσανάγνωστο τον Χάρτη για άτομα με δυσκολία στον διαχωρισμό χρωμάτων (αχρωματοψία).

Παρόλα αυτά, οι χαμηλές τιμές κορεσμού όμοιας διαβάθμισης (δηλαδή έχουν κοντινές τιμές κορεσμού) δημιουργουν παστέλ αίσθηση και κάνουν τον Χάρτη όμορφο και αρμονικό.

Για τις πέντε χρωματικές κλάσεις εφαρμόζεται το Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων, καθώς καμία γεωγραφική οντότητα (περιφερειακές ενότητες στον συγκεκριμένο Χάρτη) δε μοιράζεται το ίδιο χρώμα με τις γειτονικές της.

Η χρωματική ακολουθία του Χάρτη 12 είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών και βασίζεται κυρίως στην αντίθεση της απόχρωσης.

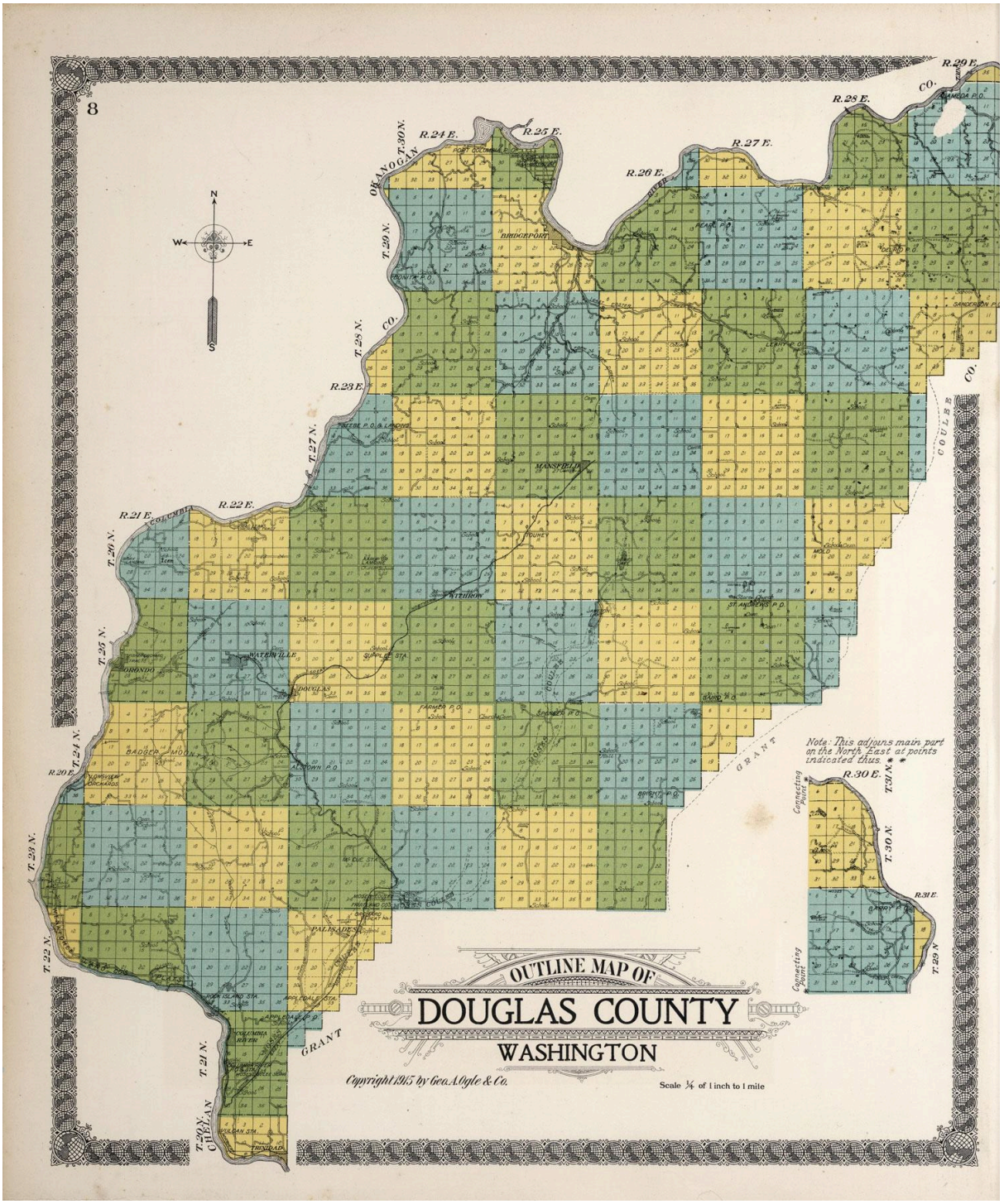
Χαρακτηριστικό φινίρισμα είναι η εφαρμογή χρώματος (Χρώμα 1) στο πλαίσιο του Χάρτη, όπου απεικονίζονται οι συντεταγμένες. Εντός του πλαισίου, το οποίο ορίζεται με γραμμές στο χρώμα των γραμματοσειρών, εφαρμόζεται το Χρώμα 1, το οποίο έχει παρόμοιο βαθμό κορεσμού και φωτεινότητας, ώστε να δένει αρμονικά με τα υπόλοιπα χρώματα του Χάρτη.

Αξιοσημείωτη είναι η απουσία γαλάζιας, μπλε ή ιώδους απόχρωσης, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 12. Ολόκληρη η χρωματική ακολουθία κυμαίνεται από κόκκινο έως πράσινο, έως ένα πολύ ελαφρύ πρασινογαλάζιο. Δεν πρόκειται για μία τυπική αναλογική χρωματική αρμονία, αλλά μάλλον για τα ⅔ μίας ισοσκελούς τριαδικής αρμονίας (κόκκινο και πράσινο, αλλά όχι μπλε).

Χάρτης 13: Douglas County, Washington

Ο Χάρτης 13 δημιουργήθηκε από τους George A. Ogle & Co το 1915 με τίτλο “Douglas County, Washington” και δείχνει την Πολιτεία Douglas, την οποια επιμερίζει σε διακεκριμμένους τομείς με αριθμημένα έγχρωμα τετράγωνα.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα με το Χρώμα 1, το οποίο όμως εμφανίζεται περιφερειακά του κυρίως χάρτη και όχι στο εσωτερικό του. Δηλαδή στον χάρτη αυτόν το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος δε συμμετέχει ενεργά στη χρωματική σύνθεση.


OUTLINE MAP OF
DOUGLAS COUNTY
WASHINGTON
Copyright 1915 by Geo. A. Ogle & Co.
Scale ¼ of 1 inch to 1 mile
Note: This adjoins main part on the North East at points indicated thus.
R.30 E.
R.31 E.
T.30 N.
T.29 N.
GRANT
COULEE
OKANOGAN
BRIDGEPORT
MANSFIELD
WATERVILLE
DOUGLAS
ALSTOWN P.O.
PALISADES
COLUMBIA RIVER
ORONDO
BADGER MOUNTAIN

Χάρτης 13

Το χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2) χρησιμοποιείται και σε όλα τα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως η ακτογραμμή, τα διοικητικά όρια, το οδικό δίκτυο, τα οικοδομικά τετράγωνα, τα ποτάμια, οι σιδηροδρομικές γραμμές, καθώς και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη.

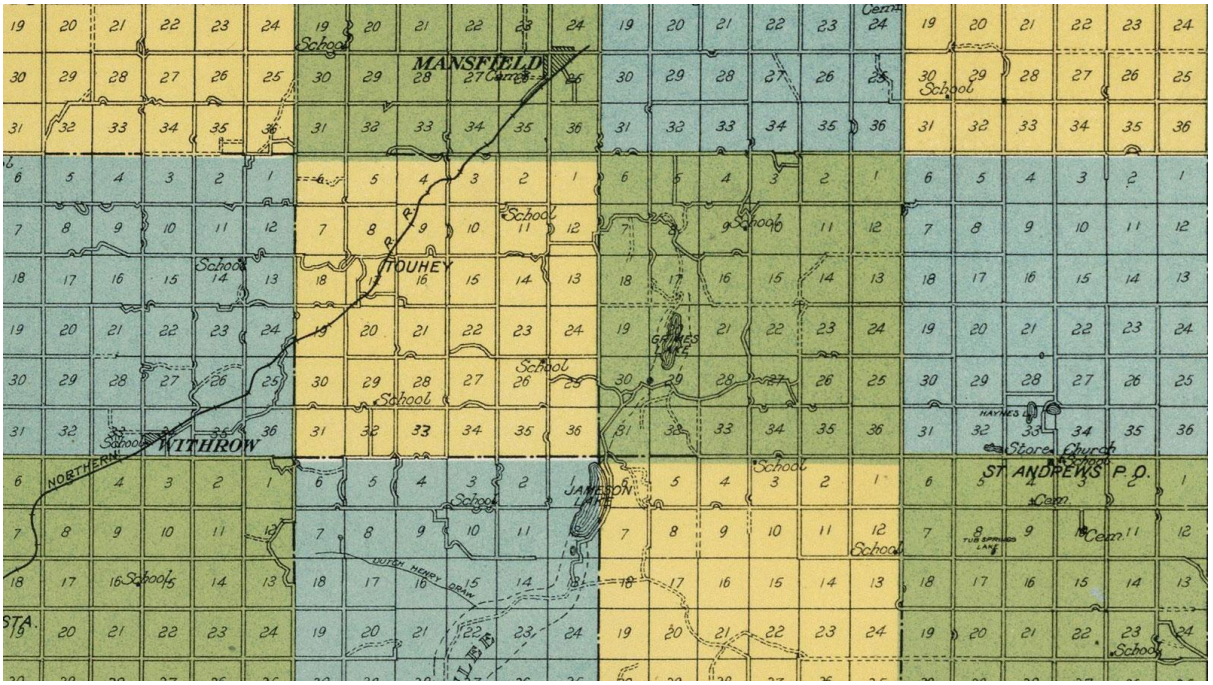
Χρώμα 1	Χρώμα 2	Χρώμα 3	Χρώμα 4	Χρώμα 5
HSV 35,11,91	HSV 63,11,18	HSV 48,43,89	HSV 69,34,69	HSV 157,16,71
HEX #E9DECF	HEX #2D2E29	HEX #E4CF81	HEX #A6AF73	HEX #98B5AA
RGB 233,222,207	RGB 45,46,41	RGB 228,207,129	RGB 166,175,115	RGB 152,181,170
CMYK 0,5,11,9	CMYK 1,0,11,82	CMYK 0,9,43,11	CMYK 5,0,34,31	CMYK 16,0,6,2

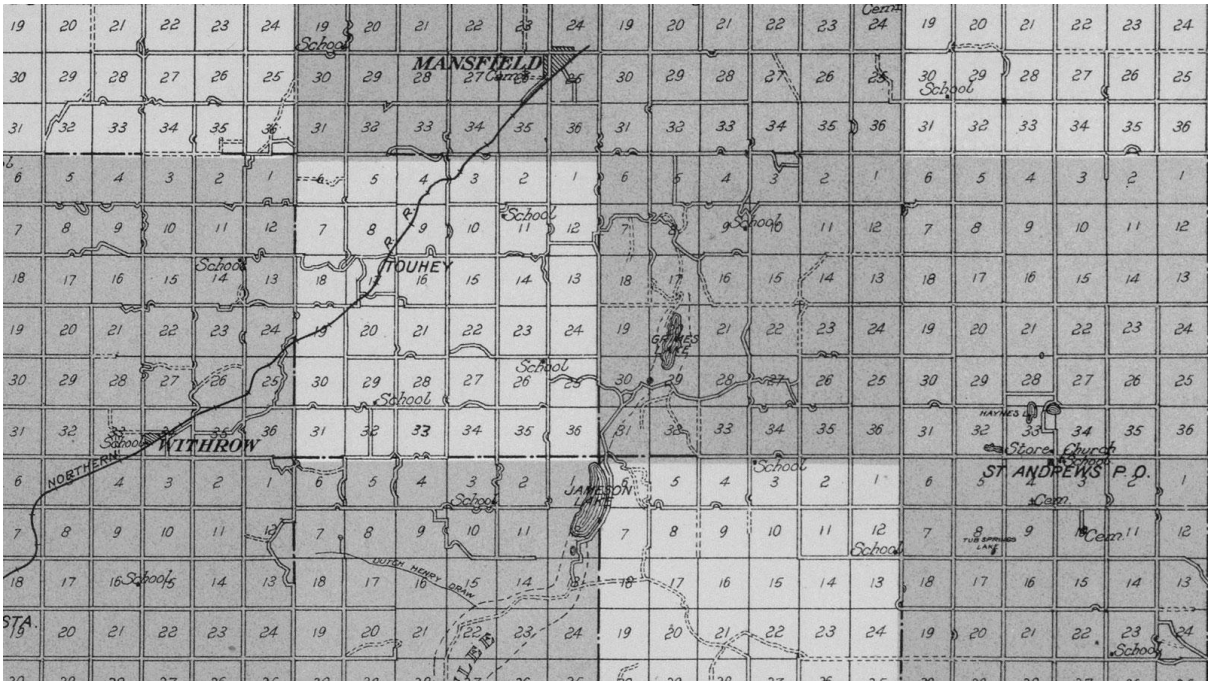
Χρωματική Παλέτα Χάρτη 13

Πρόκειται για ένα γραμμικό σχέδιο με τις γραμμές να έχουν όλες το ίδιο χρώμα (Χρώμα 2), ενώ οι επιμέρους τομείς απεικονίζονται με τρεις χρωματικές κλάσεις με γέμισμα στο εσωτερικό των αριθμημένων τομέων. Για τις τρεις χρωματικές κλάσεις εφαρμόζονται τα Χρώματα 3, 4 και 5.

1	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Οδικό Δίκτυο, Οικοδομικό Τετράγωνο, Περιφερειακά Στοιχεία, Ποτάμι, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
3	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
4	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
5	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 13





Χάρτης 13 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω)

Τα Χρώματα 3 και 4 έχουν σχετικά κοντινές αποχρώσεις, πορτοκαλοκίτρινη και κιτρινοπράσινη, αντίστοιχα. Διαφέρουν λίγο ως προς τον βαθμό κορεσμού, ενώ έχουν καλή διαφορά στον βαθμό της φωτεινότητας. Συνεπώς είναι δύο εύκολα διακριτά χρώματα με καλή τονική αντίθεση.

Το ίδιο συμβαίνει και μεταξύ των Χρωμάτων 3 και 5, με πολύ καλή αντίθεση απόχρωσης, καθώς το Χρώμα 5 βρίσκεται στο γαλαζοπράσινο, ενώ έχουν και καλή αντίθεση κορεσμού και φωτεινότητας.

Ωστόσο, η τονική αντίθεση μεταξύ των Χρωμάτων 4 και 5, είναι πάρα πολύ μικρή, σχεδόν μηδενική, με αποτέλεσμα στην κλίμακα του Γκρι, να μη μπορούν να διακριθούν εύκολα από τον αναγνώστη του Χάρτη.

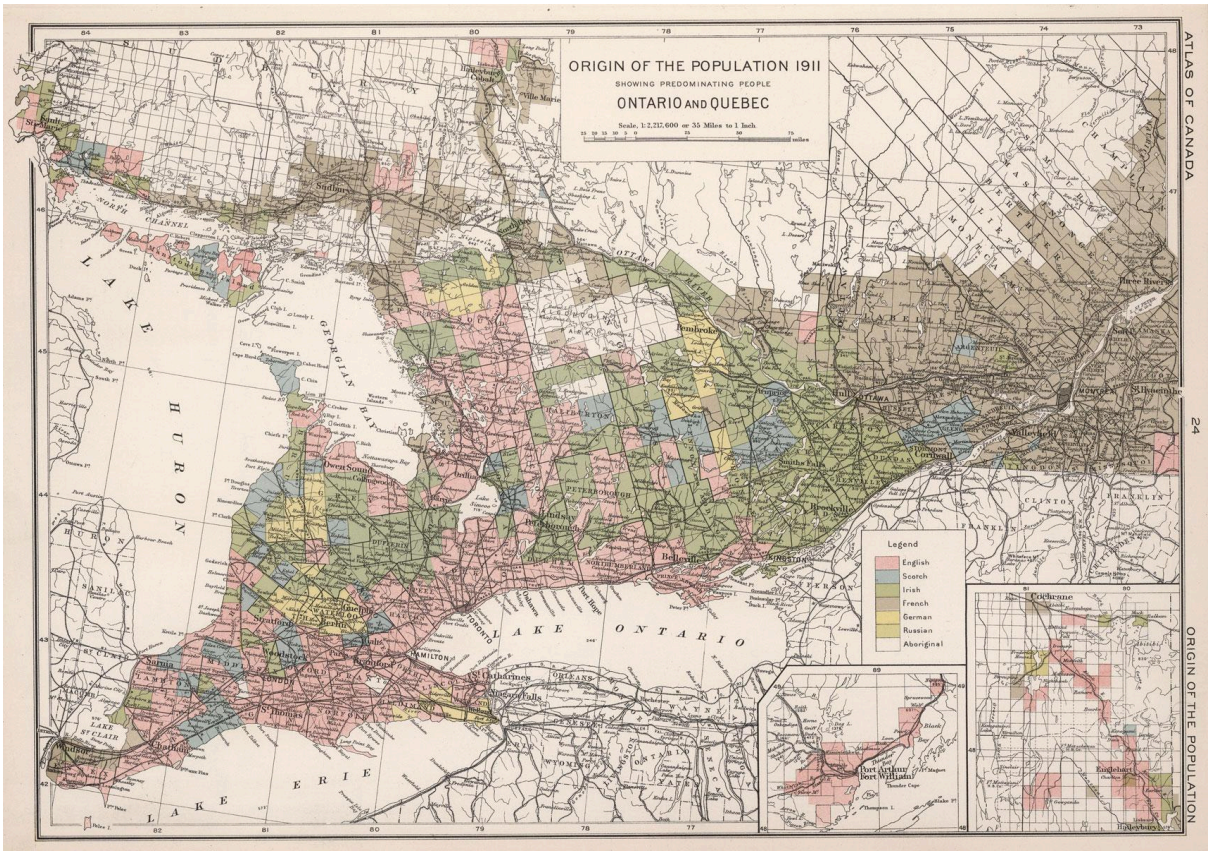
Τα τρία χρώματα των χρωματικών κλάσεων δημιουργούν μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, ενώ ο μεταξύ τους διαχωρισμός βασίζεται στην αντίθεση της απόχρωσης.

Χάρτης 14: Origin of the population 1911, Ontario and Quebec

Ο Χάρτης 14 έχει τίτλο “Origin of the population 1911, Ontario and Quebec” και δημιουργήθηκε το 1915 από το Canada Department of Interior. Απεικονίζει την προέλευση του πληθυσμού μίας πόλης, η οποία αναπτύσσεται πάνω σε μία χερσόνησο που βρέχεται από λίμνες. Επί του αστικού ιστού, έχει δημιουργηθεί κάναβος έγχρωμων πολυγώνων, των οποίων το χρώμα αντιστοιχεί και σε μία προέλευση του πληθυσμού, όπως υποδεικνύει το υπόμνημα του Χάρτη.

Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και στην ξηρά και στα υδάτινα σώματα (λίμνες) που απεικονίζονται στον Χάρτη. Ουσιαστικά, οι δύο δομικές γεωγραφικές οντότητες του Χάρτη (ξηρά και υδάτινα σώματα) δεν χρωματίζονται, ενώ σχηματοποιούντα με γραμμικό σχέδιο.

Το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις γραμματοσειρές επί Χάρτη (Χρώμα 1) εφαρμόζεται και σε όλα τα γραμμικά χαρτογραφικά στοιχεία, όπως η ακτογραμμή, τα διοικητικά όρια, το οδικό δίκτυο, τα ποτάμια, οι σιδηροδρομικές γραμμές, καθώς και το πλέγμα των συντεταγμένων. Το ίδιο χρώμα χρησιμοποιείται επίσης στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη.



Χάρτης 14

Το γραμμικό σχέδιο είναι απλό και υλοποιείται με μόλις δύο χρώματα, του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) και των γραμματοσειρών (Χρώμα 1), αλλά με κατάλληλη διαβάθμιση του πάχους και των μοτίβων των γραμμών.

Επί του γραμμικού σχεδίου αποτυπώνονται τα έγχρωμα πολύγωνα που υποδεικνύουν την προέλευση κάθε πληθυσμού. Για τον χρωματισμό αυτών των πολυγώνων χρησιμοποιούνται πέντε χρωματικές κλάσεις που αποτελούνται από τα Χρώματα 3, 4, 5, 6 και 7.

Τα Χρώμα 3 χρησιμοποιείται για να χρωματίσει την προέλευση “English” όπως φαίνεται στο υπόμνημα του Χάρτη. Αυτό επιτυγχάνεται με γραμμοσκίαση και όχι με γέμισμα. Οι γραμμές της γραμμοσκίασης έχουν το Χρώμα 3, ενώ κάθονται απευθείας στο τυπογραφικό υπόστρωμα, αλληλεπιδρώντας με το δικό του χρώμα, το Χρώμα 2. Λόγω οπτικής μίξης των δύο αυτών χρωμάτων, το μάτι του αναγνώστη βλέπει ουσιαστικά μία πιο φωτεινή εκδοχή του Χρώματος 3.

Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τα Χρώματα 5 και 6. Για τα πολύγωνα των προελεύσεων “German” και “Irish” χρησιμοποιούνται ως γέμισμα τα Χρώματα 5 και 6 αντίστοιχα, δηλαδή καλύπτουν εξ ολοκλήρου την επιφάνεια των αντίστοιχων πολυγώνων.

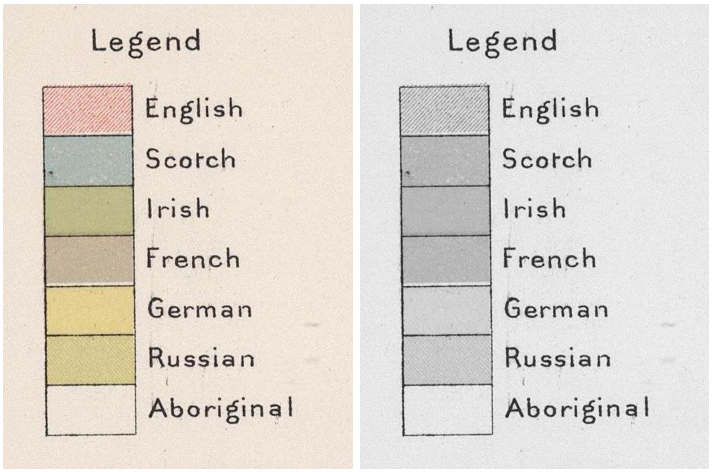
Ωστόσο, για τα πολύγωνα της προέλευσης “Russian” χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός των δύο αυτών Χρωμάτων, με το Χρώμα 5 να εφαρμόζεται ως γέμισμα αλλά το Χρώμα 6 να εφαρμόζεται ως γραμμοσκίαση, η οποία κάθεται πάνω στο Χρώμα 5.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 28,33,24	HSV 32,10,94	HSV 13,24,78	HSV 36,20,76	HSV 44,28,88
HEX #3C3228	HEX #EFE4D7	HEX #C8A297	HEX #C1B19A	HEX #E0CFA0
RGB 60,50,40	RGB 239,228,215	RGB 200,162,151	RGB 193,177,154	RGB 224,207,160
CMYK 0,17,33,76	CMYK 0,5,10,6	CMYK 0,19,24,22	CMYK 0,8,20,24	CMYK 0,7,28,12

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**
HSV 59,18,72	HSV 121,4,71
HEX #B7B797	HEX #AFB6AF
RGB 183,183,151	RGB 175,182,175
CMYK 0,0,18,28	CMYK 4,0,4,29

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 14

Τα δύο χρώματα αλληλεπιδρούν λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων και δημιουργούν στο μάτι ένα νέο χρώμα ως συνδυασμό των δύο αυτών χρωμάτων. Με άλλα λόγια, από δύο Χρώματα προκύπτουν τρία πολυγωνικά σύμβολα, κρατώντας τον αριθμό (πλήθο) των Χρωμάτων όσο το δυνατό πιο περιορισμένο. Τα υπόλοιπα Χρώματα 4 και 7 εφαρμόζονται με γέμισμα στο εσωτερικό των πολυγώνων που αντιπροσωπεύουν τις προελεύσεις “French” και “Scotch”, αντίστοιχα. Αξιοσημείωτο είναι ότι για τα πολύγωνα των προελεύσεων της τελευταίας κατηγορίας “Aboriginal” δε χρησιμοποιείται χρώμα, ή με άλλα λόγια χρησιμοποιείται το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2).



Χάρτης 14 / Λεπτομέρεια υπομνήματος (αριστερά) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (δεξιά)

Όλες οι χρωματικές κλάσεις έχουν κοντινές τιμές κορεσμού και φωτεινότητας, οπότε με μετατροπή σε κλίμακα του γκρι είναι πολύ δύσκολο να τις ξεχωρίσει ο αναγνώστης του Χάρτη. Ο μεταξύ τους διαχωρισμός βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στην αντίθεση απόχρωσης και αυτό είναι επικίνδυνο για αναγνώστες με αχρωματοψία.

1	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
2	Ξηρά, Υδάτινο Σώμα, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
4	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
5	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
6	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
7	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 14



Χάρτης 14 / Λεπτομέρεια 2 (επάνω) / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι (κάτω)

Θα έπρεπε δηλαδή να υπάρχει καλύτερη τονική αντίθεση (αντίθεση φωτεινότητας) μαζί με την αντίθεση της απόχρωσης για καλύτερο διαχωρισμό.

Η χρωματική ακολουθία του Χάρτη 14 είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, που βασίζεται στην αντίθεση της απόχρωσης. Αξίζει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι η εφαρμογή στον χάρτη δεν ακολουθεί το θεώρημα των πέντε χρωμάτων, καθώς τα πολύγωνα των προελεύσεων αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένες κατηγορίες, οπότε δεν είναι αθέμιτο γειτονικά πολύγωνα να μοιράζονται το ίδιο χρώμα.

Αξιοσημείωτη είναι επίσης η απουσία γαλάζιας, μπλε ή ιώδους απόχρωσης, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 14. Ολόκληρη η χρωματική ακολουθία κυμαίνεται από κόκκινο έως πράσινο. Δεν είναι μία τυπική αναλογική χρωματική αρμονία, αλλά μάλλον τα ⅔ μίας ισοσκελούς τριαδικής αρμονίας (κόκκινο και πράσινο, αλλά όχι μπλε).

Χάρτης 15: North America, Physical & Political, Pergamon World Atlas

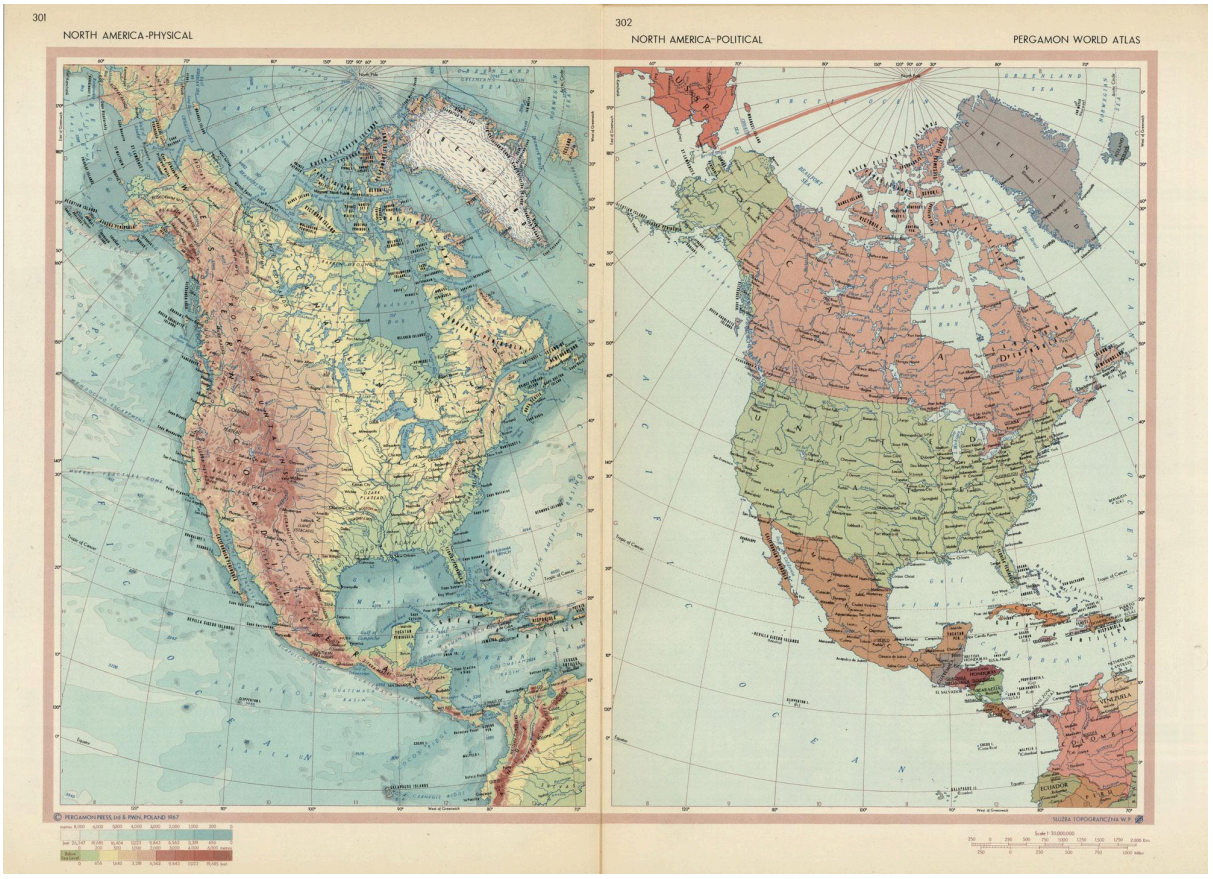
Ο Χάρτης 15 έχει τίτλο “North America, Physical & Political” και αποτελεί τμήμα του Pergamon World Atlas που δημιουργήθηκε το 1967 από το Polish Army Topography Service.

Είναι πιο περίπλοκος σε ό,τι αφορά στη χρήση των χρωμάτων σε σχέση με τους προηγούμενους. Αποτελείται από δύο απεικονίσεις της Βόρειας Αμερικής, από τις οποίες η μία δείχνει το ανάγλυφο και τη βυθομετρία (αριστερά), ενώ η άλλη δείχνει την διοικητική διαίρεση των χωρών (δεξιά). Σε αυτήν την παράγραφο εξετάζεται ο πολιτικός Χάρτης της Βόρειας Αμερικής, δηλαδή η δεξιά απεικόνιση.

Ο χάρτης αποτυπώνεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα, το οποίο έχει το δικό του χαρακτηριστικό χρώμα, το Χρώμα 3. Ωστόσο, ολόκληρη η επιφάνεια του χάρτη είναι χρωματισμένη, οπότε το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος περιορίζεται στα περιθώριά του.
Η θάλασσα επίσης απεικονίζεται με το δικό της χρώμα, το Χρώμα 5, του οποίου η απόχρωση κυμαίνεται στο κιτρινοπράσινο, δηλαδή πολύ μακριά από το γαλάζιο, ενώ έχει εξαιρετικά χαμηλό βαθμό κορεσμού και πολύ μεγάλο βαθμό φωτεινότητας. Είναι ένα χρώμα πολύ μακριά από το γαλάζιο, αλλά είναι και πιο ψυχρό από τα περισσότερα χρώματα που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στον Χάρτη με αποτέλεσμα το μάτι μας να τείνει να το

μετατοπίσει οπτικά προς το γαλάζιο, δηλαδή να θέλει να το βλέπει σαν γαλάζιο, ακόμη κι αν απέχει πολύ.

Μία σημαντική παρατήρηση είναι η έκταση την οποία καταλαμβάνει το συγκεκριμένο χρώμα της θάλασσας, το Χρώμα 5. Ποσοστιαία καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη έκταση από όλα τα υπόλοιπα χρώματα, οπότε πρέπει να είναι υψηλής φωτεινότητας και χαμηλού κορεσμού για να λειτουργεί ως ένα ήρεμο και ουδέτερο υπόβαθρο, χωρίς να συναγωνίζεται την προσοχή του αναγνώστη με άλλες πιο σημαντικές γεωγραφικές οντότητες. Γίνεται εδώ, δηλαδή, πολύ καλή χρήση της αντίθεσης της έκτασης.



Χάρτης 15

Το ίδιο χρώμα που χρησιμοποιείται στη θάλασσα (Χρώμα 5) εφαρμόζεται και στα μεγάλης έκτασης υδάτινα σώματα εντός των ηπείρων, δηλαδή στις λίμνες.

Σε ό,τι αφορά στις ακτογραμμές, τόσο μεταξύ ηπείρου-ωκεανών, όσο και μεταξύ

ηπείρου-λιμνών, η ακτογραμμή απεικονίζεται ως μία γραμμή χρώματος με μπλε απόχρωση, μέτριου βαθμού κορεσμού και μέτριας φωτεινότητας (Χρώμα 6). Το χρώμα αυτό της ακτογραμμής, το Χρώμα 6, εφαρμόζεται και στα ποτάμια, καθώς και σε όλες τις γραμματοσειρές που ονοματίζουν θαλάσσια και υδάτινα σώματα, όπως ωκεανοί και θάλασσες, κόλποι και όρμοι, λίμνες και ποτάμια.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 22,25,72	HSV 23,26,84	HSV 41,16,93	HSV 50,28,26	HSV 84,10,86
HEX #B79A89	HEX #D7B5A0	HEX #EEE2C8	HEX #423F2F	HEX #D3DBC6
RGB 183,154,137	RGB 215,181,160	RGB 238,226,200	RGB 66,63,47	RGB 211,219,198
CMYK 0,16,25,28	CMYK 0,16,26,16	CMYK 0,5,16,7	CMYK 0,5,28,74	CMYK 4,0,10,14

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 203,37,52	HSV 13,48,82	HSV 21,31,82	HSV 26,40,75	HSV 29,11,69
HEX #547285	HEX #D0826C	HEX #D1A68F	HEX #C09574	HEX #B1A79D
RGB 84,114,133	RGB 208,130,108	RGB 209,166,143	RGB 192,149,116	RGB 177,167,157
CMYK 37,14,0,48	CMYK 0,38,48,18	CMYK 0,20,31,18	CMYK 0,22,40,25	CMYK 0,6,11,31

Χρώμα 11	**Χρώμα 12**
HSV 67,21,76	HSV 139,7,62
HEX #BDC29A	HEX #939E96
RGB 189,194,154	RGB 147,158,150
CMYK 2,0,21,24	CMYK 7,0,5,38

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 15

Με τον τρόπο αυτό, όμοιας φύσεως γεωγραφικές οντότητες, τόσο στον καθεαυτό γραμμικό συμβολισμό τους (ακτογραμμή, ποτάμια), όσο και στις ονομασίες τους (γραμματοσειρές)

χρωματίζονται με το ίδιο χρώμα, οπότε ο αναγνώστης τις συνδέει ως όμοιες, τηρώντας την αρχή της ομοιότητας της θεωρίας Γκεστάλτ.

Σημαντική παρατήρηση είναι ότι το σκούρο αυτό μπλε χρώμα (Χρώμα 6) εφαρμόζεται μόνο σε γραμμικά και λεκτικά στοιχεία, οπότε καταλαμβάνει πολύ μικρή έκταση στον Χάρτη, σε αντίθεση με το χρώμα της θάλασσας (Χρώμα 5) που εφαρμόζεται σε πολυγωνικά στοιχεία που καταλαμβάνουν πολύ μεγάλη έκταση. Δηλαδή και εδώ γίνεται πολύ έξυπνη εφαρμογή της αντίθεσης της έκτασης.

1	Διοικητικό Όριο, Πλέγμα Συντεταγμένων, Σημείο Ενδιαφέροντος
2	Περιφερειακά Στοιχεία
3	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
5	Θάλασσα, Υδάτινο Σώμα
6	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Ποτάμι
7	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
8	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
9	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
10	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
11	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά
12	Χρωματική Κλάση 6, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 15

Σε ό,τι αφορά στις γραμματοσειρές με τις οποίες ονοματίζονται οι χερσαίες γεωγραφικές οντότητες, για αυτές χρησιμοποιείται πολύ σκούρο καφέ χρώμα, το Χρώμα 4. Σε αντίθεση με

σχεδόν όλους τους Χάρτες που έχουν αναλυθεί μέχρι τώρα, το χρώμα των γραμματοσειρών στον Χάρτη 15 χρησιμοποιείται μόνο για γραμματοσειρές, ενώ απουσιάζει από άλλα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία.

Στο σύνολο του Χάρτη 15 εφαρμόζονται δύο χρώματα γραμματοσειρών, μπλε (Χρώμα 6) και καφέ (Χρώμα 4), και τα δύο χαμηλού κορεσμού και φωτεινότητας, για δύο κατηγορίες λεκτικών στοιχείων, για υδάτινα και χερσαία στοιχεία, αντίστοιχα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εγκαθίδρυση οπτικής ιεραρχίας με το πιο σκούρο καφέ χρώμα να έρχεται πρώτο στο μάτι, καθώς έχει περιορισμένη έκταση και δεν εφαρμόζεται σε κανένα άλλο χαρτογραφικό στοιχείο, ενώ το μπλε των υδάτινων στοιχείων διαβάζεται δεύτερο, ως λιγότερο έντονο στο μάτι.

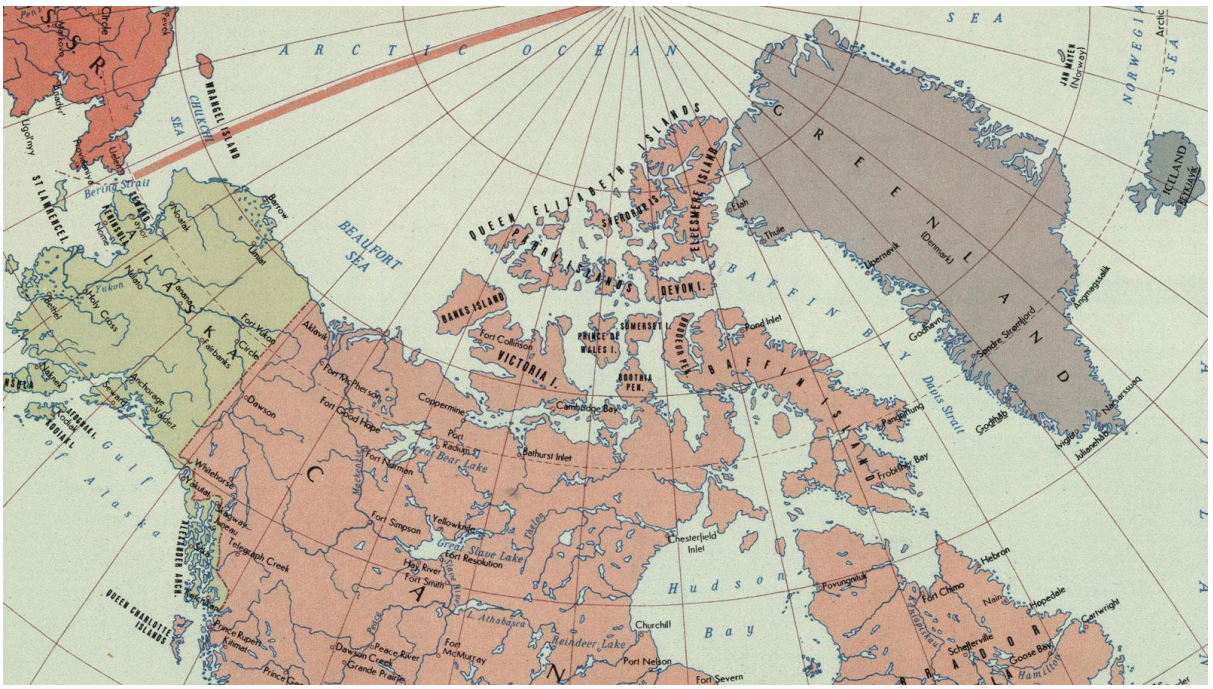
Ακόμη ένα νέο στοιχείο του συγκεκριμένου Χάρτη σε σχέση με τους προηγούμενους, είναι η χρήση διαφορετικού χρώματος (Χρώμα 1) για την απεικόνιση των διοικητικών ορίων, του πλέγματος των συντεταγμένων και των σημείων ενδιαφέροντος. Πρόκειται για το Χρώμα 1 κόκκινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και μέτριας προς υψηλής φωτεινότητας, το οποίο παραμένει πιο σκούρο σε σχέση με τα χρώματα των οντοτήτων που γειτνιάζει με συνέπεια να ξεχωρίζει λόγω τονικής αντίθεσης. Το Χρώμα 1 αυτό συνεργάζεται τόσο με τα χρώματα των χρωματικών κλάσεων που γεμίζουν το εσωτερικό των χωρών (βλ. παρακάτω), όσο και με το χρώμα της θάλασσας (Χρώμα 5), ενώ βρίσκεται σε αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων με το χρώμα των μπλε γραμματοσειρών και των γραμμικών υδάτινων στοιχείων, όπως η ακτογραμμή και τα ποτάμια (Χρώμα 6). Με άλλα λόγια οι αποχρώσεις τους στον κύκλο των χρωμάτων βρίσκονται αντιδιαμετρικά και γι αυτό συνυπάρχουν αρμονικά στον Χάρτη.

Το ίδιο ισχύει και για το χρώμα που χρησιμοποιείται για τα περιφερειακά στοιχεία (Χρώμα 2) και ειδικότερα για το παχύ πλαίσιο περιμετρικά του Χάρτη. Το χρώμα αυτό (Χρώμα 2) έχει την ίδια απόχρωση με το χρώμα των διοικητικών ορίων, του πλέγματος των συντεταγμένων και των σημείων ενδιαφέροντος, τον ίδιο βαθμό κορεσμού, ενώ έχει υψηλότερη φωτεινότητα. Δηλαδή είναι μία πιο ανοιχτή εκδοχή του ίδιου χρώματος. Και αυτό βρίσκεται σε Αρμονία Συμπληρωματικών Χρωμάτων με το χρώμα των μπλε γραμματοσειρών και των γραμμικών υδάτινων στοιχείων (ακτογραμμή, ποτάμια), δηλαδή με το Χρώμα 6.

Βλέπουμε λοιπόν ότι παρόλο που έχουν χρησιμοποιηθεί πολλά διαφορετικά χρώματα πάνω στον χάρτη, ο χάρτης φαίνεται αρμονικός, διότι τα χρώματα βρίσκονται σε αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων και ενώ το χρώμα της θάλασσας δε φαίνεται να έχει κάποια

γεωμετρική αντιστοίχιση μαζί τους στον κύκλο των χρωμάτων, φαίνεται να δένει καθώς έχει πολύ χαμηλό κορεσμό.

Αυτά σε ό,τι αφορά σε γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του Χάρτη. Σε ό,τι αφορά σε πολυγωνικά στοιχεία, δηλαδή σε στοιχεία που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση, δηλαδή για το εσωτερικό των χωρών, χρησιμοποιούνται έξι χρωματικές κλάσεις με τα Χρώματα 7, 8, 9, 10, 11 και 12.



Χάρτης 15 / Λεπτομέρεια

Οι αποχρώσεις των χρωμάτων των κλάσεων αυτών κυμαίνονται από πορτοκαλοκόκκινο μέχρι πορτοκαλί και από κιτρινοπράσινο έως πράσινο, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 15.

Γενικά έχουν μικρή αλλά σχετικά καλή αντίθεση κορεσμού, καθώς και μικρή αλλά σχετικά καλή αντίθεση φωτεινότητας, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 15. Με άλλα λόγια, σε μετατροπή του χάρτη στην κλίμακα του γκρι οι χρωματικές κλάσεις γενικά θα μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ τους.

Αξιοσημείωτο είναι ότι οι χώρες που έχουν μεγάλη έκταση απεικονίζονται με χρώμα

υψηλότερης φωτεινότητας, ενώ οι χώρες που έχουν μικρότερη έκταση απεικονίζονται με χρώμα χαμηλότερης φωτεινότητας. Χρησιμοποιείται δηλαδή η έκταση της κάθε γεωγραφικής οντότητας ως κριτήριο για τη χρήση του χρώματος με στόχο όσο μεγαλύτερη έκταση καταλαμβάνει ένα χρώμα, τόσο λιγότερο να πρωταγωνιστεί στο μάτι με το να είναι φωτεινό και ήπιου κορεσμού. Και το αντίθετο, όσο πιο μικρή είναι η έκταση της γεωγραφικής οντότητας, τόσο πιο σκούρο και έντονο (μεγαλύτερου κορεσμού) να είναι το χρώμα, ώστε να το διακρίνει εύκολα το μάτι. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση του Χρώματος 11 για τις Ηνωμένες Πολιτείες (περισσότερο φωτεινό χρώμα) και του Χρώματος 12 για την Ισλανδία (λιγότερο φωτεινό χρώμα).

Η χρωματική ακολουθία είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών και βασίζεται καταρχάς στην αντίθεση της απόχρωσης, ωστόσο έχει και καλή τονική αντίθεση (καλύτερη από ό,τι στους προηγούμενους Χάρτες), ενώ για τον χρωματισμό των χωρών εφαρμόζεται το Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων, δηλαδή καμία χώρα δεν έχει το ίδιο χρώμα με όσες συνορεύει.

Χάρτης 16: Italia Antiqua

Ο Χάρτης 16 με τίτλο “Italia Antiqua” δημιουργήθηκε το 1815 από τον Robert Wilkinson και απεικονίζει τη διοικητική διαίρεση της Ιταλία σε επίπεδο περιφερειών. Έχει αναπαραχθεί με την τεχνική της χαλκογραφίας, ενώ ο χρωματισμός έχει γίνει μετέπειτα στο χέρι.

Το τυπογραφικό υπόστρωμα του χάρτη έχει χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας (Χρώμα 2). Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) χρησιμοποιείται και στη θάλασσα, καθώς και στην ξηρά, εκτός της Ιταλίας, όπως στις ηπειρωτικές περιοχές Βόρεια της Ιταλίας, Ανατολικά της Αδριατικής Θάλασσας, καθώς και στο Βόρειο Τμήμα της Αφρικής, που φαίνεται στο κάτω-αριστερά τμήμα του Χάρτη.

Αν μπορούμε να φανταστούμε τον Χάρτη χωρίς το χρώμα, δηλαδή πώς θα ήταν προτού χρωματιστεί, ο διαχωρισμός μεταξύ ξηράς και θάλασσας γίνεται με γραμμικό σχέδιο που περιλαμβάνει την ακτογραμμή και τη σκίαση της ακτογραμμής, όπως φαίνεται πολύ χαρακτηριστικά στην ακτογραμμή της Αφρικής, κάτω-αριστερά. Η σκίαση της ακτογραμμής επιτυγχάνεται με γραμμοσκίαση, με γραμμές μικρού μήκους, παράλληλες προς τον οριζόντιο


ITALIA
ANTIQUA.
Milliaria Romana
Milliaria Geographica
Milliaria Britannia propria
London, Published March 1.1815, by R. Wilkinson, N.º 58, Cornhill.
RHÆTIA
NORICUM
ILLYRICUM
DALMATIA
ADRIATICUM MARE
TYRRHENUM quod et INFERUM MARE
LIGUSTICUS SINUS
AFRICA
Longit: 30 ab Ins: Fortun: versus 32 Orientem.

Χάρτης 16

άξονα του χάρτη. Το χρώμα που χρησιμοποιείται για την ακτογραμμή και τη σκίασή της είναι το ίδιο χρώμα που χρησιμοποιείται και στις γραμματοσειρές του χάρτη, δηλαδή το Χρώμα 1.

Το Χρώμα 1, πλέον των γραμματοσειρών, εφαρμόζεται και σε όλα τα άλλα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη, όπως τα διοικητικά όρια, το ανάγλυφο που απεικονίζεται με σειρές ορέων, τα ποτάμια, τα υδάτινα σώματα, τα σημεία ενδιαφέροντος, το πλέγμα των συντεταγμένων, καθώς και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 36,29,29	HSV 37,17,95	HSV 17,25,85	HSV 42,32,90	HSV 61,17,74
HEX #4B4235	HEX #F2E1C8	HEX #D8B1A2	HEX #E5D09D	HEX #BBBC9B
RGB 75,66,53	RGB 242,225,200	RGB 216,177,162	RGB 229,208,157	RGB 187,188,155
CMYK 0,12,29,71	CMYK 0,7,17,5	CMYK 0,18,25,15	CMYK 0,9,32,10	CMYK 0,0,17,26

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**
HSV 102,12,72	HSV 140,15,70
HEX #A8B7A2	HEX #99B3A2
RGB 168,183,162	RGB 153,179,162
CMYK 8,0,12,28	CMYK 15,0,10,30

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 16

Αξιοσημείωτο είναι ότι στο εσωτερικών των υδάτινων σωμάτων που βρίσκονται στο εσωτερικό της ξηράς, δηλαδή στις λίμνες, εφαρμόζεται η τεχνική της γραμμοσκίασης στη σκίαση της ακτογραμμής, όπως ακριβώς εφαρμόζεται και στην ακτογραμμή μεταξύ ξηράς και θάλασσας.

Άξια επισήμανσης είναι επίσης η παρατήρηση ότι τα διοικητικά όρια δεν είναι συνεχείς γραμμές, αλλά μοτίβο από τελείες.

Πρόκειται συνεπώς για ένα αμιγώς γραμμικό σχέδιο με κατάλληλη χρήση του μεγέθους

(πάχους) και σχήματος (μοτίβων) των γραμμών, το οποίο ουσιαστικά δημιουργείται με μόλις δύο χρώματα, αυτό του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) και αυτό των γραμματοσειρών (Χρώμα 1).

1	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σκίαση Ακτογραμμής, Τίτλος Χάρτη, Υδάτινο Σώμα
2	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
4	Ξηρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Χρωματική Κλάση 2
5	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
6	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
7	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 16

Πάνω στο γραμμικό σχέδιο εφαρμόζονται με χειροποίητο χρωματισμό πέντε χρωματικές κλάσεις οι οποίες χρωματίσουν με γέμισμα το εσωτερικό των περιφερειών. Όλα τα χρώματα των κλάσεων έχουν χαμηλό κορεσμό (κάτω από 40%) και καλύπτουν ευρύ φάσμα αποχρώσεων που περιλαμβάνει κόκκινο (Χρώμα 3), πορτοκαλί (Χρώμα 4), κίτρινο (Χρώμα 5), πρασινοκίτρινο (Χρώμα 6) και πράσινο-πρασινογαλάζιο (Χρώμα 7), όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 16.

Για την εφαρμογή των χρωματικών κλάσεων χρησιμοποιείται το Θεώρημα των Πέντε Χρωμάτων, κατά το οποίο καμία περιφέρεια δεν έχει το ίδιο χρώμα με εκείνες με τις οποίες μοιράζεται το ίδιο όριο.

Καθώς οι περιφέρειες είναι λίγες, οι χρωματικές κλάσεις θα μπορούσαν να ήταν λιγότερες, και ειδικότερα τέσσερις, συγχωνεύοντας το Χρώμα 5 με το Χρώμα 6 ή ακόμη και τρεις, συγχωνεύοντας το Χρώμα 5 με το Χρώμα και με το Χρώμα 7.

Ειδικά τα Χρώματα 6 και 7 έχουν πολύ κοντινές τιμές κορεσμού και φωτεινότητας και διαφέρουν ως προς την απόχρωση. Εφόσον ο χρωματισμός έχει γίνει στο χέρι, αυτό μπορεί να οφείλεται σε λάθος του χρωματιστή και ενδεχομένως εξ αρχής ο χαρτογράφος να είχε προτείνει τέσσερις κλάσεις, αντί για πέντε.

Επίσης, το Χρώμα 4, ως το πιο φωτεινό, χρησιμοποιείται και στο πλαίσιο του Χάρτη για να το τονίσει και να καδράρει τον Χάρτη. Η απόχρωση του Χρώματος 4 είναι πολύ κοντά με την απόχρωση του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2), καθώς και οι βαθμοί φωτεινότητάς τους, ενώ έχει σχεδόν τον διπλάσιο βαθμό κορεσμού. Δηλαδή μπορεί να θεωρηθεί ότι το Χρώμα 4 είναι μία περισσότερο κορεσμένη εκδοχή του Χρώματος 2 του τυπογραφικού υποστρώματος. Εφαρμόζεται δηλαδή με επιτυχία η αντίθεση του κορεσμού μεταξύ των δύο αυτών χρωμάτων.

Γενικά, ο χάρτης βασίζεται στην αντίθεση της απόχρωσης, όπως όλοι οι χάρτες που απεικονίζουν περιοχές διοικητικής διαίρεσης και οι χρωματικές κλάσεις που χρησιμοποιούνται για αυτό σχηματίζουν μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών.

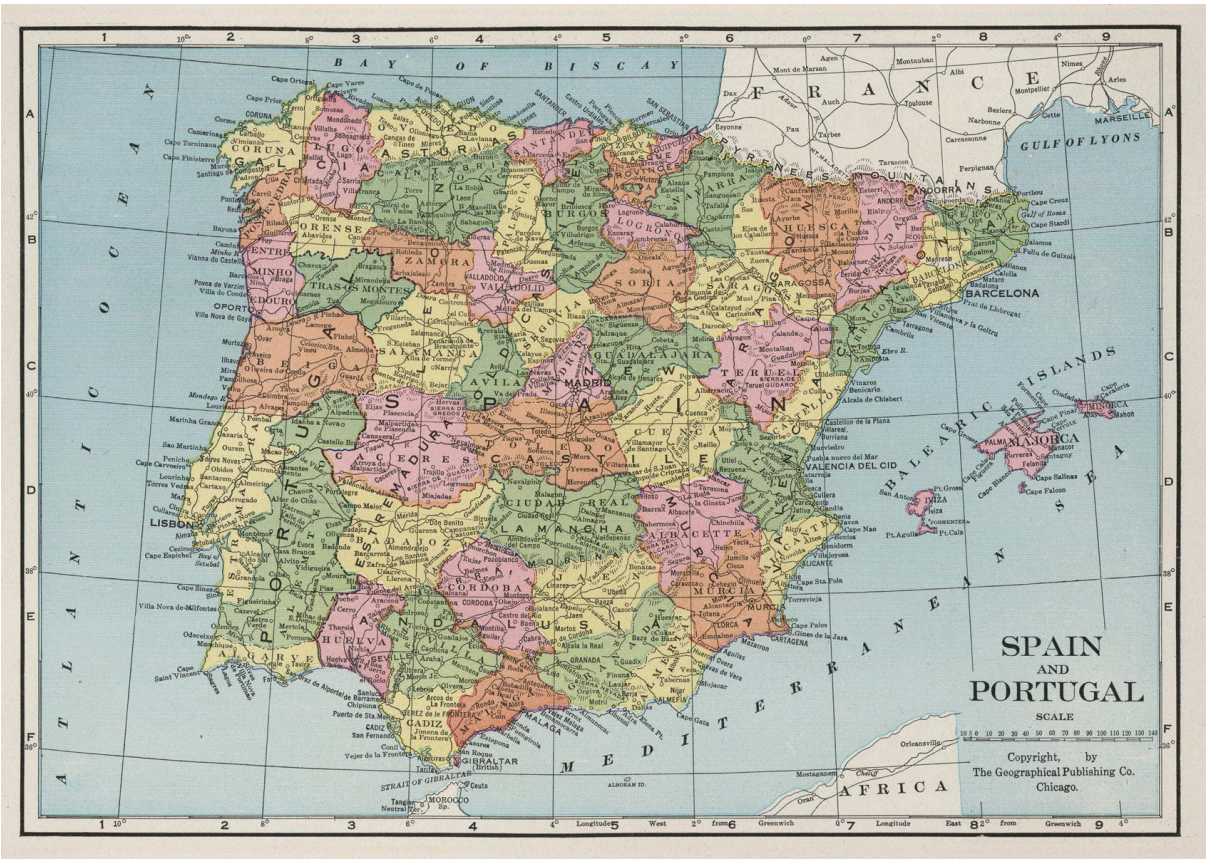
Χάρτης 17: Spain and Portugal

Ο Χάρτης 17 δημιουργήθηκε το 1925 από την εταιρία Cummins Map Co με τίτλο “Spain and Portugal”, εστιάζει στην Ιβηρική Χερσόνησο και απεικονίζει τη διοικητική διαίρεση της Ισπανίας και της Πορτογαλίας σε επίπεδο περιφερειών. Κάθε περιφέρεια διακρίνεται με γραμμικά όρια με κατάλληλο συμβολισμό, καθώς και με χρώμα στο εσωτερικό της.

Η αναπαραγωγή του Χάρτη έχει γίνει με τη μέθοδο της χρωμολιθογραφίας, κατά την οποία η σύμπτωση των εκτυπωτικών πλακών έχει αστοχήσει, οπότε τα όρια των περιφερειών και άλλων γεωγραφικών οντοτήτων δε συμπίπτουν, ενώ κάποια χρώματα έχουν εμφανή μετατόπιση κατά τον κατακόρυφο άξονα του Χάρτη.

Ο χάρτης έχει αναπτυχθεί σε τυπογραφικό υπόστρωμα, το οποίο έχει χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης με πάρα πολύ χαμηλό βαθμό κορεσμού και υψηλή φωτεινότητα (Χρώμα 1). Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 1) χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και στην ξηρά και ειδικότερα στις ηπειρωτικές περιοχές εκτός των χωρών του θέματος, όπου δεν εφαρμόζεται κάποιο άλλο χρώμα, όπως η Γαλλία και οι βόρειες ακτές της Αφρικής.

Η θάλασσα χρωματίζεται με το Χρώμα 3 με γραμμοσκίαση, κατά την οποία παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα του χάρτη γραμμές, χρώματος μπλε (Χρώμα 3), τοποθετούνται πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα (Χρώμα 1), έτσι ώστε τα χρώματα των γραμμών να εναλλάσσονται με αυτό του τυπογραφικού υποστρώματος. Το αποτέλεσμα, λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων, είναι μία ανοιχτή (περισσότερο φωτεινή) εκδοχή του μπλε χρώματος των γραμμών που συμμετέχουν στη γραμμοσκίαση της θάλασσας.



Χάρτης 17

Το χρώμα των γραμμών της γραμμοσκίασης της θάλασσας (Χρώμα 3) εφαρμόζεται και στην ακτογραμμή, ωστόσο, λόγω μη σύμπτωσης των εκτυπωτικών πλακών, στις νότιες ακτογραμμές φαίνεται καθαρά, ενώ στις βόρειες αναμιγνύεται με τα υπόλοιπα χρώματα.

Οι γραμματοσειρές εμφανίζονται με σκούρο χρώμα, πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και φωτεινότητας, το Χρώμα 2, το οποίο εφαρμόζεται και σε όλες τις γραμμικές οντότητες του Χάρτη, όπως η ακτογραμμή, τα ποτάμια, τα διοικητικά όρια, το οδικό δίκτυο,

οι σιδηροδρομικές γραμμές, τα σημεία ενδιαφέροντος, το πλέγμα συντεταγμένων και το ανάγλυφο. Το Χρώμα 2 χρησιμοποιείται επίσης στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του Χάρτη.

Με το χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2), δημιουργείται ένα γραμμικό σχέδιο, το οποίο μπορεί να αναγνωστεί μονοχρωματικά, δηλαδή ως έχει, χωρίς την εφαρμογή χρώματος. Οι διαφορετικές γεωγραφικές οντότητες, διακρίνονται με κατάλληλη διαφοροποίηση στο σχήμα, όπως για παράδειγμα τα μοτίβα των γραμμών των διοικητικών ορίων, καθώς και με κατάλληλη διαφοροποίηση στο μέγεθος (πάχος) των γραμμών.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 35,8,90	HSV 39,25,26	HSV 193,30,70	HSV 27,40,78	HSV 50,30,83
HEX #E5DDD2	HEX #433D32	HEX #7DA6B2	HEX #C79B77	HEX #D5CA95
RGB 229,221,210	RGB 67,61,50	RGB 125,166,178	RGB 199,155,119	RGB 213,202,149
CMYK 0,3,8,10	CMYK 0,9,25,74	CMYK 30,7,0,30	CMYK 0,22,40,22	CMYK 0,5,30,17

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**
HSV 92,22,64	HSV 350,22,83
HEX #90A37F	HEX #D3A4AC
RGB 144,163,127	RGB 211,164,172
CMYK 12,0,22,36	CMYK 0,22,19,17

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 17

Οι περιφέρειες χρωματίζονται με τέσσερις διαφορετικές χρωματικές κλάσεις που απεικονίζονται με τα Χρώματα 4, 5, 6 και 7. Τα χρώματα των κλάσεων αυτών δεν τοποθετούνται με γέμισμα, αλλά εφαρμόζονται και αυτά με την τεχνική της γραμμοσκίασης.

Το Χρώμα 4 είναι πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και σχετικά υψηλής φωτεινότητας. Εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση η οποία αποτελείται από παράλληλες γραμμές

που σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη. Οι γραμμές της γραμμοσκίασης αποτυπώνονται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα ενεργοποιώντας την οπτική μίξη των δύο χρωμάτων.

Το Χρώμα 5 είναι κίτρινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας και εφαρμόζεται και αυτό με γραμμοσκίαση, που όμως αποτελείται από γραμμές παράλληλες προς τον κατακόρυφο άξονα του Χάρτη. Οι γραμμές εφαρμόζονται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα ενεργοποιώντας την οπτική μίξη των δύο χρωμάτων.

1	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
3	Θάλασσα
4	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
5	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
6	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
7	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 17

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή του Χρώματος 6, η οποία περιλαμβάνει γραμμοσκίαση με γραμμές παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη, των οποίων το χρώμα έχει πρασινοκίτρινη απόχρωση, χαμηλό κορεσμό και μέτριο βαθμό φωτεινότητας. Το ενδιαφέρον έγκειται στο ότι στα πολύγωνα όπου εφαρμόζεται το Χρώμα 6, εφαρμόζονται ταυτόχρονα και οι κίτρινες γραμμές του Χρώματος 5. Ειδικότερα, το Χρώμα 5 αποτελείται από κίτρινες, κατακόρυφες γραμμές, ενώ το Χρώμα 6 αποτελείται από πράσινες, οριζόντιες γραμμές. Οι δύο αυτές οικογένειες γραμμών βρίσκονται σε κάθετη σχέση μεταξύ τους δημιουργώντας μία σταυρωτή γραμμοσκίαση, η οποία επίσης κάθεται στο τυπογραφικό υπόστρωμα (Χρώμα 1).



Χάρτης 17 / Λεπτομέρεια (επάνω) / Μετατροπή σε κλίμακα του Γκρι (κάτω)

Συνεπώς, το Χρώμα 6 αλληλεπιδρά με το Χρώμα 5 και με το Χρώμα 1 του τυπογραφικού υποστρώματος, με αποτέλεσμα, λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων, να εμφανίζεται πιο φωτεινό και περισσότερο κίτρινο από ό,τι πραγματικά είναι (τείνει δηλαδή προς το πρασινοκίτρινο).

Σε ό,τι αφορά στο Χρώμα 7, και αυτό εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση, η οποία αποτελείται από παράλληλες γραμμές που σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη. Το χρώμα των γραμμών του Χρώματος 7 είναι κόκκινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας. Οι γραμμές αποτυπώνονται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα ενεργοποιώντας την οπτική μίξη των δύο χρωμάτων.

Με μετατροπή του χάρτη στην κλίμακα του Γκρι διαπιστώνουμε ότι τα τέσσερα χρώματα των χρωματικών κλάσεων γίνονται πολύ δυσδιάκριτα μεταξύ τους, λόγω του ότι έχουν πολύ χαμηλή τονική αντίθεση. Ειδικά τα Χρώματα 4 και 7, που μοιράζονται και το ίδιο μοτίβο γραμμοσκιασης, είναι πολύ δύσκολο να τα διακρίνει ο αναγνώστης του χάρτη. Από την άλλη, το Χρώμα 3 μπορεί να ξεχωρίσει από το σχήμα του μοτίβου της γραμμοσκιασης, καθώς είναι πολύ διαφορετικό από το μοτίβο των άλλων χρωμάτων. Βλέπουμε, με άλλα λόγια, ότι μία εξαιρετικά σημαντική δικλείδα ασφαλείας για την εύκολη και σωστή ανάγνωση του χάρτη, εκτός από το χρώμα, που μπορεί να δυσχεραίνει την ανάγνωση, λόγω χαμηλής τονικής αντίθεσης, είναι το σχήμα και ειδικότερα το σχήμα της γραμμοσκίασης.

Αξιοσημείωτο είναι το ότι το Χρώμα 5 ξεχωρίζει στην κλίμακα του γκρι, καθώς το κίτρινο ως χρώμα γενικά χαρακτηρίζεται από εγγενώς υψηλότερη φωτεινότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Επίσης σημαντική είναι η παρατήρηση ότι στην κλίμακα του γκρι το Χρώμα 6 από τονική άποψη φαίνεται όμοιο με τα Χρώματα 4 και 7, παρόλο που είναι το λιγότερο φωτεινό. Αυτό συμβαίνει λόγω της οπτικής μίξης με το Χρώμα 5 που συμμετέχει στη γραμμοσκίαση της.

Γενικά, ο Χάρτης 17 είναι ένα τυπικό παράδειγμα αναπαραγωγής με τη μέθοδο της χρωμολιθογραφίας, των αρχών του 20ου αιώνα και ενσωματώνει όλα τα τυπικά χαρακτηριστικά της μεθόδου, όπως η γραμμοσκίαση, καθώς και τα τυπικά σφάλματα της μεθόδου, όπως η μη σύμπτωση των χρωμάτων.

Σε ό,τι αφορά στην εφαρμογή των χρωμάτων των τεσσάρων διαφορετικών κλάσεων, χρησιμοποιείται το Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων, καθώς όλες οι περιφέρειες χρωματίζονται με χρώμα το οποίο δεν μοιράζονται με εκείνες που συνορεύουν. Τέσσερα

χρώματα (χρωματικές κλάσεις) είναι αρκετές για να χρωματίσουν όλα τα πολύγωνα των περιφερειών με τρόπο τέτοιο ώστε κανένα πολύγων να μην έχει το ίδιο χρώμα με όσα μοιράζεται τα ίδια όρια.

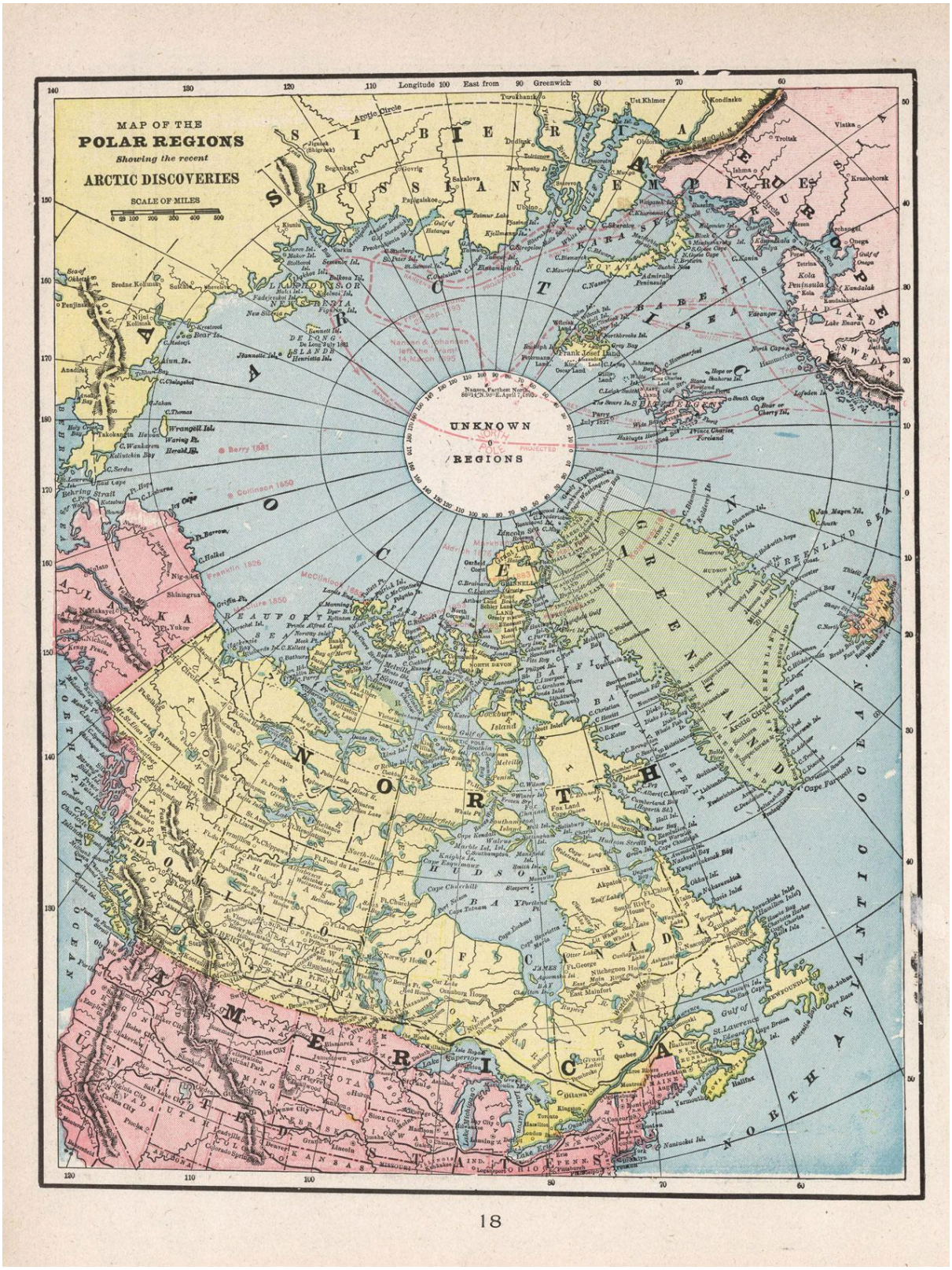
Χρησιμοποιείται χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, η οποία βασίζεται στην αντίθεση της απόχρωσης, ενώ γενικά έχει πολύ χαμηλή τονική αντίθεση. Αξιοποιείται επίσης το σχήμα για την ενίσχυση της αντίθεσης, δηλαδή τα διαφορετικά μοτίβα και προσανατολισμοί της γραμμοσκίασης.

Χάρτης 18: Map of the polar Regions, Showing the recent discoveries

Ο Χάρτης 18 έχει τίτλο “Map of the polar Regions, Showing the recent discoveries”, δημιουργήθηκε το 1901 από τον George Franklin Cram και απεικονίζει τον Αρκτικό Κύκλο και τις χώρες που τον περιβάλλουν. Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα χρωμολιθογραφίας των αρχών του 20ου αιώνα.

Ο χάρτης έχει τυπωθεί σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο έχει χρώμα πάρα πολύ υψηλής φωτεινότητας, πολύ χαμηλού κορεσμού και πορτοκαλί απόχρωσης (Χρώμα 2). Το τυπογραφικό υπόστρωμα καλύπτεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τα χρώματα των χαρτογραφικών στοιχείων που έχουν τοποθετηθεί με αλλεπάλληλα στρώματα πάνω του, με εξαίρεση στον Βόρειο Πόλο, όπου έχει μείνει χωρίς επιπρόσθετο χρώμα. Ωστόσο, τα χρώματα που τοποθετούνται πάνω του εφαρμόζονται με την τεχνική της γραμμοσκίασης, οπότε το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2) συμμετέχει ενεργά ως υπόβαθρο σε όλα τα χαρτογραφικά στοιχεία.

Το βασικό σχέδιο αναπτύσσεται πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα με το σκούρο χρώμα των γραμματοσειρών, το Χρώμα 1. Με το Χρώμα 1, εκτός από τις καθεαυτές γραμματοσειρές όλων των γεωγραφικών οντοτήτων, αποτυπώνονται και όλα τα υπόλοιπα γραμμικά στοιχεία, όπως η ακτογραμμή, το ανάγλυφο, τα διοικητικά όρια, το οδικό δίκτυο, το πλέγμα των συντεταγμένων, τα σημεία ενδιαφέροντος, καθώς και όλα τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη. Πρόκειται επί της ουσίας για ένα μονοχρωματικό, γραμμικό σχέδιο, όπου οι γεωγραφικές οντότητες διακρίνονται μεταξύ τους με κατάλληλη χρήση του πάχους (μέγεθος) των γραμμών και των μοτίβων (σχήμα) κατά το μήκος τους, όπως οι διακεκομμένες γραμμές των διοικητικών ορίων.


MAP OF THE
POLAR REGIONS
Showing the recent
ARCTIC DISCOVERIES
SCALE OF MILES
UNKNOWN
REGIONS
Longitude 100 East from 90 Greenwich
Arctic Circle
18

Χάρτης 18

Από αυτή την παρατήρηση διαπιστώνουμε ότι για τον επιτυχή σχεδιασμό ενός Χάρτη, πρωτίστως πρέπει να έχει σχεδιαστεί ως μονοχρωματικό, γραμμικό σχέδιο με κατάλληλη χρήση των οπτικών μεταβλητών πλέον της απόχρωσης και της φωτεινότητας, δηλαδή του μεγέθους, του σχήματος, του προσανατολισμού και της υφής. Αν το σχέδιο στέκει ως μονοχρωματικό, γραμμικό, τότε το χρώμα απλά προσθέτει στην αισθητική και στη λειτουργικότητα του Χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 28,24,29	HSV 29,10,96	HSV 182,15,76	HSV 9,28,88	HSV 49,35,93
HEX #4B4239	HEX #F4E7DB	HEX #A3C0C1	HEX #E1ACA3	HEX #ECDD9A
RGB 75,66,57	RGB 244,231,219	RGB 163,192,193	RGB 225,172,163	RGB 236,221,154
CMYK 0,13,24,71	CMYK 0,5,10,4	CMYK 15,1,0,24	CMYK 0,23,28,12	CMYK 0,6,35,7

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 18

Οι ωκεανοί, οι θάλασσες και τα ηπειρωτικά υδάτινα σώματα (λίμνες κλπ) έχουν χρωματιστεί με το Χρώμα 3 το οποίο εφαρμόζεται με την τεχνική της γραμμοσκίασης με παράλληλες γραμμές οι οποίες σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη. Οι γραμμές κάθονται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα και το χρώμα τους (Χρώμα 3) έχει κυανή (γαλάζια) απόχρωση, χαμηλού κορεσμού με μέτρια προς υψηλή φωτεινότητα.

Η υφή της γραμμοσκιασης δεν είναι ούτε πυκνή, ούτε αραιή και τα κενά μεταξύ των γραμμών έχουν το ίδιο μέγεθος (πάχος) με το μέγεθος των γραμμών. Κατά συνέπεια, ενεργοποιείται η οπτική μίξη των χρωμάτων της θάλασσας (Χρώμα 3) και του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2), οπότε η θάλασσα φαίνεται πιο ανοιχτή, δηλαδή μεγαλύτερης φωτεινότητας, σε σχέση με το αμιγές χρώμα των γραμμών της γραμμοσκίασής της.

Το Χρώμα 3, εκτός από τη θάλασσα εφαρμόζεται και κατά μήκος των ακτογραμμών σαν σκίαση ακτογραμμής, χωρίς όμως να τις ακολουθεί ακριβώς, λόγω μη τέλειας σύμπτωσης των εκτυπωτικών πλακών.

Γραμμοσκίαση εφαρμόζεται και στο εσωτερικό των χωρών, ώστε ο αναγνώστης του Χάρτη

να τις ξεχωρίζει πιο εύκολα. Εφαρμόζονται μόλις δύο χρωματικές κλάσεις, των οποίων οι έγχρωμες γραμμές, που διαμορφώνονται από τα Χρώματα 4 και 5, κάθονται απευθείας στο τυπογραφικό υπόστρωμα.

Ειδικότερα, το Χρώμα 4, κόκκινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας, εφαρμόζεται με παράλληλες γραμμές, οι οποίες σχηματίζουν γωνία 60 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη, ενώ ο προσανατολισμός της γραμμοσκίασης είναι προς ανατολικά (προς τα δεξιά του Χάρτη), σε σχέση με τη γραμμοσκίαση της θάλασσας, της οποίας ο προσανατολισμός είναι προς δυτικά (προς τα αριστερά του Χάρτη).

1	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Σημείο Ενδιαφέροντος, Τίτλος Χάρτη
2	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Θάλασσα, Σκίαση Ακτογραμμής, Υδάτινο Σώμα
4	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
5	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά

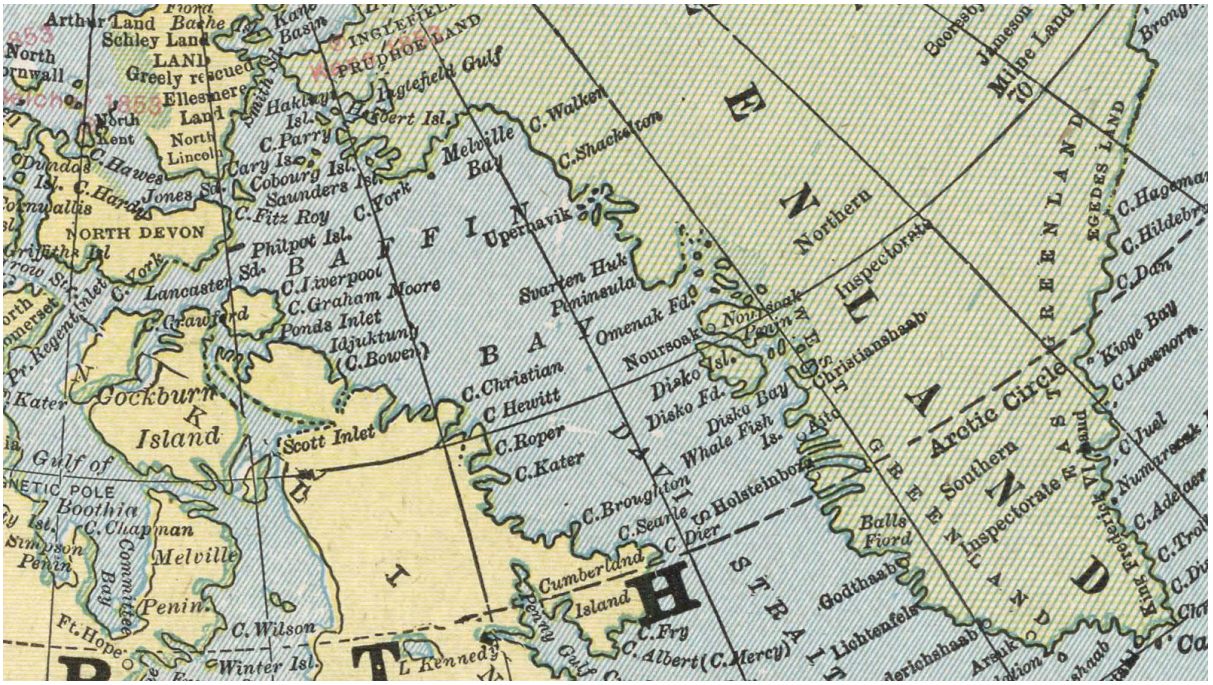
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 18

Το Χρώμα 4 εφαρμόζεται και κατά μήκος των διοικητικών ορίων, τόσο των χωρών, όσο και των περιφερειών στο εσωτερικό τους, ωστόσο, λόγω μη τέλειας σύμπτωσης των εκτυπωτικών πλακών, φαίνεται μετατοπισμένο. Το Χρώμα 4 αλληλεπιδρά με το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2), οπότε λόγω οπτικής μίξης των χρωμάτων, το Χρώμα 4 φαίνεται πιο ανοιχτό.

Το ίδιο συμβαίνει και με το Χρώμα 5, με τη διαφορά ότι οι παράλληλες γραμμές της γραμμοσκίασης είναι οριζόντιες.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο συνδυασμός των Χρωμάτων 3 και 5, ο οποίος είναι χαρακτηριστικός στο γέμισμα της Γροιλανδίας. Παρόλο που στο μάτι η Γροιλανδία φαίνεται να έχει χρωματιστεί με πράσινη γραμμοσκίαση, στην πραγματικότητα χρησιμοποιούνται δύο οικογένειες γραμμοσκιασης με τα Χρώματα 3 και 5! Η πρώτη οικογένεια γραμμοσκίασης

έχει το γαλάζιο χρώμα των γραμμών της θάλασσας (Χρώμα 3), ενώ η υφή είναι πιο αραιή σε σχέση με την υφή της γραμμοσκιασης που εφαρμόζεται στη θάλασσα. Η δεύτερη οικογένεια έχει το κίτρινο Χρώμα 5 και τον ίδιο προσανατολισμό, ενώ η υφή της είναι επίσης πιο αραιή σε σχέση με την υφή της γραμμοσκίασης που εφαρμόζεται όταν το Χρώμα 5 εμφανίζεται μόνο του.



Χάρτης 18 / Λεπτομέρεια

Το αποτέλεσμα είναι γραμμές κίτρινες και γαλάζιες να τέμνονται μεταξύ τους, ενώ αφήνουν κενά μέσα από τα οποία αναδύεται το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος. Εδώ είναι ο ορισμός της οπτικής μίξης των χρωμάτων, καθώς το κίτρινο και το γαλάζιο αλληλεπιδρούν και από απόσταση το μάτι του αναγνώστη βλέπει πράσινο, το οποίο είναι φωτεινό, καθώς αναμιγνύεται και με το ανοιχτό χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος.

Η χρωματική ακολουθία είναι χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, με χρήση της αντίθεσης της απόχρωσης για την οποία χρησιμοποιούνται ελάχιστα χρώματα με την τεχνική της γραμμοσκίασης. Εφαρμόζεται το Θεώρημα των Τεσσάρων Χρωμάτων, καθώς καμία χώρα δεν έχει το ίδιο χρώμα με όσες συνορεύει.

Η τονική αντίθεση μεταξύ των χρωματικών κλάσεων και της θάλασσας είναι χαμηλή, αλλά σε μετατροπή σε κλίμακα του γκρι, ο χάρτης θα μπορεί να αναγνωστεί, καθώς τα μοτίβα των γραμμοσκιάσεων είναι ορατά.

Χάρτης 19: Iceland

Ο Χάρτης 19 δημιουργήθηκε το 1928 από τον Samuel Eggertsson με τίτλο "Iceland" και παρουσιάζει την υψομετρική και βυθομετρική διαβάθμιση της Ισλανδίας. Ειδικότερα, παρουσιάζει την υψομετρική διαβάθμιση του αναγλύφου επί ξηράς με επτά διαβαθμίσεις (≥ 0m, ≥ 100m, ≥ 200m, ≥ 400m, ≥ 800m, ≥ 1200m και ≥ 1600m), καθώς και τη βυθομετρική διαβάθμιση του πυθμένα της θάλασσας με τέσσερις διαβαθμίσεις (≤ 0m, ≤ -50m, ≤ -100m, ≤ -200m), όπως φαίνεται και στο υπόμνημα.

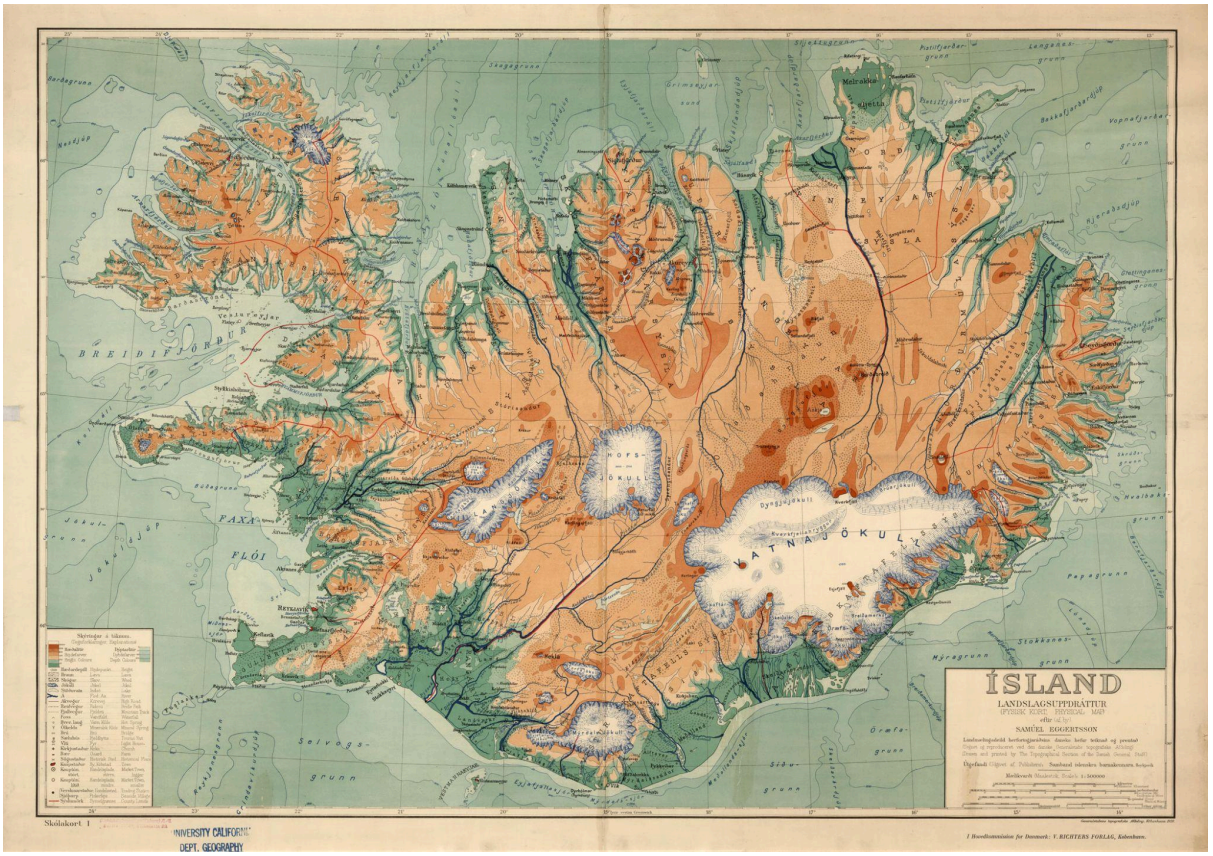
Για τις υψομετρικές διαβαθμίσεις της ξηράς εφαρμόζονται έξι χρωματικές κλάσεις (Χρωματικές Κλάσεις 1, 2, 3, 4, 5 και 6), με την Κλάση 1 να απεικονίζει τα υψηλότερα υψόμετρα και την Κλάση 6 τα χαμηλότερα. Για τις έξι χρωματικές κλάσεις χρησιμοποιούνται τα Χρώματα 8, 9, 10, 11, 12 και 13, αντιστοιχα. Για τις διαβαθμίσεις με υψόμετρο άνω των 1600 μέτρων, εφαρμόζεται το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2).

Η χρωματική ακολουθία για τις υψομετρικές διαβαθμίσεις της ξηράς είναι μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία με ενδιάμεσο χρώμα το πορτοκαλί του Χρώματος 11, ενώ η χρωματική αντίθεση είναι αντίθεση της θερμοκρασίας.

Η αντίθεση θερμοκρασίας είναι τυπική για τις χρωματικές ακολουθίες που απεικονίζουν υψομετρική διαβάθμιση, καθώς ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται τα ψυχρά χρώματα ως χαμηλότερα (πιο μακριά από το μάτι του αναγνώστη) σε σχέση με τα θερμά, που τα αντιλαμβάνεται ως υψηλότερα (πιο κοντά στο μάτι του αναγνώστη). Συνεπώς, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 19, τα χρώματα των έξι χρωματικών κλάσεων σταδιακά μεταπίπτουν από τις αποχρώσεις κόκκινου και πορτοκαλί (υψηλά υψόμετρα) στις αποχρώσεις του κιτρινοπράσινου και πράσινου (χαμηλά υψόμετρα).

Η εφαρμογή της χρωματικής αυτής ακολουθίας, ως εκ τούτου, δημιουργεί ένα αρμονικό αποτέλεσμα. Σε αυτό συμβάλλει και η έκταση εφαρμογής κάθε χρωματικής κλάσεις, δηλαδή το ποσοστό της επιφάνειας που καταλαμβάνουν επί χάρτη. Τη μεγαλύτερη έκταση καταλαμβάνει το Χρώμα 10, πορτοκαλί απόχρωσης, ενώ η κόκκινη απόχρωση, έντονου

κορεσμού, του Χρώματος 8 έχει πολύ μικρότερη έκταση. Αν το Χρώμα 9 είχε μεγαλύτερη έκταση, το αποτέλεσμα δεν θα ήταν το ίδιο ευχάριστο. Συνεπώς, γίνεται σωστή χρήση και της αντίθεσης της έκτασης.



Χάρτης 19

Το ίδιο ισχύει και για το Χρώμα 13. Ενώ η πράσινη απόχρωσή της θα μπορούσε να ήταν αρμονική αν καταλάμβανε μεγαλύτερη έκταση, η σχετικά χαμηλή φωτεινότητα θα επηρέαζε αρνητικά το σύνολο του Χάρτη, καθώς θα τον σκουραίνε πολύ. Ωστόσο, δεδομένου της σχετικά μικρής έκτασης που καταλαμβάνει, η σχετικά χαμηλή φωτεινότητα, την καθιστά ευανάγνωστη, ενεργοποιώντας και την αντίθεση φωτεινότητας. Αν το σκούρο Χρώμα 13 είχε μεγαλύτερη έκταση, το οπτικό αποτέλεσμα δε θα ήταν τόσο αρμονικό.

Γενικά, η αντίθεση που επικρατεί στον χάρτη είναι η αντίθεση της θερμοκρασίας, αλλά όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 19 υπάρχει και μία

ικανοποιητική αντίθεση της φωτεινότητας μεταξύ των επιμέρους χρωμάτων για την υψομετρική διαβάθμιση της ξηράς (Χρώματα 8, 9, 10, 11, 12 και 13).



Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 29,42,25	HSV 36,23,95	HSV 212,50,41	HSV 66,14,86	HSV 84,13,78
HEX #403225	HEX #F3DCBA	HEX #354D69	HEX #D9DCBD	HEX #BDC7AE
RGB 64,50,37	RGB 243,220,186	RGB 53,77,105	RGB 217,220,189	RGB 189,199,174
CMYK 0,22,42,75	CMYK 0,9,23,5	CMYK 50,27,0,59	CMYK 1,0,14,14	CMYK 5,0,13,22



Χρώμα 7	**Χρώμα 6**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 101,15,75	HSV 96,15,71	HSV 19,88,72	HSV 22,72,78	HSV 27,58,82
HEX #ADC0A4	HEX #A6B69B	HEX #B74916	HEX #C86D38	HEX #D28F58
RGB 173,192,164	RGB 166,182,155	RGB 183,73,22	RGB 200,109,56	RGB 210,143,88
CMYK 10,0,15,25	CMYK 9,0,15,29	CMYK 0,60,88,28	CMYK 0,45,72,22	CMYK 0,32,58,18



Χρώμα 11	**Χρώμα 12**	**Χρώμα 13**
HSV 30,41,86	HSV 94,20,69	HSV 126,24,61
HEX #DBAF82	HEX #9CB08D	HEX #779C7B
RGB 219,175,130	RGB 156,176,141	RGB 119,156,123
CMYK 0,20,41,14	CMYK 11,0,20,31	CMYK 24,0,21,39

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 19

Αξιοσημείωτη είναι και η αντίθεση του κορεσμού για τις κλάσεις αυτές. Όπως φαίνεται από το ίδιο διάγραμμα, όσο η χρωματική ακολουθία πλησιάζει προς τις θερμές αποχρώσεις, γίνεται περισσότερο κορεσμένη, με αποτέλεσμα να γίνεται και πιο εύκολα αντιληπτή στο μάτι, ειδικότερα στις περιπτώσεις του Χρώματος 8, που καταλαμβάνει μικρή έκταση.

Είναι φανερό ότι όσο μικραίνει η έκταση, τόσο αυξάνει ο κορεσμός και το αντίστροφο. Κατά

συνέπεια, οι δύο αντιθέσεις, έκτασης και κορεσμού, για ένα άριστο και αρμονικό χαρτογραφικό αποτέλεσμα, πρέπει να βρίσκονται σε αντιστρόφως ανάλογη συνεργασία.

Σε ότι αφορά στη βυθομετρική διαβάθμιση, η χρωματική ακολουθία που δημιουργείται από τα Χρώματα 4, 5, 6 και 7 είναι μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, της οποίας τα χρώματα σχηματίζουν μία αναλογική χρωματική αρμονία.

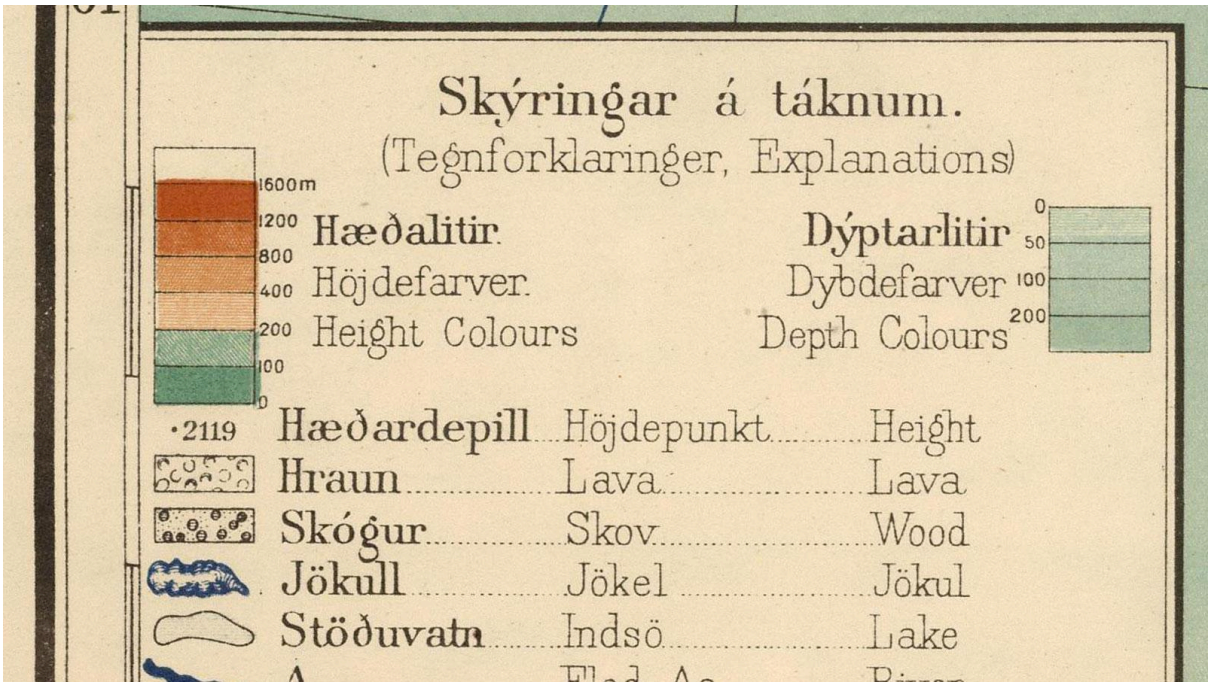
1	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη, Περιφερειακά Στοιχεία, Σημείο Ενδιαφέροντος, Τίτλος Χάρτη
2	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη, Ποτάμι
4	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 1
5	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 2
7	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 3
6	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 4
8	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
9	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
10	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
11	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
12	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά
13	Χρωματική Κλάση 6, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 19

Οι αποχρώσεις των χρωμάτων είναι κοντινές, κυμαινόμενες μεταξύ κίτρινου και πρασινοκίτρινου, και διαδοχικές στον κύκλο των χρωμάτων, όπως αναμένεται σε μία τυπική

αναλογική χρωματική αρμονία. Η σειριακή αυτή ακολουθία διαμορφώνεται από την αντίθεση της φωτεινότητας μεταξύ των κλάσεων, καθώς και την πιο ασθενή αντίθεση της απόχρωσης. Ο βαθμός κορεσμού παραμένει σταθερός και στις τέσσερις χρωματικές κλάσεις.

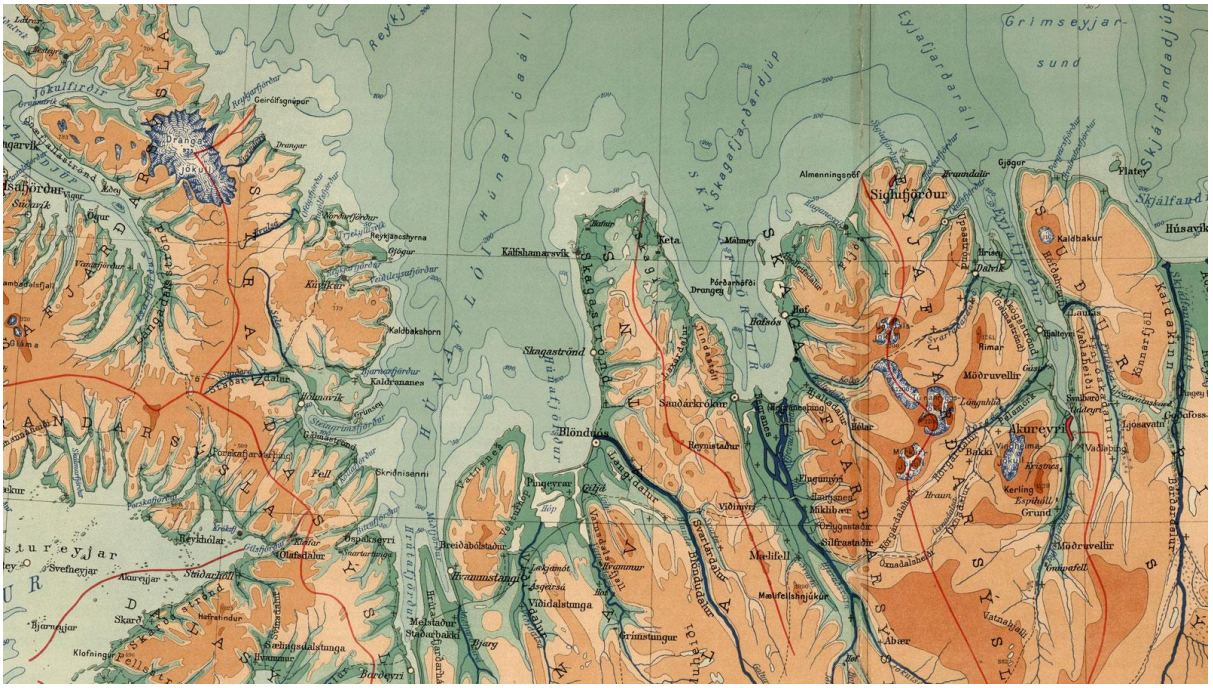
Αξιοσημείωτο είναι ότι το Χρώμα 6 έχει σχεδόν το ίδιο χρώμα με το Χρώμα 12, παρόλο που το κάθε ένα συμβολίζει διαφορετική γεωγραφική οντότητα. Θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι τα Χρώματα 12 και 13 είναι η συνέχεια της σειριακής χρωματικής ακολουθίας, οπότε με κάποιο τρόπο, παρόλο που συμβολίζουν υψομετρικές κλάσεις στην ξηρά, δημιουργούν ένα αρμονικό αποτέλεσμα τόσο με τις υπόλοιπες χρωματικές κλάσεις της υψομετρικής διαβάθμισης, όσο και με της βυθομετρικής.



Χάρτης 19 / Υπόμνημα

Όπως ειπώθηκε, η ανώτερη υψομετρική διαβάθμιση συμβολίζεται με το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 2). Το Χρώμα 2 συμμετέχει και στις χρωματικές κλάσεις καθώς οι περισσότερες εφαρμόζονται με γραμμοσκίαση, οπότε εμφανίζεται στα διάκενα που δημιουργούνται μεταξύ των γραμμών της γραμμοσκίασης. Η γραμμοσκίαση φαίνεται και στο υπόμνημα του χάρτη για κάθε υψομετρική ή βυθομετρική διαβάθμιση.

Οι γραμματοσειρές της ξηράς ως επί το πλείστον χρωματίζονται με χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, μέτριου βαθμού κορεσμού και χαμηλής φωτεινότητας, δηλαδή με ένα σκούρο καφέ (Χρώμα 1). Το ίδιο χρώμα, το Χρώμα 1, εφαρμόζεται και στην ακτογραμμή, αλλά και στις ισομετρικές (ισοϋψείς) καμπύλες που οριοθετούν τις διαβαθμίσεις του υψομέτρου στην ξηρά. Επίσης, το Χρώμα 1 χρησιμοποιείται στα σημεία ενδιαφέροντος, στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη, απλοποιώντας τον οπτικό θόρυβο σε έναν κατά τα άλλα πολύπλοκο χρωματικά χάρτη.


Grimseyjar-
sund
Siglufjörður
Akureyri
Blönduós
Sauðárkrókur
Skagaströnd
Hofsós
Hvammstangi
Húsavík
Dalvík
Ólafsfjörður
Möðruvellir
Hrísey
Grund
Hjalteyri
Hjaltadalur
Hólar
Reykjahlíð
Mývatn
Laugahlíð
Víðimýri
Reynistaður
Miklibær
Silfrastaðir
Mælifell
Mælifellshnjúkur
Vatnahverfi
Vatnahverfisfjall
Kaldbakur
Kaldbakshorn
Kálfshamarsvík
Skagaheiði
Skagafjörður
Húnaflói
Eyjafjarðará
Eyjafjörður
Skjálfandadjúp
Skjálfandi
Almenningsnöf
Gjögur
Flateyri
Flateyjarskagi
Flateyjarsund
Drangajökull
Drangar
Ísafjörður
Ísafjarðardjúp
Jökulfirðir
Reykjafjörður
Geirólfsgnípur
Reykjaneshyrna
Kaldrananes
Hólmavík
Steingrímsfjörður
Hrútafjörður
Hrútafjarðará
Staðarbakki
Melstaður
Víðidalstunga
Víðidalsá
Víðidalsfjall
Vatnsdalsá
Vatnsdalsfjall
Blanda
Langadalsfjall
Langadalsströnd
Svínavatn
Svínadalur
Skagi
Skagatá
Skagafjarðardjúp
Skagafjarðará
Héraðsvötn
Héraðsflói
Héraðsdalur
Héraðsdalsá
Héraðsdalsheiði
Hegranesi
Hegranesþing
Hegranesvatn
Hegranesvatnsá
Hegranesvatnsheiði
Hegranesvatnsfjall
Hegranesvatnsdalur
Hegranesvatnsdalsá
Hegranesvatnsdalsheiði
Hegranesvatnsdalsfjall
Hegranesvatnsdalsströnd
Hegranesvatnsdalsþing
Hegranesvatnsdalsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatn
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsá
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsheiði
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsfjall
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsströnd
Hegranesvatnsdalsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsvatnsþing
Hegranesvatnsdalsvatn

Στις περιοχές της ξηράς με τη μεγαλύτερη υψομετρική διαβάθμιση, όπου εφαρμόζεται το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, το σκούρο μπλε Χρώμα 3 χρησιμοποιείται και για την απεικόνιση του αναγλύφου, ενώ εφαρμόζεται και στις γραμματοσειρές των περιοχών αυτών. Κατά πάσα πιθανότητα οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν πάγους, οπότε είθισται οι παγετώνες να απεικονίζονται με λευκό (χιόνι) και μπλε γραμμικά και λεκτικά στοιχεία (νερό). Δηλαδή ταιριάζει εννοιολογικά η επιλογή αυτών των χρωμάτων.

Χάρτης 20: Europa, Physische Ubersicht

Ο Χάρτης 20 έχει τίτλο "Europa, Physische Ubersicht", δημιουργήθηκε το 1905 από τον Richard Andree και απεικονίζει το γεωφυσικό ανάγλυφο της Ευρώπης, καθώς και τη βυθομετρία των θαλασσών που την περιβάλλουν.

Η απεικόνιση του γεωφυσικού αναγλύφου επί ξηράς επιτυγχάνεται με τη διαβάθμιση του υψομέτρου με πέντε χρώματα και ειδικότερα:

- Χρώμα 11, που εφαρμόζεται σε περιοχές με υψόμετρο άνω των 1500 μέτρων από τη στάθμη της θάλασσας,
- Χρώμα 12, που εφαρμόζεται στις περιοχές με υψόμετρο μεταξύ των 500 και 1500 μέτρων,
- Χρώμα 13, που εφαρμόζεται στις περιοχές με υψόμετρο μεταξύ των 200 και 500 μέτρων,
- Χρώμα 14, που εφαρμόζεται στις περιοχές με υψόμετρο μεταξύ της στάθμης της θάλασσας και των 200 μέτρων και
- Χρώμα 15, που εφαρμόζεται σε περιοχές που βρίσκονται κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, όπως για παράδειγμα οι Κάτω Χώρες.

Τα Χρώματα 11, 12 και 13 έχουν και τα τρία πορτοκαλί απόχρωση, ενώ διαφέρουν κυρίως ως προς τον βαθμό κορεσμού, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 30. Προς τα μεγαλύτερα υψόμετρα, δηλαδή προς το Χρώμα 11, ο κορεσμός μεγαλώνει, ενώ προς τα χαμηλότερα, δηλαδή προς το Χρώμα 13 ο κορεσμός μικραίνει. Το αντίθετο συμβαίνει με τη φωτεινότητα, δηλαδή το Χρώμα 11 είναι πιο σκούρο, ενώ το Χρώμα 13 πιο φωτεινό.

Παρατηρούμε ότι τα τρία πρώτα χρώματα του αναγλύφου της ξηράς (Χρώματα 11, 12 και 13) δημιουργούν μία σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης, η οποία επιτυγχάνεται κρατώντας σταθερή την απόχρωση και μεταβάλοντας αντιστρόφως ανάλογα τους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας.



Χάρτης 20

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πιο έντονη απεικόνιση των υψηλών υψομέτρων (Χρώμα 11) και την πιο απαλή απόδοση των μέσων υψομέτρων (Χρώμα 13), δημιουργώντας μία σημειολογική ανάγνωση, ότι δηλαδή τα πιο ζωηρά χρώματα απεικονίζουν πιο μεγάλα υψόμετρα, άρα περιοχές που βρίσκονται πιο κοντά στο μάτι του αναγνώστη του χάρτη, και τα πιο απαλά χρώματα απεικονίζουν χαμηλότερα υψόμετρα, δηλαδή περιοχές που βρίσκονται πιο μακριά από το μάτι του αναγνώστη.

Εφαρμόζεται δηλαδή η ατμοσφαιρική παρέμβαση κατά την οποία αντικείμενα πιο κοντά σε εμάς εμφανίζονται πιο καθαρά και ζωηρά, ενώ αντικείμενα μακριά από εμάς εμφανίζονται πιο θολά και λιγότερο ζωηρά.

Σε ό,τι αφορά στις πεδινές περιοχές, αυτές εμφανίζονται με ένα φαινομενικά πρασινοκίτρινο χρώμα, το οποίο όμως δεν έχει πράσινη απόχρωση, αλλά κίτρινη! Πρόκειται για ο Χρώμα 14 του οποίου η απόχρωση είναι κίτρινη, ενώ έχει χαμηλό βαθμό κορεσμού και μέτρια προς υψηλή φωτεινότητα.

Με καθαρά πράσινη απόχρωση συμμετέχει το Χρώμα 15 για να συμβολίσει τις περιοχές που βρίσκονται κάτω από την στάθμη της θάλασσας. Το Χρώμα 15 έχει σχετικά μέτρια φωτεινότητα και χαμηλό κορεσμό, και αποτελεί την τελευταία κλάση της χρωματικής ακολουθίας για την υψομετρική διαβάθμιση της ξηράς.

Η χρωματική ακολουθία για την υψομετρική διαβάθμιση της ξηράς αποτελεί στο σύνολό της μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, με μέσο το Χρώμα 13 και δύο κλάδους εκατέρωθεν του Χρώματος 13:

1. Κλάδος Χρωμάτων 11, 12 και 13 που, όπως ειπώθε, είναι μία σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης, με σχετικά σταθερή πορτοκαλί απόχρωση και σταδιακά μεταβαλλόμενες τις τιμές κορεσμού και φωτεινότητας σε αντιστρόφως ανάλογη σχέση και
2. Κλάδος Χρωμάτων 13, 14 και 15, όπου η ακολουθία που δημιουργείται στον κλάδο αυτόν είναι μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, καθώς όλα τα χρώματα διαφέρουν σημαντικά ως προς την απόχρωση, ενώ, κρατώντας σχετικά σταθερό τον βαθμό κορεσμού, επιτυγχάνουν βαθμιαία μείωση της φωτεινότητας, οπότε και σημειώνεται επιτυχία της χρωματικής ακολουθίας.

Σε ό,τι αφορά στην εφαρμογή των πέντε χρωμάτων του υψομέτρου, γενικά τα χρώματα εφαρμόζονται με γέμισμα. Εξαίρεση αποτελεί το Χρώμα 12 το οποίο εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση πάνω στο Χρώμα 13, με αποτέλεσμα να φαίνεται πιο ανοιχτό στο μάτι από ό,τι πραγματικά είναι, καθώς αλληλεπιδρούν τα δύο χρώματα μέσω της οπτικής μίξης χρωμάτων.

Πολύ χαρακτηριστική είναι η συμμετοχή του χρώματος του αναγλύφου (Χρώμα 1), το οποίο συμμετέχει με γραμμοσκίαση σε όλη την έκταση του Χάρτη. Το χρώμα του αναγλύφου

(Χρώμα 1) έχει την ίδια πορτοκαλί-πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση με το Χρώμα 11, ωστόσο είναι πιο κορεσμένο και σημαντικά λιγότερο φωτεινό. Ταιριάζει με τη σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης των Χρωμάτων 11, 12 και 13 και γι' αυτό δημιουργείται ένα πολύ αρμονικό οπτικό αποτέλεσμα στον χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 23,84,47	HSV 26,50,13	HSV 27,16,96	HSV 180,7,75	HSV 210,43,44
HEX #783A13	HEX #201710	HEX #F4DFCE	HEX #B0BEBE	HEX #3F576F
RGB 120,58,19	RGB 32,23,16	RGB 244,223,206	RGB 176,190,190	RGB 63,87,111
CMYK 0,52,84,53	CMYK 0,28,50,87	CMYK 0,9,16,4	CMYK 7,0,0,25	CMYK 43,22,0,56
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 40,9,81	HSV 60,4,75	HSV 140,3,70	HSV 176,10,65	HSV 193,21,70
HEX #CFC9BD	HEX #C0C0B8	HEX #ADB3AF	HEX #95A5A4	HEX #8EABB3
RGB 207,201,189	RGB 192,192,184	RGB 173,179,175	RGB 149,165,164	RGB 142,171,179
CMYK 0,3,9,19	CMYK 0,0,4,25	CMYK 3,0,2,30	CMYK 10,0,1,35	CMYK 21,4,0,30
Χρώμα 11	**Χρώμα 12**	**Χρώμα 13**	**Χρώμα 14**	**Χρώμα 15**
HSV 23,63,84	HSV 26,42,87	HSV 32,26,95	HSV 65,26,77	HSV 118,19,64
HEX #D6834F	HEX #DDA981	HEX #F2D4B2	HEX #C1C592	HEX #85A284
RGB 214,131,79	RGB 221,169,129	RGB 242,212,178	RGB 193,197,146	RGB 133,162,132
CMYK 0,39,63,16	CMYK 0,24,42,13	CMYK 0,12,26,5	CMYK 2,0,26,23	CMYK 18,0,19,36

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 20

Με το Χρώμα 1 αποτυπώνονται οι οροσειρές και άλλα χαρακτηριστικά του ανάγλυφου με χαρακτηριστική γραμμοσκίαση με γραμμές κλίσης. Η γραμμοσκίαση αυτή δεν αποτελείται από σταθερά παράλληλες γραμμές, όπως η γραμμοσκίαση που χρησιμοποιείται εντός

πολυγώνων για να γεμίσει το εσωτερικό τους, αλλά από μικρές κάθετες προς το όριο της γεωγραφικής οντότητας που συμβολίζουν, στην προκειμένη περίπτωση, στα όρια των ορέων και οροσειρών. Συνεπώς, τόσο λόγω διαφορετικού χρώματος, όσο και διαφορετικής υφής, οι γραμμές του αναγλύφου δε συγχέονται με τη γραμμοσκίαση του Χρώματος 12, αλλά συνυπάρχουν ειρηνικά.

Η βυθομετρική διαβάθμιση αποδίδεται με πέντε χρώματα και ειδικότερα:

- Χρώμα 6, για βάθη από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι το βάθος των -200 μέτρων από το επίπεδο της θάλασσας,
- Χρώμα 7, για βάθη από -200 έως -1000 μέτρα,
- Χρώμα 8, για βάθη από -1000 έως -2000 μέτρα,
- Χρώμα 9, για βάθη από -2000 έως -4000 μέτρα,
- Χρώμα 10, για βάθη πάνω από -4000 μέτρα.

Όπως φαίνεται από τη Χρωματική Παλέτα και από το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 20, οι χρωματικές κλάσεις που χρησιμοποιούνται για τη βυθομετρική διαβάθμιση διαφέρουν ως επί το πλείστον στην απόχρωση, με το Χρώμα 6 να βρίσκεται σε πορτοκαλί/πορτοκαλοκίτρινη απόχρωση, μέχρι το Χρώμα 10 που έχει γαλάζια/γαλαζομπλέ απόχρωση.

Οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας για τα χρώματα αυτά είναι κοντινοί και σχετικά σταθεροί, έτσι ώστε να εξάγεται το συμπέρασμα ότι η χρωματική ακολουθία που δημιουργούν οι κλάσεις αυτές είναι μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων.

Τα χρώματα της βυθομετρικής διαβάθμισης (Χρώματα 6, 7, 8, 9 και 10) εφαρμόζονται με γραμμοσκίαση, οπότε αλληλεπιδρούν με το χρώμα του υποκείμενου τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 3).

Το τυπογραφικό υπόστρωμα έχει πορτοκαλί απόχρωση πολύ χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας (Χρώμα 3). Πάνω σε αυτό εφαρμόζονται είτε με γέμισμα, είτε με γραμμοσκίαση τα χρώματα της υψομετρικής και βυθομετρικής διαβάθμισης.

Οι γραμματοσειρές χρωματίζονται με χρώμα ίδιας απόχρωσης με το τυπογραφικό υπόστρωμα, αλλά πολύ χαμηλής φωτεινότητας, πρόκειται δηλαδή για ένα πάρα πολύ σκούρο

καφέ (Χρώμα 2). Το χρώμα αυτό (Χρώμα 2) εφαρμόζεται σε όλες τις γραμματοσειρές των χερσαίων και θαλάσσιων γεωγραφικών οντοτήτων του χάρτη. Με το ίδιο χρώμα εμφανίζονται και άλλες γραμμικές οντότητες, όπως η ακτογραμμή και τα ποτάμια, ενώ εφαρμόζεται και στο πλέγμα των συντεταγμένων, στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη.

1	Ανάγλυφο
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
3	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Υδάτινο Σώμα
5	Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη
6	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 1
7	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 2
8	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 3
9	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 4
10	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 5
11	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
12	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
13	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
14	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά
15	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 20

Τα υδάτινα σώματα αποδίδονται με γέμισμα με το Χρώμα 4 που είναι πολύ κοντά με το Χρώμα 9 της βυθομετρικής διαβάθμισης, με αποτέλεσμα να αφαιρεί, έστω και λίγο, την ανάγκη για εισαγωγή ενός άλλου χρώματος. Δηλαδή, το ίδιο χρώμα χρησιμοποιείται για να συμβολίσει δύο διαφορετικές οντότητες πάνω στον χάρτη, αλλά ο αναγνώστης δε μπερδεύεται διότι κάθε φορά το πλαίσιο αναφοράς είναι διαφορετικό: τα υδάτινα σώματα περιβάλλονται από χερσαίες χρωματικές κλάσεις, ενώ το Χρώμα 9 περιβάλλεται από θαλάσσιες χρώματα. Επίσης το χρώμα στα υδάτινα σώματα εφαρμοζεται με γέμισμα, ενώ στο Χρώμα 9 με γραμμοσκίαση.



Χάρτης 20 / Λεπτομέρεια

Βλέπουμε λοιπόν ότι είναι θεμιτό, όπου είναι εφικτό, να γίνεται επαναχρησιμοποίηση των ίδιων χρωμάτων στον χάρτη για την απλότητα και την όσο το δυνατό πιο περιορισμένη χρωματική παλέτα. Η εφαρμογή μπορεί να ποικίλει από γέμισμα, έως γραμμοσκίαση, έως κάποια άλλη υφή.

Τα χρώματα της βυθομετρικής διαβάθμισης διαχωρίζονται περαιτέρω μεταξύ τους με ισομετρικές καμπύλες (ισοβαθείς), οι οποίες ουσιαστικά ακολουθούν τα όριά τους. Οι

ισομετρικές καμπύλες έχουν χρώμα γαλαζομπλέ απόχρωσης, χαμηλού προς μέτριου κορεσμού και χαμηλής προς μέτριας φωτεινότητας (Χρώμα 5). Οι καμπύλες αυτές δεν αποτυπώνονται με συνεχείς γραμμές, αλλά με διακεκομμένες και πιο ειδικά μοτίβο από τελείες. Το ίδιο χρώμα των θαλάσσιων ισομετρικών καμπυλών (ισοβαθών), το Χρώμα 5, χρησιμοποιείται και για τις ετικέτες τους που δείχνουν την τάξη βάθους την οποία συμβολίζουν, καθώς και στις ετικέτες σημειακών βαθών. Ωστόσο, το χρώμα αυτό δεν εφαρμόζεται σε άλλες γραμματοσειρές θαλάσσιων ή υδάτινων γεωγραφικών οντοτήτων.

Χάρτης 21: Mountains, Table Lakes, Plains & Valleys of Europe

Ο Χάρτης 21 δημιουργήθηκε το 1852 από τον Alexander Keith Johnston με τίτλο “Mountains, Table Lakes, Plains & Valleys of Europe” και επικεντρώνεται στην αναλυτική καταγραφή του φυσικού αναγλύφου της Ευρώπης.

Απεικονίζει τις κύριες οροσειρές (Άλπεις, Πυρηναία, Καρπάθια, Σκανδιναβικά Όρη), τα εκτεταμένα οροπέδια της Ιβηρικής και τις μεγάλες πεδιάδες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης. Παράλληλα, οριοθετεί με ακρίβεια τα θαλάσσια σώματα (Μεσόγειος, Μαύρη Θάλασσα, Ατλαντικός) και τα σημαντικότερα ποτάμια συστήματα, αναδεικνύοντας τη διασύνδεση των φυσικών γεωγραφικών ενοτήτων της ηπείρου.

Ο Χάρτης έχει γενικά μία πολύ περιορισμένη χρωματική παλέτα με γενικά απαλά χρώματα, χαμηλού κορεσμού.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο εμφανίζεται με το Χρώμα 2, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Το Χρώμα 2 χρησιμοποιείται και για την επιφάνεια των θαλασσών. Ουσιαστικά, στις θαλάσσιες περιοχές δεν τοποθετείται χρώμα με γέμισμα, οπότε σε αυτά τα τμήματα του χάρτη αναδύεται το ίδιο το τυπογραφικό υπόστρωμα.

Γραμμοσκίαση, με γραμμές παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα του χάρτη, εφαρμόζεται με το Χρώμα 6 σε μία ζώνη σκίασης της ακτογραμμής, αρκετών χιλιομέτρων από την ακτογραμμή. Το Χρώμα 6, αυτών των γραμμών, είναι γαλαζομπλέ απόχρωσης, μέτριας φωτεινότητας και μέτριου κορεσμού. Το μοτίβο αυτών των παράλληλων γραμμών είναι σταθερό με σχετικά μεγάλο διάκενο ανάμεσά τους. Δηλαδή το μοτίβο των γραμμών είναι σχετικά αραιό, καθώς το διάκενο έχει μεγαλύτερο μέγεθος (πάχος) από τις ίδιες τις γραμμές.

Το μπλε Χρώμα 6 αλληλεπιδρά με το Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος, οπότε η ζώνη της σκίασης της ακτογραμμής φαίνεται στο μάτι πιο ανοιχτή σε σχέση με το αμιγές Χρώμα 6, εξαιτίας της οπτικής μίξης των χρωμάτων.



Χάρτης 21

Με το Χρώμα 6 απεικονίζεται και η ίδια η ακτογραμμή, καθώς και άλλα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη 21, όπως τα ποτάμια, τα υδάτινα σώματα (λίμνες), καθώς και το πλέγμα των συντεταγμένων. Το ίδιο χρώμα χρησιμοποιείται και για τις γραμματοσειρές των ονομασιών των θαλάσσιων και υδάτινων γεωγραφικών οντοτήτων, όπως οι ονομασίες των θαλασσών, οι ονομασίες των κόλπων και όρμων και οι ονομασίες των ποταμών.

Οι γραμματοσειρές των χερσαίων γεωγραφικών οντοτήτων αποτυπώνονται με το Χρώμα 1, ένα σκούρο καφέ χρώμα, χαμηλού κορεσμού, χαμηλής φωτεινότητας, πορτοκαλί απόχρωσης.

Πλέον των γραμματοσειρών αυτών, το Χρώμα 1 εφαρμόζεται και στα περιφερειακά στοιχεία και στον τίτλο του χάρτη, ενώ χρησιμοποιείται και στην απεικόνιση του αναγλύφου.

Το ανάγλυφο αποδίδεται με την απεικόνιση των βασικών οροσειρών της ηπείρου, οι οποίες συμβολίζονται από την κορυφογραμμή, με συνεχή παχιά γραμμή, εκατέρωθεν της οποίας αναπτύσσονται γραμμές κλίσης που υποδηλώνουν τις κλιτείς των οροσειρών.

Για την απόδοση του αναγλύφου με αυτόν τον γραμμικό τρόπο χρησιμοποιείται το Χρώμα 1, αξιοποιώντας τρεις επιπλέον οπτικές μεταβλητές, το σχήμα, το μέγεθος (πάχος) και τον προσανατολισμό, εξασφαλίζοντας περιορισμένο αριθμό χρωμάτων στην παλέτα του Χάρτη.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 26,25,25	HSV 33,18,98	HSV 33,23,95	HSV 34,29,92	HSV 49,24,78
HEX #413831	HEX #FBE7CF	HEX #F1D8B9	HEX #EBCDA7	HEX #C7BE97
RGB 65,56,49	RGB 251,231,207	RGB 241,216,185	RGB 235,205,167	RGB 199,190,151
CMYK 0,14,25,75	CMYK 0,8,18,2	CMYK 0,10,23,5	CMYK 0,13,29,8	CMYK 0,5,24,22

Χρώμα 6
HSV 203,49,52
HEX #436B84
RGB 67,107,132
CMYK 49,19,0,48

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 21

Με το Χρώμα 5 απεικονίζονται οι πεδινές εκτάσεις. Το χρώμα αυτο δεν έχει καθόλου πράσινη απόχρωση, απεναντίας, η απόχρωσή του βρίσκεται ανάμεσα στο πορτοκαλί και το κίτρινο (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού Χάρτη 21). Το μάτι του αναγνώστη ωστόσο το αντιλαμβάνεται ως πράσινο.

Με το χρώμα αυτό υπονοούνται οι περιοχές με φυτοκάλυψη (δάση, καλλιέργειες) οι οποίες

αναμένονται σε ηπειρωτικές πεδινές εκτάσεις. Γίνεται δηλαδή χρήση μίας χαρτογραφικής σύμβασης (πράσινο - φυτοκάλυψη) για να υπονοηθεί ότι αυτές οι περιοχές είναι πεδινές, ή τουλάχιστον ότι δεν είναι ορεινές.

Σε ό,τι αφορά στην ξηρά, και ειδικότερα στις χερσαίες περιοχές που δεν απεικονίζονται με φυτοκάλυψη (δηλαδή με το Χρώμα 5), αυτή απεικονίζεται με τα Χρώματα 3 και 4. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 21, τα Χρώματα 3 και 4 ουσιαστικά αποτελούν τονικές διαβαθμίσεις του Χρώματος 2, δηλαδή του χρώματος του τυπογραφικού υποστρώματος.

Τα τρία αυτά χρώματα βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία, καθώς έχουν την ίδια απόχρωση, ενώ μεταβάλλονται σταδικά και σταθερά οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας. Αυτό δημιουργεί μία σταθερή, αρμονική και ήπια βάση, ένα απαλό χαρτογραφικό υπόβαθρο, πάνω στο οποίο διαδραματίζεται το χαρτογραφικό θέμα.

1	Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
2	Θάλασσα, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ξηρά
4	Ξηρά
5	Φυτοκάλυψη
6	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Θάλασσα, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Υδάτινο Σώμα

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 21

Τα τρία Χρώματα 2, 3 και 4 μαζί με τα Χρώματα 1 και 5 δημιουργούν μία αναλογική αρμονία, ενώ όλα αυτά μαζί με το Χρώμα 6 δημιουργούν μία αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων.

Βλέπουμε δηλαδή ότι σχεδόν το σύνολο των χρωμάτων βρίσκονται σε χαμηλή τονική αντίθεση μεταξύ τους, ενώ ταυτόχρονα όλα αυτά βρίσκονται σε αντίθεση συμπληρωματικών

αποχρώσεων με το μπλε Χρώμα 6. Το αποτέλεσμα είναι ένας πάρα πολύ υψηλής αισθητικής και λειτουργικότητας Χάρτης.

Χάρτης 22: North America, Physical

Ο Χάρτης 22 έχει τίτλο "North America, Physical", δημιουργήθηκε το 1953 από τον Herbert Bayer και αποτελεί ένα κορυφαίο δείγμα του κινήματος Bauhaus, που συνδυάζει τη γεωγραφική επιστήμη με τον καθαρό, λειτουργικό σχεδιασμό με έμφαση στη χρηστικότητα.

Ο δημιουργός του χάρτη ήταν εξέχουσα προσωπικότητα αυτού του κινήματος και χρησιμοποίησε τις αρχές του μοντερνισμού για να κάνει τον χάρτη τόσο ενημερωτικό όσο και αισθητικά ευχάριστο.

Ο χάρτης απεικονίζει το φυσικό ανάγλυφο της Βόρειας Αμερικής χρησιμοποιώντας έντονα χρώματα και ειδικές σκιάσεις για να δώσει μια τρισδιάστατη αίσθηση στις οροσειρές, ενώ περιλαμβάνει μια χαρακτηριστική τομή της ηπείρου στο κάτω μέρος της χαρτογραφικής σελίδας.

Ο Χάρτης 22 αναπτύσσεται πάνω σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο απεικονίζεται με το Χρώμα 3, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Ο καθεαυτός χάρτης περιλαμβάνει σε όλη του την επιφάνεια χρώματα, οπότε το Χρώμα 3 ουσιαστικά εμφανίζεται στα περιθώρια της χαρτογραφικής σελίδας, περιμετρικά του χάρτη. Το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος δε συμμετέχει ενεργά στον χάρτη.

Με το σκούρο Χρώμα 2, ένα κόκκινο χρώμα πολύ χαμηλής φωτεινότητας και χαμηλού κορεσμού, αποτυπώνονται όλα τα βασικά γραμμικά χαρτογραφικά στοιχεία του χάρτη, όπως η ακτογραμμή και τα ποτάμια, ενώ με το ίδιο χρώμα απεικονίζονται το πλέγμα των συντεταγμένων, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη.

Με το Χρώμα 2 αποτυπώνονται και όλες οι γραμματοσειρές του χάρτη, από τις ονομασίες των χερσαίων γεωγραφικών οντοτήτων, μέχρι τις θάλασσες και τους ωκεανούς.

Συνεπώς, με μόλις δύο χρώματα, τα Χρώματα 2 και 3, πρακτικά δημιουργείται ένα βασικό γραμμικό σχέδιο, το οποίο με κατάλληλη χρήση του μεγέθους (πάχους) των γραμμών και των τυπογραφικών στοιχείων δημιουργεί τον χάρτη. Πάνω στο γραμμικό σχέδιο τοποθετούνται τα υπόλοιπα χρώματα.


64
NORTH AMERICA Physical
SCALE 1 : 40 000 000
Long. West 100 of Greenwich
NORTH AMERICA'S landforms show great topographic diversification.
ATLANTIC and GULF COASTAL PLAINS extend from Cape Cod to Yucatán, Mexico. Generally a level surface, with many swamps and unproductive sandy areas south.
APPALACHIAN MOUNTAINS, barrier between coastal and interior lowlands, form folded chain, dissected plateaus, narrow valleys, many of them farmed.
Plateaus have more high grade bituminous coal than any other region of world.
Piedmont hills form transition toward coastal plains.
LAURENTIAN UPLAND, greater part of eastern and northern Canada and region around Lake Superior. Rough, partly forested, largest ice-scoured region of continent, with numerous lakes and streams. As a whole, least densely populated part of North America.
CENTRAL PLAIN extends from Appalachians to Rockies, from Gulf plain to Arctic. Level rolling topography. One of world's best agricultural areas with vast river systems of great economic importance. Glacial deposits in north and occasional rough country like Ozark mountains, are only break in monotony of landscape.
Great plains, in part higher than Appalachians, lie to west.
ROCKY MOUNTAINS divide continent clearly into eastern and western drainage (Continental Divide). Highest peaks exceed 14,000 ft. in Colorado.
INTERMONTANE PLATEAUS and Basins are enclosed between Rockies and Cascade-Sierra Nevada ranges, part covered by one of world's largest lava flows (Columbia Plateau). Rivers cut deep canyons into arid lands. Ranges of Sierra Madre East and West, bordering Mexico's high central plateau, are discontinuous from northern mountains.
PACIFIC BORDERLANDS stretch along continent's entire west coast. Variously sized valleys, lofty mountains, small isolated plains. Valley of California enclosed by coast ranges and Sierra Nevada.
Climates, greatly exposed to influences from Polar North and Gulf of Mexico, vary to extremes, from tropical to boreal. Environmental combinations permit raising of every type of crop.
For other physical maps of N. American regions see pages 68-69, 74-79, 170-171, 174-175.
PROFILE SECTION A-A ON MAP
Coast ranges
Calif. basin
Sierra Nevada
GREAT BASIN
Rocky Mts.
GREAT PLAINS
CENTRAL LOWLANDS
PRAIRIE PLAINS
APPALACHIAN MOUNTAINS
App. Plateau
Folded App.
Great Valley
Blue Ridge
COASTAL PLAIN
PIEDMONT
Fault block
Collapsed crust forming basin ranges
Upwarp
Old horizontal sedimentary beds with slight local warps
Basement rocks exposed
Young sediments
Folded and crumpled sediments
Reproduced from "Physiographic Provinces of North America" by permission of Dr. Erwin Raisz and Ginn and Co.

Χάρτης 22

Αξιοσημείωτο είναι ότι κάποιες γραμματοσειρές και ειδικότερα εκείνες που περιγράφουν το σύστημα των συντεταγμένων και τον αριθμό της χαρτογραφικής σελίδας, απεικονίζονται με το Χρώμα 1, ένα χρώμα κόκκινης απόχρωσης, υψηλού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας. Είναι τα μοναδικά χαρτογραφικά στοιχεία που χρωματίζονται με το Χρώμα 1.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 3,83,76	HSV 10,29,16	HSV 29,14,93	HSV 184,17,76	HSV 174,10,82
HEX #C12820	HEX #2A201E	HEX #EDDCCC	HEX #A1C0C2	HEX #BED2D0
RGB 193,40,32	RGB 42,32,30	RGB 237,220,204	RGB 161,192,194	RGB 190,210,208
CMYK 0,79,83,24	CMYK 0,24,29,84	CMYK 0,7,14,7	CMYK 17,1,0,24	CMYK 10,0,1,18
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 192,23,79	HSV 197,38,75	HSV 199,47,70	HSV 29,70,49	HSV 41,49,95
HEX #9BC0C9	HEX #75A9BE	HEX #5E97B2	HEX #7C4F25	HEX #F1CB7A
RGB 155,192,201	RGB 117,169,190	RGB 94,151,178	RGB 124,79,37	RGB 241,203,122
CMYK 23,4,0,21	CMYK 38,11,0,25	CMYK 47,15,0,30	CMYK 0,36,70,51	CMYK 0,16,49,5
Χρώμα 11	**Χρώμα 12**			
HSV 42,39,92	HSV 102,31,55			
HEX #EBCF90	HEX #6E8D61			
RGB 235,207,144	RGB 110,141,97			
CMYK 0,12,39,8	CMYK 22,0,31,45			

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 22

Τα υδάτινα σώματα, δηλαδή οι λίμνες στο εσωτερικό των ηπείρων, αποτυπώνονται με γέμισμα με το Χρώμα 4, κυανής απόχρωσης, χαμηλού βαθμού κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας. Το Χρώμα 4 βρίσκεται σε μονοχρωματική αρμονία με τα τέσσερα χρώματα

που εφαρμόζονται στη διαβάθμιση της βυθομετρίας, όπως θα δούμε παρακάτω. Η περίμετρος των υδάτινων σωμάτων, δηλαδή οι ακτογραμμές των λιμνών, εμφανίζεται με το ίδιο χρώμα που εμφανίζεται και η κυρίως ακτογραμμή των ηπείρων, δηλαδή με το Χρώμα 2.

1	Γραμματοσειρά
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
3	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Υδάτινο Σώμα
5	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 1
6	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 2
7	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 3
8	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 4
9	Ανάγλυφο, Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
10	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
11	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά
12	Χρωματική Κλάση 4, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 22

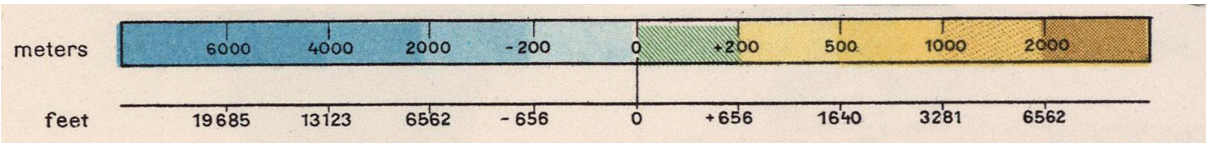
Η βυθομετρία περιλαμβάνει τέσσερις χρωματικές κλάσεις, που απεικονίζονται με τα Χρώματα 5, 6, 7 και 8. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 22, τα τέσσερα αυτά χρώματα έχουν σχεδόν την ίδια απόχρωση, που κυμαίνεται από γαλάζιο μέχρι ελαφρώς γαλαζομπλέ, ενώ διαφέρουν αισθητά ως προς τον βαθμό κορεσμού.

Η σταθερή και βαθμιαία μεταβολή του κορεσμού για τα χρώματα αυτά παρατηρείται και στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του ίδιου χάρτη. Παρατηρείται επίσης και μία βαθμιαία

μεταβολή στη φωτεινότητα, με τα το Χρώμα 5 να είναι το πιο φωτεινό και το Χρώμα 8, το πιο σκούρο.

Τα τέσσερα χρώματα της βυθομετρικής διαβάθμισης δημιουργούν μία τυπική σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης, τηρώντας το αξίωμα ότι όσο σκουραίνει το χρώμα, τόσο υπονοείται μεγαλύτερο βάθος (πιο μακριά από το μάτι, αλλά και πιο μεγάλη τιμή βάθους) και το αντίστροφο, όσο ανοίγει το χρώμα, τόσο υπονοείται μικρότερο βάθος (πιο κοντά από το μάτι, αλλά και πιο μικρή τιμή βάθους).

Στα διαγράμματα αυτά παρατηρούμε, επίσης, ότι το Χρώμα 4, των υδάτινων σωμάτων, παρεμβάλλεται ανάμεσα στα Χρώματα 5 και 6, σαν να ήταν αναπόσπαστο μέρος της ίδιας ακολουθίας. Συνεπώς, τα Χρώματα 4, 5, 6, 7 και 8 δημιουργούν μία μονοχρωματική αρμονία.



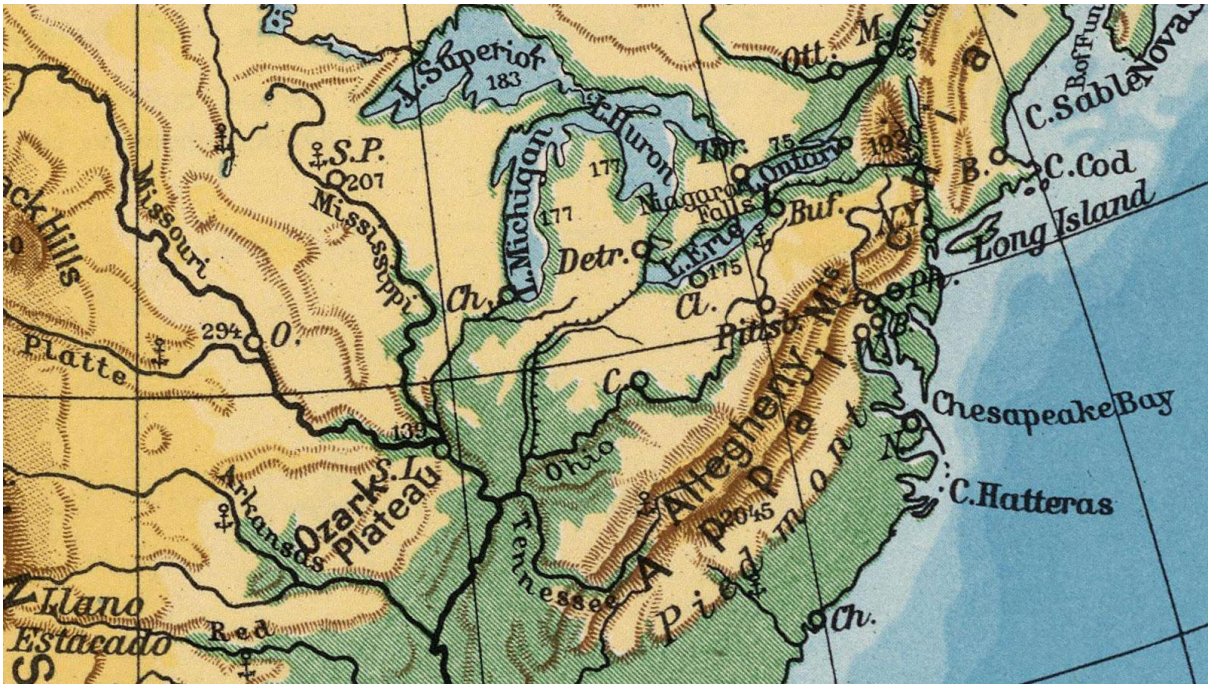
Χάρτης 22 / Υπόμνημα

Η επιτυχία αυτής της ακολουθίας έγκειται στο ότι με σταθερή την απόχρωση γίνεται βαθμιαία μεταβολή του κορεσμού και της φωτεινότητας των πέντε αυτών χρωμάτων. Όσο αυξάνεται ο κορεσμός, τόσο μειώνεται η φωτεινότητα, δημιουργώντας μία ακολουθία που βασίζεται στην επιτυχή εφαρμογή της αντίθεσης της φωτεινότητας και της αντίθεσης του κορεσμού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι εδώ η αντίθεση του κορεσμού δεν εφαρμόζεται για να ενισχύσει την αντίθεση μεταξύ χαρτογραφικού αντικειμένου και υποβάθρου (μία πολύ τυπική εφαρμογή της, όπου σε ένα χαμηλού κορεσμού χαρτογραφικό υπόβαθρο, τοποθετούνται με έντονα κορεσμένα χρώματα τα αντικείμενα του χαρτογραφικού θέματος), αλλά για να ζωντανέψει τα χρώματα όσο το βάθος αυξάνεται. Συμμετέχει δηλαδή μαζί με τη φωτεινότητα στη δημιουργία της σειριακής χρωματικής ακολουθία μίας απόχρωσης, όπου συνήθως συμμετέχει μόνη της η φωτεινότητα.

Σε ό,τι αφορά στην υψομετρική διαβάθμιση στην ξηρά, αυτή επιτυγχάνεται με τέσσερις χρωματικές κλάσεις που διαμορφώνονται από τα Χρώματα 9, 10, 11 και 12.

Τα χαμηλά υψόμετρα, δηλαδή οι ηπειρωτικές περιοχές με υψόμετρο μικρότερο των 200 μέτρων από τη στάθμη της θάλασσας, απεικονίζονται με το Χρώμα 12, πρασινοκίτρινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και μέτριας φωτεινότητας. Το Χρώμα 12 είναι σχετικά σκούρο, οπότε θα "βαρύνει" τον χάρτη αν εφαρμόζεται με γέμισμα. Ωστόσο, εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση με γραμμές παράλληλες μεταξύ τους, που σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον οριζόντιο άξονα του χάρτη. Οι γραμμές της γραμμοσκίασης εφαρμόζονται πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, του οποίου το χρώμα, το Χρώμα 3, αλληλεπιδρά με τις γραμμές του Χρώματος 12, με αποτέλεσμα οι περιοχές όπου εφαρμόζεται η γραμμοσκίαση να φαίνονται στο μάτι σαν να έχουν χρωματιστεί με μία πιο ανοιχτή εκδοχή του Χρώματος 12, λόγω της οπτικής μίξης των χρωμάτων.



Χάρτης 22 / Λεπτομέρεια 1

Για τις ηπειρωτικές περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο μεταξύ 200 και 500 μέτρων, καθώς και μεταξύ 500 και 1000 μέτρων εφαρμόζονται με γέμισμα τα Χρώματα 11 και 10,

αντίστοιχα. Πρόκειται για δύο χρώματα που έχουν την ίδια πορτοκαλοκίτρινη απόχρωση, πάρα πολύ όμοιους βαθμούς φωτεινότητας, ενώ διαφέρουν ως προς τον βαθμό του κορεσμού (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού και Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας Χάρτη 22).

Ουσιαστικά, το Χρώμα 10 αποτελεί μία πιο κορεσμένη εκδοχή του Χρώματος 11, οπότε και στην περίπτωση της υψομετρικής διαβάθμισης της ξηράς εφαρμόζεται η αντίθεση του κορεσμού για την οπτική ενίσχυση των μεγαλύτερων υψομέτρων. Οι περιοχές που χρωματίζονται με το Χρώμα 10 καταλαμβάνουν μικρότερη έκταση, οπότε έχουν ανάγκη το πιο κορεσμένο χρώμα προκειμένου να ξεχωρίσουν εύκολα από τα περιβάλλοντα Χρώματα 11 και 12 που είναι λιγότερο κορεσμένα και καταλαμβάνουν μεγαλύτερη έκταση.



Χάρτης 22 / Λεπτομέρεια 2

Για τις ηπειρωτικές περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο μεταξύ 1000 και 2000 μέτρων, καθώς και για εκείνες που βρίσκονται πάνω από 2000 μέτρα εφαρμόζεται μοτίβο με τελείες, το οποίο δημιουργείται από τελείες του Χρώματος 9 πάνω στο Χρώμα 10. Οι τελείες και για τις δύο περιοχές έχουν σταθερό μέγεθος και προσανατολισμό, ενώ διαφέρουν ως προς την απόσταση μεταξύ τους, δημιουργώντας ένα αραιό και ένα πυκνό μοτίβο.

Για τις περιοχές με υψόμετρο μεταξύ 1000 και 2000 μέτρων εφαρμόζεται μοτίβο με αραιά τοποθετημένες τελείες, οπότε λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων προκύπτει ένα πάντρεμα των Χρωμάτων 10 (βάση με γέμισμα) και 9 (μοτίβο με τελείες), οπότε ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται τις περιοχές αυτές σαν να ήταν χρωματισμένες με ένα άλλο χρώμα, μεταξύ των Χρωμάτων 10 και 9. Βλέπουμε ότι χρησιμοποιείται η υφή για να εξοικονομηθούν χρώματα και να περιοριστεί όσο το δυνατό η χρωματική παλέτα.

Για τις περιοχές με υψόμετρο πάνω από 2000 μέτρα εφαρμόζεται μοτίβο με πολύ πυκνές τελείες του Χρώματος 9. Οι τελείες είναι πολύ πυκνές και πρωταγωνιστούν σε σχέση με το Χρώμα 10 που λειτουργεί ως η βάση πάνω στην οποία τοποθετούνται ως μοτίβο. Ωστόσο, το Χρώμα 10 παραμένει ορατό στα κενά μεταξύ των τελείων του Χρώματος 9. Συνεπώς, το οπτικό αποτέλεσμα είναι μία πιο ανοιχτή και περισσότερο κίτρινη εκδοχή του Χρώματος 9 για τις περιοχές αυτές.

Πολύ ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η χρήση του Χρώματος 9 στην απόδοση του αναγλύφου με τη μορφή γραμμών κλίσης. Ειδικότερα, στις οροσειρές εφαρμόζονται γραμμές κλίσεις εγκάρσια ως προς τις κορυφογραμμές. Το ίδιο Χρώμα 9 που χρησιμοποιείται για τις περιοχές με υψόμετρο πάνω από 2000 μέτρα εφαρμόζεται και στις γραμμές κλίσεις για την απόδοση του αναγλύφου. Δηλαδή κρατώντας το χρώμα σταθερό και μεταβάλοντας το σχήμα, το ίδιο χρώμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση πολλών διαφορετικών χαρτογραφικών στοιχείων, κρατώντας τη χρωματική παλέτα περιορισμένη.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει το γεγονός ότι στις περιοχές όπου οι γραμμές κλίσης είναι πολύ κοντά μεταξύ τους δεν αφήνουν κενά από τα οποία φαίνεται το υποκείμενο Χρώμα 10, οπότε το Χρώμα 9 των γραμμών φαίνεται ως έχει (σκούρο) χωρίς να “ανοίγει” οπτικά, λόγω οπτικής μίξης με το υποκείμενο Χρώμα 10.

Μία πολύ έξυπνη αξιοποίηση δύο οπτικών μεταβλητών, χρώμα και σχήμα, για την απόδοση παραπάνω από ενός χαρτογραφικού στοιχείου με δύο μόλις χρώματα.

Τα Χρώματα 9, 10 και 11 βρίσκονται σε αναλογική χρωματική αρμονία ενώ δημιουργούν μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, καθώς με σχετικές όμοιες αποχρώσεις (αναλογικές) μεταβάλλονται ως προς τον βαθμό κορεσμού και τη φωτεινότητα.

Τα Χρώματα 9, 10 και 11 βρίσκονται αντιδιαμετρικά αντίθετα με τα Χρώματα 4, 5, 6, 7 και 8 στον κύκλο των χρωμάτων (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού Χάρτη 22). Αυτές οι δύο

ομάδες χρωμάτων βρίσκονται σε αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων και καθώς καταλαμβάνουν τη συντριπτικά μεγαλύτερη έκταση του χάρτη, αντιλαμβανόμαστε τον λόγο που ο Χάρτης 22 φαίνεται αρμονικός στο μάτι.

Σε αυτό συμβάλλει και το γεγονός οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας μεταβάλλονται ανάλογα ως προς το σημείο μηδέν που είναι η στάθμη της θάλασσας. Παρατηρώντας το υπόμνημα του Χάρτη 22 μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα χρώματα που συμμετέχουν και διαμορφώνουν την υψομετρική και βυθομετρική διαβάθμιση (εκτός του Χρώματος 12) δημιουργούν στο σύνολό τους μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία.

Χάρτης 23: Polishariia fiziueskaia karta

Ο Χάρτης 23 έχει τίτλο “Polishariia fiziueskaia karta” και δημιουργήθηκε από τον Aleksandr Fedorovich Gorkin το 1937. Παρουσιάζει το φυσικό ανάγλυφο της Γης με την κλασική προβολή των δύο ημισφαιρίων και απεικονίζει τη μεταβολή του υψομέτρου στις ηπείρους και τη μεταβολή της βυθομετρίας στους ωκεανούς και στις θάλασσες με κατάλληλη χρωματική διαβάθμιση.

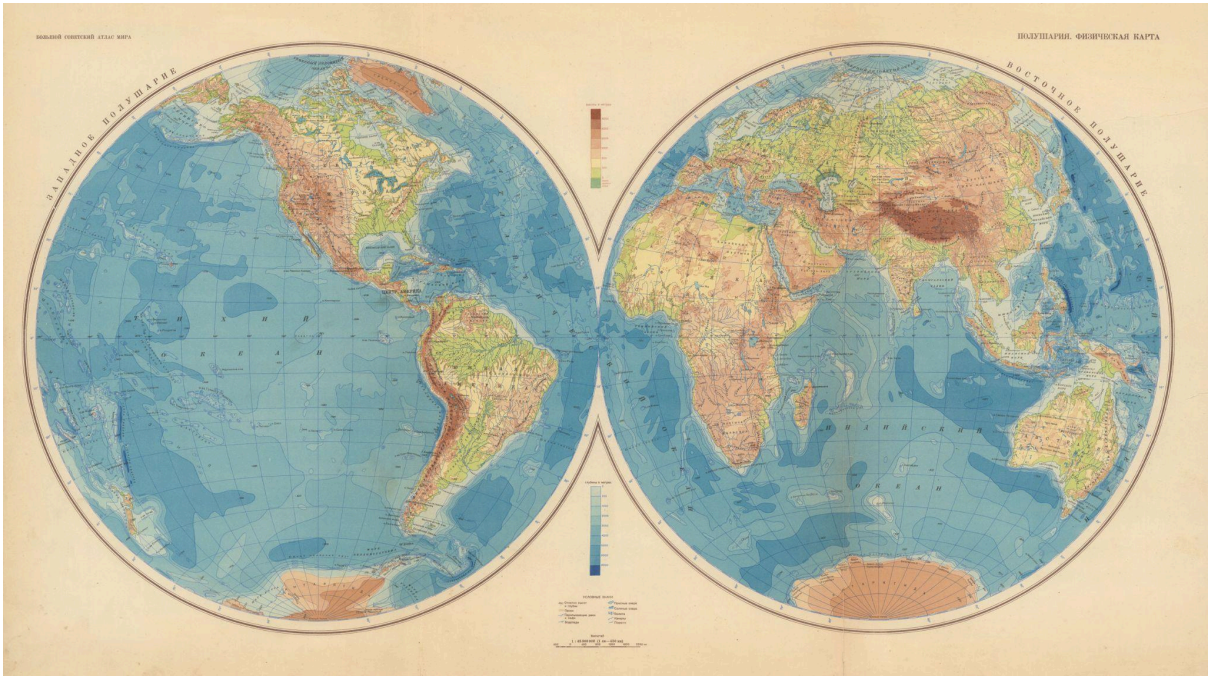
Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα του οποίου το χρώμα, το Χρώμα 3, έχει πορτοκαλοκίτρινη απόχρωση, πολύ υψηλή φωτεινότητα και χαμηλό βαθμό κορεσμού. Το Χρώμα 3 επικρατεί στις περιοχές της χαρτογραφικής σελίδας περιμετρικά του καθεαυτού χάρτη, ενώ δε συμμετέχει αυτούσιο στον ίδιον τον χάρτη. Ωστόσο, πολλά τμήματα του χάρτη απεικονίζονται με γραμμοσκίαση ή με σταυρωτή γραμμοσκίαση, οπότε το τυπογραφικό υπόστρωμα φαίνεται στα κενά που αφήνουν οι γραμμές των γραμμοσκιάσεων, τόσο των απλών, όσο και των σταυρωτών. Συνεπώς, το Χρώμα 3 συμμετέχει έμμεσα στον χρωματισμό του χάρτη αλληλεπιδρώντας με τα χρώματα των γραμμών των γραμμοσκιάσεων, όπως θα εξεταστεί και παρακάτω.

Με το Χρώμα 1 απεικονίζονται τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, ενώ η χρήση του Χρώματος 1 περιορίζεται σε αυτά τα χαρτογραφικά στοιχεία.

Με το Χρώμα 4 απεικονίζονται όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη, τόσο για τις χερσαίες, όσο και για τις θαλάσσιες γεωγραφικές οντότητες. Πρόκειται για ένα αρκετά σκούρο χρώμα, χαμηλού κορεσμού και αισθητά χαμηλής φωτεινότητας, το οποίο ωστόσο έχει την ίδια

απόχρωση με το χρώμα του τυπογραφικού υπόστρωματος (Χρώμα 3). Ουσιαστικά, τα Χρώματα 3 και 4 βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία.

Επισημαίνεται ότι το Χρώμα 4 θα μπορούσε να έχει χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση των περιφερειακών στοιχείων και του τίτλου του Χάρτη, ώστε να μη χρειαζόταν αυτά να απεικονιστούν με το Χρώμα 1, οπότε θα περιοριζόταν κάπως η χρωματική παλέτα, που στην περίπτωση του Χάρτη 23 είναι αρκετά πολύπλοκη.



Χάρτης 23

Με το Χρώμα 2 απεικονίζονται οι χερσαίες ισομετρικές καμπύλες, δηλαδή οι ισοϋψείς. Οι γραμμικές αυτές οντότητες ομαδοποιούν τις υψομετρικές ενότητες και οριοθετούν τις χρωματικές κλάσεις της υψομετρικής διαβάθμισης. Για τις ισοϋψείς θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιηθεί και το Χρώμα 4 των γραμματοσειρών, όπως συμβαίνει σε άλλες περιπτώσεις Χαρτών. Ωστόσο, το Χρώμα 4 είναι πολύ σκούρο και θα πρωταγωνιστούσε στο μάτι, δυσχαιρένοντας την αναγνώριση των διαφορετικών υψομετρικών χρωματικών κλάσεων. Αντιθέτως, το Χρώμα 2 είναι πιο κοντά από άποψη απόχρωσης με τα Χρώματα 12, 13 και 14 που συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση των χερσαίων υψομετρικών χρωματικών κλάσεων. Με άλλα λόγια η επιλογή του Χρώματος 2 για τις ισομετρικές καμπύλες της ξηράς

δεν είναι τυχαία, αλλά έγινε για να δέσει αρμονικά με τα χρώματα της υψομετρικής διαβάθμισης της ξηρας.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 12,26,51	HSV 30,48,69	HSV 40,21,94	HSV 40,51,34	HSV 107,10,75
HEX #81665F	HEX #B1865C	HEX #EFDFBE	HEX #56472A	HEX #B0BFAC
RGB 129,102,95	RGB 177,134,92	RGB 239,223,190	RGB 86,71,42	RGB 176,191,172
CMYK 0,21,26,49	CMYK 0,24,48,31	CMYK 0,7,21,6	CMYK 0,17,51,66	CMYK 8,0,10,25
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 184,27,69	HSV 197,48,65	HSV 214,52,57	HSV 15,52,65	HSV 20,47,72
HEX #80ACAF	HEX #578FA6	HEX #466792	HEX #A76650	HEX #B77E61
RGB 128,172,175	RGB 87,143,166	RGB 70,103,146	RGB 167,102,80	RGB 183,126,97
CMYK 27,2,0,31	CMYK 48,14,0,35	CMYK 52,29,0,43	CMYK 0,39,52,35	CMYK 0,31,47,28
Χρώμα 11	**Χρώμα 12**	**Χρώμα 13**	**Χρώμα 14**	**Χρώμα 15**
HSV 27,42,83	HSV 33,35,91	HSV 44,33,95	HSV 66,35,84	HSV 93,32,63
HEX #D4A47C	HEX #E9C497	HEX #F2DCA2	HEX #CFD78C	HEX #85A16E
RGB 212,164,124	RGB 233,196,151	RGB 242,220,162	RGB 207,215,140	RGB 133,161,110
CMYK 0,23,42,17	CMYK 0,16,35,9	CMYK 0,9,33,5	CMYK 4,0,35,16	CMYK 17,0,32,37

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 23

Πολύ σημαντικές γραμμικές γεωγραφικές οντότητες, όπως η ακτογραμμή και τα ποτάμια, απεικονίζονται με το Χρώμα 8. Το Χρώμα 8 είναι ένα χρώμα γαλαζομπλέ απόχρωσης, σχετικά χαμηλής φωτεινότητας και μέτριου κορεσμού. Το ίδιο αυτό χρώμα χρησιμοποιείται στις ισομετρικές καμπύλες απόδοσης της βυθομετρικής διαβάθμισης, δηλαδή στις ισοβαθείς

καμπύλες. Η ενιαία χρήση του ίδιου μπλε χρώματος για όλα τα υδάτινης φύσεως χαρτογραφικά στοιχεία (ακτογραμμή, ποτάμια, ισοβαθείς) ομαδοποιεί οπτικά και εννοιολογικά όμοιες οντότητες και συνεισφέρει σημαντικά στην περιορισμένη χρήση χρωμάτων, κρατώντας την χρωματική παλέτα όσο το δυνατό πιο περιορισμένη.

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση ότι το Χρώμα 8 συμμετέχει και στην βυθομετρική διαβάθμιση για να χρωματίσει και μάλιστα με γέμισμα, τις βυθομετρικές περιοχές που βρίσκονται σε βάθος πάνω από 8000 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τέλος, με το Χρώμα 8 απεικονίζονται και οι γραμματοσειρές που υποδεικνύουν την τιμή της κάθε ισοβαθούς καμπύλης, καθώς και το πλέγμα των συντεταγμένων και οι γραμματοσειρές των συντεταγμένων. Εντυπωσιακό είναι ότι ενώ θα περίμενε κανείς με το χρώμα αυτό να απεικονίζονται και οι ετικέτες όλων των υδάτινων και θαλάσσιων σωμάτων, ωστόσο οι γραμματοσειρές αυτών των στοιχείων έχουν το ίδιο χρώμα με το χρώμα των χερσαίων γραμματοσειρών, δηλαδή το Χρώμα 4.

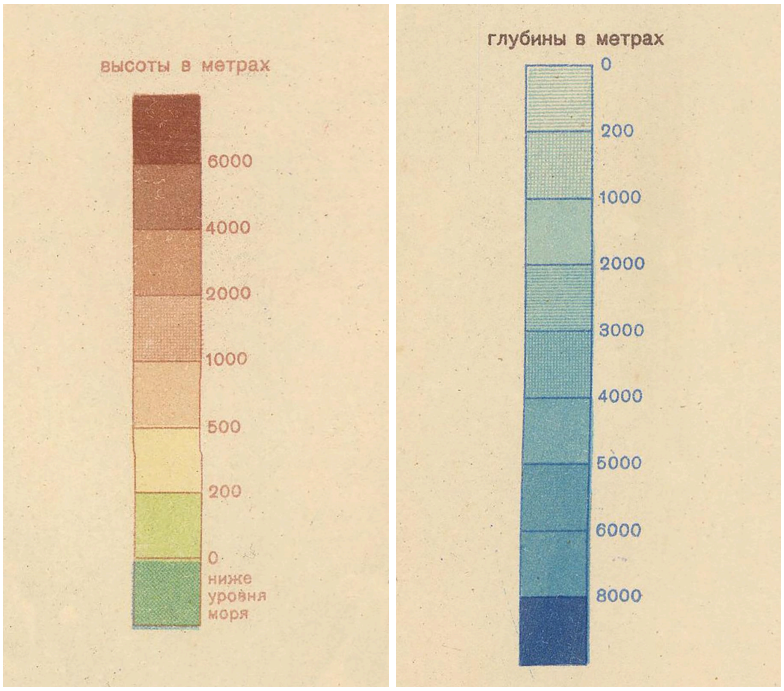
Σε ό,τι αφορά στην απόδοση της βυθομετρικής διαβάθμισης, όπως φαίνεται στο υπόμνημα του Χάρτη 23, αυτή απεικονίζεται με εννέα διαφορετικές ζώνες για τις οποίες χρησιμοποιείται ένας διαδοχικός συνδυασμός με γραμμοσκίαση και γέμισμα τεσσάρων μόνο χρωματικών κλάσεων, που διαμορφώνονται από τα Χρώματα 5, 6, 7 και 8. Στα χρώματα αυτά συμμετέχει με οπτική μίξη χρωμάτων και το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, δηλαδή το Χρώμα 3.

Για τις τρεις πρώτες βυθομετρικές ζώνες, και ειδικότερα για τις ζώνες από 0 έως 200, από 200 έως 1000 και από 1000 έως 2000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, χρησιμοποιείται το Χρώμα 5.

Για την πρώτη ζώνη (0 έως 200μ), το Χρώμα 5 εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση, της οποίας οι γραμμές είναι παράλληλες με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη. Οι γραμμές αφήνουν κενά ανάμεσά τους, μέσα από τα οποία εμφανίζεται το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, συμμετέχοντας στην οπτική μίξη των δύο Χρωμάτων 3 και 5 και αποδίδοντας το Χρώμα 5 ως μία περισσότερο φωτεινή εκδοχή του.

Σε ό,τι αφορά στη δεύτερη ζώνη (200 έως 1000μ), το Χρώμα 5 εφαρμόζεται με σταυρωτή γραμμοσκίαση, με δύο οικογένειες παράλληλων γραμμών, μία παράλληλη με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη και μία παράλληλη με τον κατακόρυφο άξονα του Χάρτη. Η σταυρωτή

αυτή γραμμοσκίαση αφήνει μικρότερα κενά μεταξύ των γραμμών, οπότε ενώ αφήνει χώρο ώστε να εμφανιστεί το υποκείμενο τυπογραφικό υπόστρωμα, αυτός ο χώρος είναι περιορισμένος, οπότε το αποτέλεσμα είναι μία λιγότερο φωτεινή εκδοχή του Χρώματος 5, σε σχέση με την προηγούμενη ζώνη.



Χάρτης 23 / Υπόμνημα

Σε ό,τι αφορά στην τρίτη ζώνη (1000 έως 2000μ), το Χρώμα 5 εφαρμόζεται με γέμισμα, οποτε αποδίδεται με την πλήρη φωτεινότητά του, καθώς, καλύπτει πλήρως το υποκείμενο τυπογραφικό υπόστρωμα.

Βλέπουμε λοιπόν στην πράξη πώς με ένα και μοναδικό χρώμα είναι δυνατό να παραχθούν τρεις διαφορετικές διαβαθμίσεις τονικότητας και κατά συνέπεια τρεις διαφορετικές ζώνες.

Το ίδιο συμβαίνει και για τις τρεις επόμενες βυθομετρικές ζώνες, και ειδικότερα για τις ζώνες από 2000 έως 3000, από 3000 έως 4000 και από 4000 έως 5000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, για τις οποίες ενεργοποιείται το Χρώμα 6 και μάλιστα με πολύ έξυπνο τρόπο, καθώς το Χρώμα 6, αντί να εφαρμόζεται στο υποκείμενο τυπογραφικό υπόστρωμα, εφαρμόζεται απευθείας στο Χρώμα 5.

Η βυθομετρική ζώνη από 2000 έως 3000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας απεικονίζεται με γραμμοσκίαση με γραμμές παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα του χάρτη.

1	Περιφερειακά Στοιχεία, Τίτλος Χάρτη
2	Ισομετρική Καμπύλη, Ξηρά
3	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Γραμματοσειρά
5	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 1
6	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 2, Υδάτινο Σώμα
7	Θάλασσα, Χρωματική Κλάση 3
8	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Θάλασσα, Ισομετρική Καμπύλη, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Χρωματική Κλάση
9	Χρωματική Κλάση 5, Ξηρά
10	Χρωματική Κλάση 6, Ξηρά
11	Χρωματική Κλάση 7, Ξηρά
12	Χρωματική Κλάση 8, Ξηρά
13	Χρωματική Κλάση 9, Ξηρά
14	Χρωματική Κλάση 10, Ξηρά
15	Χρωματική Κλάση 11, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 23

Οι γραμμές αυτές χρωματίζονται με το Χρώμα 6 και αναπτύσσονται πάνω στο Χρώμα 5. Οι γραμμές του Χρώματος 6 είναι σχετικά αραιές και επιτρέπουν στο υποκείμενο Χρώμα 5 να

εμφανίζεται ανάμεσα από τα κενά που αφήνουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα δύο αυτά χρώματα να αναμιγνύονται στο μάτι του αναγνώστη λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων και να δημιουργείται μία ενδιάμεση τονική διαβάθμιση, ανάμεσα στα δύο χρώματα, χωρίς την προσθήκη τρίτου.



Χάρτης 23 / Λεπτομέρεια 1

Το ίδιο συμβαίνει και με τη βυθομετρική ζώνη από 3000 έως 4000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, στην οποία το Χρώμα 6 εφαρμόζεται με σταυρωτή γραμμοσκίαση, με δύο οικογένειες παράλληλων γραμμών, μία παράλληλη με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη και μία παράλληλη με τον κατακόρυφο άξονα του Χάρτη. Η σταυρωτή αυτή γραμμοσκίαση αφήνει μικρότερα κενά μεταξύ των γραμμών, οπότε ενώ αφήνει χώρο ώστε να εμφανιστεί το υποκείμενο Χρώμα 5, αυτός ο χώρος είναι περιορισμένος, οπότε το αποτέλεσμα είναι ένας λιγότερο φωτεινός τόνος μεταξύ των Χρωμάτων 5 και 6.

Κατά συνέπεια, η βυθομετρική ζώνη από 4000 έως 5000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας αποδίδεται με γέμισμα με το Χρώμα 6.

Βλέπουμε ότι με την προσθήκη του Χρώματος 6 στα υπάρχοντα Χρώματα 5 και 3 και με την

κατάλληλη χρήση των γραμμοσκιάσεων, μπορούν να προκύψουν έξι διαφορετικές τονικές διαβαθμίσεις για τη χρωματική ακολουθία της βυθομετρίας του Χάρτη 23.

Το ίδιο μοτίβο επαναλαμβάνεται και για τις υπόλοιπες τρεις βυθομετρικές ζώνες, και ειδικότερα για τις ζώνες από 6000 έως 6000, από 6000 έως 8000 και για εκείνες που είναι κάτω από 8000 μέτρα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας. Για τις ζώνες αυτές και με τρόπο όμοιο με τις προηγούμενες, εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση και στη συνέχεια με σταυρωτή γραμμοσκίαση το Χρώμα 7 πάνω στο Χρώμα 8, ενώ στην τελευταία ζώνη, που έχει και τη συντριπτικά μικρότερη έκταση τον Χάρτη, εφαρμόζεται με γέμισμα το Χρώμα 8.

Η χρωματική ακολουθία για την απεικόνιση της βυθομετρίας χρησιμοποιεί με πολύ έξυπνο τρόπο σταδιακές και διαδοχικές εναλλαγές υφής και γεμίσματος τεσσάρων χρωμάτων για να καταλήξει σε εννέα ζώνες. Πρόκειται για μία πολύ τυπική και αντιπροσωπευτική σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, καθώς τα Χρώματα 5, 6, 7 και 8 δεν έχουν την ίδια απόχρωση, παρόλο που οι αποχρώσεις τους είναι κοντινές, ενώ το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι η βαθμιαία μεταβολή του κορεσμού και της φωτεινότητας.

Τα τέσσερα αυτά χρώματα βρίσκονται σε αναλογική χρωματική αρμονία, ενώ με κατάλληλη ρύθμιση της αντίθεσης της φωτεινότητας και της αντίθεσης του κορεσμού δημιουργείται η τονική διαβάθμιση μεταξύ τους. Αυτή η τονική διαβάθμιση ενισχύεται με την εισαγωγή των γραμμοσκιάσεων, οπότε από τέσσερα χρώματα προκύπτουν εννέα διαφορετικές βυθομετρικές ζώνες.

Η χρήση της υφής (γραμμοσκίαση και σταυρωτή γραμμοσκίαση) ενεργοποιεί την οπτική μίξη με αποτέλεσμα το μάτι του αναγνώστη να είναι μονίμως ενεργό κατά την ανάγνωση του χάρτη, κάνοντάς τον περισσότερο ζωντανό και ευχάριστο.

Σε ό,τι αφορά στην υψομετρική διαβάθμιση στην ξηρά τα χρώματα εφαρμόζονται περισσότερο με γέμισμα, ενώ η οπτική μίξη μέσω γραμμοσκίασης έχει περιορισμένη εφαρμογή.

Καταρχάς, για τις χερσαίες περιοχές που βρίσκονται κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, όπως οι Κάτω Χώρες και οι περιοχές γύρω από την Κασπία Θάλασσα, χρησιμοποιείται το Χρώμα 15, το οποίο εφαρμόζεται με πυκνή σταυρωτή γραμμοσκίαση. Οι γραμμές αναπτύσσονται πάνω στο υποκείμενο Χρώμα 14, οπότε το οπτικό αποτέλεσμα είναι ένα χρώμα που τονικά βρίσκεται ανάμεσα στο 14 και 15.

Σε ό,τι αφορά στις υψομετρικές ζώνες που βρίσκονται από 0 έως 200, από 200 έως 500 και από 500 έως 1000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας, αυτές χρωματίζονται με γέμισμα με τα Χρώματα 14, 13 και 12, αντίστοιχα. Ομοίως για τις υψομετρικές ζώνες που βρίσκονται από 2000 έως 4000, από 4000 έως 6000 και για εκείνες που είναι πάνω από 6000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας, αυτές χρωματίζονται με γέμισμα με τα Χρώματα 11, 10 και 9, αντίστοιχα.

Οι υψομετρική ζώνη από 1000 έως 2000 μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας δε χρωματίζεται αποκλειστικά με γέμισμα, αλλά σχηματίζεται με σταυρωτή γραμμοσκίαση με γραμμές του Χρώματος 11 πάνω στο Χρώμα 12. Το αποτέλεσμα είναι ένα χρώμα που τονικά φαίνεται ανάμεσα στα 11 και 12.



Χάρτης 23 / Λεπτομέρεια 2

Τα έξι Χρώματα της υψομετρικής διαβάθμισης, δηλαδή τα 9, 10, 11, 12, 13, 14 και 15 δημιουργούν μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, για την οποία το μέσον είναι το Χρώμα 13. Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 23, τα Χρώματα 9, 10, 11, 12 και 13 σχηματίζουν μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών

αποχρώσεων με αναλογική χρωματική αρμονία, καθώς οι αποχρώσεις τους είναι πολύ κοντά στον κύκλο των χρωμάτων, ενώ βαθμιαία μεταβάλλονται ως προς τον κορεσμό και τη φωτεινότητα.

Ομοίως, τα Χρώματα 13, 14 και 15 σχηματίζουν μία άλλη σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων επίσης με αναλογική χρωματική αρμονία. Όταν αυτές οι φαινομενικά ασύνδετες σειριακές ακολουθίες εννωθούν στο κοινό τους Χρώμα 13, τότε μετατρέπονται σε μία ενιαία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία.

Αξιοποιείται η μεταβολή της φωτεινότητας και του κορεσμού για να εννοήσει μεγάλα υψόμετρα όσο πλησιάζουμε στο Χρώμα 9, ενώ χρησιμοποιείται παραδειγματικά η αντίθεση της θερμοκρασίας για να δοθεί η αίσθηση του βάθους, με τις πράσινες αποχρώσεις (ψυχρότερα χρώματα) να σημαίνουν χαμηλά υψόμετρα και τις κόκκινες και πορτοκαλί αποχρώσεις (θερμότερα χρώματα) να σημαίνουν υψηλά υψόμετρα.

Στον οπτικό διαχωρισμό των έξι κλάσεων της υψομετρικής διαβάθμισης της ξηράς συμμετέχουν και οι τέσσερις μορφές αντιθέσεων, απόχρωσης, θερμοκρασίας, φωτεινότητας και κορεσμού, οπότε ο μεταξύ τους διαχωρισμός μπορεί να γίνει πολύ εύκολα από τον αναγνώστη. Επικουρικά, έχουν προστεθεί και οι ισοϋψείς καμπύλες με το Χρώμα 2 που οριοθετούν τις υψομετρικές ζώνες, οπότε ο διαχωρισμός μπορεί να γίνει χωρίς καμία δυσκολία.

Οι αποχρώσεις των χρωμάτων που εφαρμόζονται στην ξηρά δημιουργούν τρεις ομάδες στον κύκλο των χρωμάτων (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού Χάρτη 23):

1. Ομάδα 1η που περιλαμβάνει τα Χρώματα 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 και 13, τα οποία δημιουργούν μία αναλογική χρωματική αρμονία στις αποχρώσεις του κόκκινου και του πορτοκαλί,
2. Ομάδα 2η που περιλαμβάνει τα Χρώματα 5, 14 και 15, τα οποία επίσης δημιουργούν μία αναλογική χρωματική αρμονία στις αποχρώσεις του κιτρινοπράσινου και πράσινου,
3. Ομάδα 3η που περιλαμβάνει τα Χρώματα 6, 7 και 8, που και αυτά δημιουργούν τη δική τους αναλογική χρωματική αρμονία στις αποχρώσεις του γαλάζιου και γαλαζομπλέ.

Οι τρεις αυτές ομάδες τείνουν να δημιουργήσουν μία ευρύτερη ισόπλευρη τριαδική αρμονία

της μορφής κόκκινο-πράσινο-μπλε, χωρίς αυτή να δημιουργείται με την απόλυτη γεωμετρική ακρίβεια που συναντάμε στη θεωρία των χρωμάτων. Ωστόσο, από αντιληπτικής σκοπιάς το μάτι του αναγνώστη εν τέλει αντιλαμβάνεται μία τέτοια τύπου αρμονία, οπότε ο Χάρτης 23 φαίνεται απόλυτα αρμονικός και εξαιρετικά λειτουργικός και ευανάγνωστος.

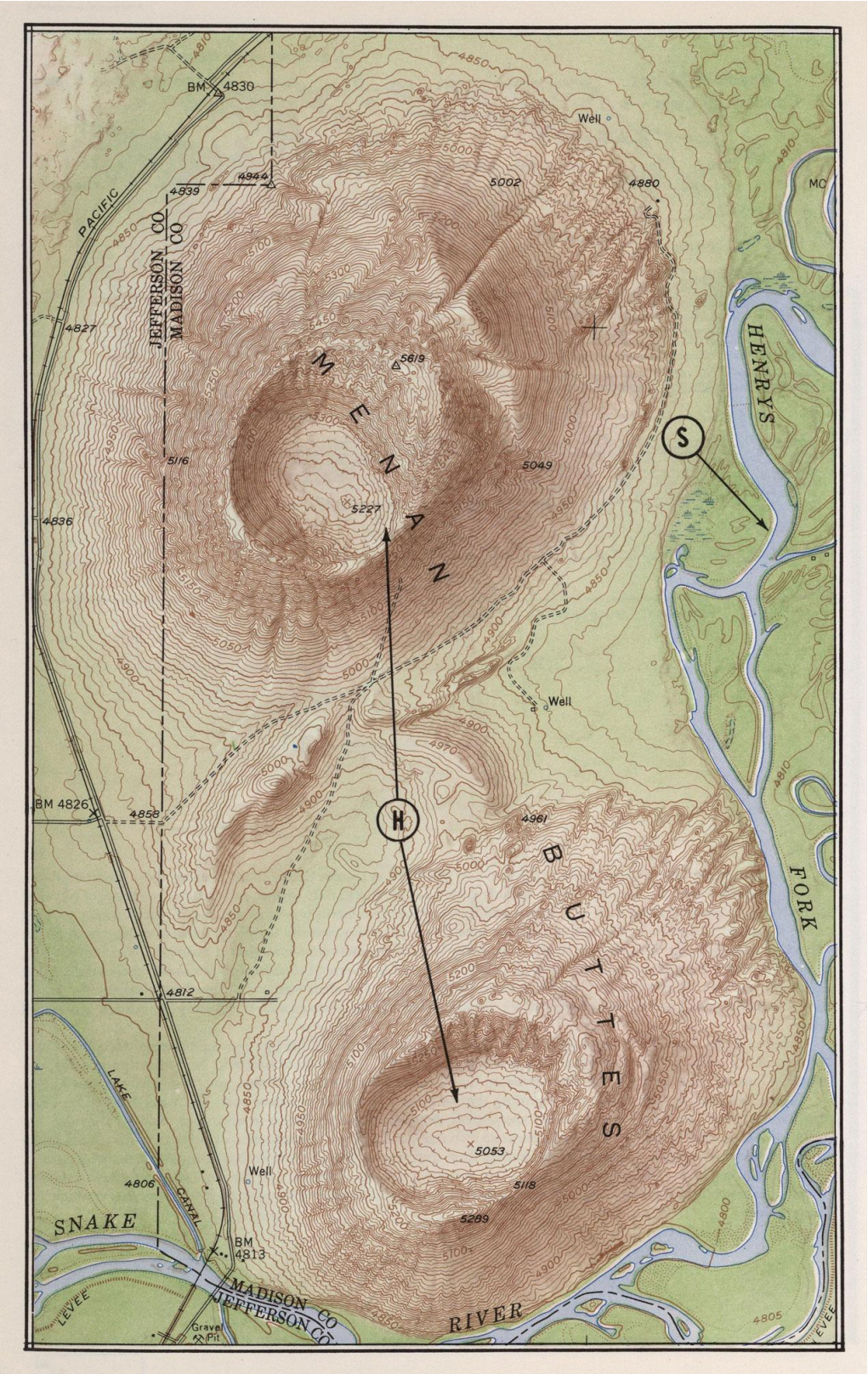
Χάρτης 24: Vulcanism, Extrusive Cinder Cones

Ο Χάρτης 24 έχει τίτλο "Vulcanism, Extrusive Cinder Cones, Menan Buttes in Idaho and Amboy Crater in California", δημιουργήθηκε το 1966 από τους John Wiley & Sons Inc. και είναι ένας τοπογραφικός χάρτης που απεικονίζει δύο ηφαιστειακούς κρατήρες υπό κλίμακα 1:24.000, αποδίδοντας το ανάγλυφο με ισοϋψείς καμπύλες.

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο απεικονίζεται με το Χρώμα 2, ωστόσο αυτό περιορίζεται στα περιθώρια της χαρτογραφικής σελίδας. Το εσωτερικό του χάρτη καταλαμβάνεται πλήρως από τα χρώματα των αλλεπάλληλων χαρτογραφικών στοιχείων, οπότε το Χρώμα 2 έχει πολύ μικρή συμμετοχή.

Με το Χρώμα 1 απεικονίζονται όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη, καθώς και όλα σχεδόν τα γραμμικά στοιχεία, όπως γραμμές ροής/κατεύθυνσης, το οδικό δίκτυο, σιδηροδρομική γραμμή, καθώς και περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη. Πρόκειται για ένα πολύ σκούρο χρώμα, κόκκινης απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και φωτεινότητας, που χρησιμοποιείται για την απόδοση των γραμματοσειρών και των γραμμικών στοιχείων, προκειμένου να τα κάνει να ξεχωρίζουν πάνω στο πολύπλοκο χαρτογραφικό υπόβαθρο. Η χαμηλή φωτεινότητά του ενισχύει την αντίθεση μεταξύ αντικειμένου και υποβάθρου.

Με το Χρώμα 3 αποδίδονται οι ισομετρικές (ισοϋψείς) καμπύλες οι οποίες διαμορφώνουν το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής. Η κλίμακα του χάρτη είναι μεγάλη (1:24.000) και οι ισοϋψείς έχουν ισοδιάσταση 10 μέτρων, με συνέπεια να εμφανίζονται αρκετά πυκνές. Η πυκνότητα των ισοϋψών ωθεί το Χρώμα 3 στο να πρωταγωνιστεί στον Χάρτη. Το Χρώμα 3 έχει πορτοκαλί απόχρωση και μέτριους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 24, βρίσκεται στο μέσο του διαγράμματος με αποτέλεσμα να ισορροπεί οπτικά με τα υπόλοιπα χρώματα του χάρτη. Βρίσκεται δηλαδή στο μέσο της τονικής κλίμακας του χάρτη, χωρίς να είναι ούτε το πιο φωτεινό, ούτε το πιο σκούρο χρώμα.


BM 4830
Well
PACIFIC
JEFFERSON CO
MADISON CO
4839
4944
5002
4880
MC
HENRYS
FORK
4827
5619
MENAN
5116
5049
5227
4836
S
H
Well
BM 4826
4858
4961
BUTTES
4812
LAKE
CANAL
5053
5118
5289
Well
4806
SNAKE
BM 4813
MADISON CO
JEFFERSON CO
RIVER
LEVEE
Gravel Pit
4805

Χάρτης 24

Επίσης, η πορτοκαλί απόχρωσή του βρίσκεται σε αναλογική έως και οριακά μονοχρωματική αρμονία με το υποκείμενο Χρώμα 7, με το οποίο συνεργάζεται στη μεγαλύτερη έκταση του χάρτη. Κατά συνέπεια, η επιλογή του Χρώματος 3 για την απόδοση των ισοϋψών δεν είναι τυχαία, αλλά έχει γίνει λαμβάνοντας υπόψη το υποκείμενο Χρώμα 7.

Τα δύο Χρώματα 3 και 7, επί της ουσίας, διαφέρουν ως προς τον κορεσμό και τη φωτεινότητα. Δηλαδή το Χρώμα 3 είναι μία πιο κορεσμένη και πιο σκούρα εκδοχή του Χρώματος 7 και για αυτό συνεργάζονται αρμονικά.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 12,18,22	HSV 21,6,93	HSV 28,54,55	HSV 219,48,47	HSV 230,9,80
HEX #39312F	HEX #EDE4DF	HEX #8B6340	HEX #3E5277	HEX #BABDCC
RGB 57,49,47	RGB 237,228,223	RGB 139,99,64	RGB 62,82,119	RGB 186,189,204
CMYK 0,14,18,78	CMYK 0,4,6,7	CMYK 0,29,54,45	CMYK 48,31,0,53	CMYK 9,7,0,20

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**
HSV 230,11,62	HSV 34,13,85	HSV 67,20,80	HSV 72,28,73
HEX #8D909F	HEX #DACEBE	HEX #C8CDA4	HEX #B0BA86
RGB 141,144,159	RGB 218,206,190	RGB 200,205,164	RGB 176,186,134
CMYK 11,9,0,38	CMYK 0,6,13,15	CMYK 2,0,20,20	CMYK 5,0,28,27

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 24

Με το Χρώμα 3 απεικονίζονται και οι γραμματοσειρές που αφορούν στην υψομετρική τιμή των κύριων ισοϋψών (πχ 5000, 5050, 5100 μέτρα), οπότε συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση του αναγλύφου, καθώς οπτικά είναι όμοιες με το χαρτογραφικό στοιχείο που ονοματίζουν. Θα μπορούσαν να αποδοθούν με το Χρώμα 1, με το οποίο χρωματίζονται οι υπόλοιπες γραμματοσειρές επί Χάρτη, ωστόσο αυτό οπτικά θα τις έφερνε στο ίδιο επίπεδο οπτικής ιεραρχίας. Εφόσον, όμως, έχουν πιο ανοιχτό τόνο (Χρώμα 3) σε σχέση με τις υπόλοιπες γραμματοσειρές (Χρώμα 1), στο μάτι φαίνονται πιο χαμηλά, δηλαδή σε ένα

επίπεδο οπτικής ιεραρχίας κάτω από το επίπεδο όπου βρίσκονται οι υπόλοιπες γραμματοσειρές. Δηλαδή ο αναγνώστης πρώτα θα διαβάσει τις γραμματοσειρές Χρώματος 7, καθώς ως πιο σκούρες θα φανούν πρώτες στο μάτι του και στη συνέχεια θα προσέξει και διαβάσει τις γραμματοσειρές Χρώματος 3.

Επίσης, το Χρώμα 3 έχει επαρκή τόνο (όχι πολύ σκούρο, αλλά όχι και πολύ ανοιχτό) ώστε να δημιουργείται ικανή αντίθεση με το υποκείμενο Χρώμα 7, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να διαβάσει αυτές τις γραμματοσειρές χωρίς κόπο. Αυτή η ισορροπία μεταξύ των Χρωμάτων 1, 3 και 7 είναι υποδειγματική.

1	Γραμματοσειρά, Γραμμή Ροής/Κατεύθυνσης, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Σιδηροδρομική Γραμμή, Τίτλος Χάρτη
2	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη
4	Ακτογραμμή
5	Υδάτινο Σώμα 1
6	Υδάτινο Σώμα 2
7	Χρωματική Κλάση 1, Ξηρά
8	Χρωματική Κλάση 2, Ξηρά
9	Χρωματική Κλάση 3, Ξηρά

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 24

Πλέον των ισομετρικών (ισοϋψών) καμπυλών, η απόδοση του αναγλύφου ενισχύεται με κατάλληλη σκίαση αναγλύφου, η οποία εφαρμόζεται στις κλιτείς που έχουν ανατολικό και νοτιοανατολικό προσανατολισμό (βλ. Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 1).

Πρακτικά, με ημιτονικό μοτίβο από τελείες (halftone) τοποθετούνται τελείες με το Χρώμα 3, το ίδιο χρώμα που χρησιμοποιείται για τις ισοϋψείς και τις γραμματοσειρές τους. Αυτό έχει

ως αποτέλεσμα να σκουραίνει ο τόνος των τμημάτων των κλιτύων με ανατολικό και νοτιοανατολικό προσανατολισμό, υπονοώντας ότι παραμένουν στη σκιά, με τον υποτιθέμενο ήλιο να βρίσκεται στο πάνω-αριστερά μέρος του χάρτη.

Αυτή η σκίαση έχει βαθιές ρίζες στην τεχνική chiaroscuro της ζωγραφικής για να αποδώσει τρισδιάστατη αίσθηση σε μία φόρμα, που στην προκειμένη περίπτωση είναι οι ηφαιστειακοί κώνοι.



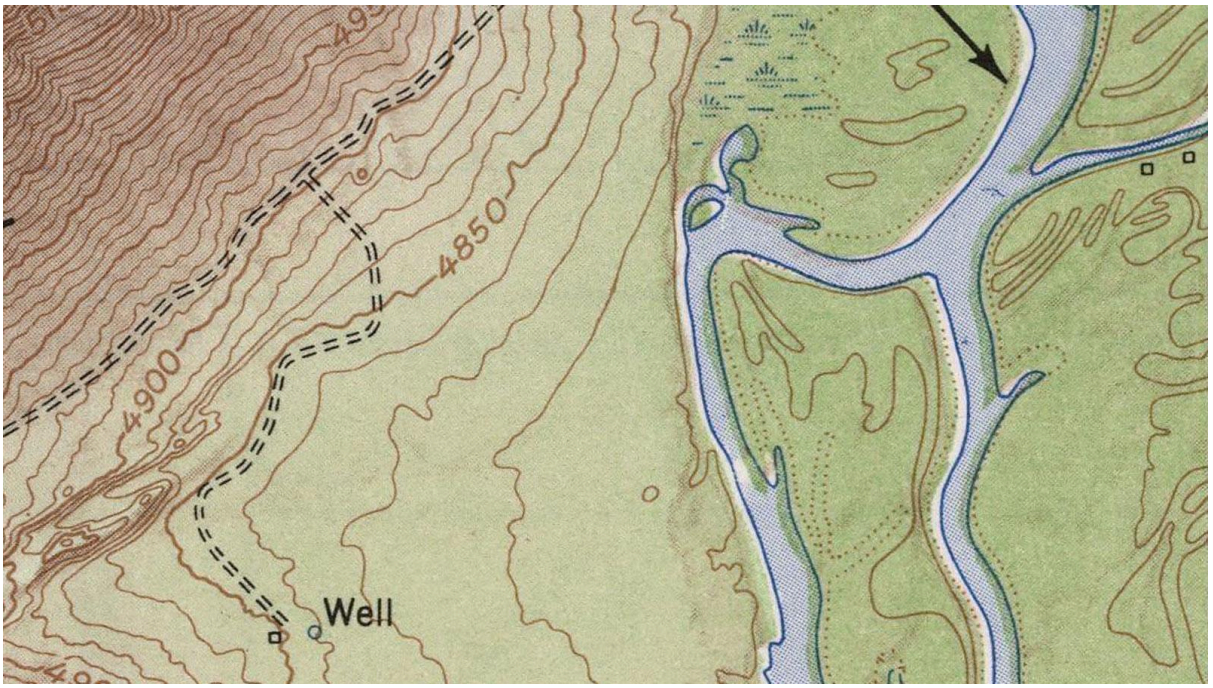
Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 1

Η υψομετρική διαβάθμιση του τοπογραφικού αναγλύφου αποδίδεται με τρεις χρωματικές κλάσεις, για τις οποίες εφαρμόζονται τα Χρώματα 7, 8 και 9. Το Χρώμα 7 έχει πορτοκαλί απόχρωση, ενώ τα Χρώματα 8 και 9 έχουν κοντινές αποχρώσεις που κυμαίνονται στο εύρος του κιτρινοπράσινου, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 24.

Επιπροσθέτως, από το Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 24 φαίνεται ότι οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας των τριών αυτών χρωμάτων μεταβάλλονται γραμμικά, με το Χρώμα 7 να είναι το πιο φωτεινό και λιγότερο κορεσμένο, το Χρώμα 8 να βρίσκεται σε μία ενδιάμεση κατάσταση και το Χρώμα 9 να είναι το πιο σκούρο και πιο κορεσμένο.

Με βάση τις παρατηρήσεις αυτές, τα τρία Χρώματα 7, 8 και 9 δημιουργούν μία τυπική σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, με την οποία αποδίδεται η υψομετρική διαβάθμιση του αναγλύφου.

Την περιοχή του χάρτη διασχίζει ένα ποτάμι. Σε χάρτες μικρής κλίμακας τα ποτάμια συνήθως αποδίδονται ως γραμμικές οντότητες, καθώς το πλάτος τους είναι αμελητέο σε μικρή κλίμακα, δηλαδή δε γίνεται αντιληπτό. Ωστόσο, ο Χάρτης 24 έχει σημαντικά μεγάλη κλίμακα (1:24.000), τυπική για τοπογραφικούς χάρτες, οπότε στη δεδομένη κλίμακα το ποτάμι αποδίδεται με πολυγωνική γεωμετρία, δηλαδή ως ένα υδάτινο σώμα (βλ. Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 2).



Χάρτης 24 / Λεπτομέρεια 2

Τα όρια του ποταμιού, δηλαδή η ακτογραμμή, αποτελούν γραμμικές οντότητες και απεικονίζονται με το Χρώμα 4, ένα χρώμα μπλε απόχρωσης, μέτριας φωτεινότητας και μέτριου κορεσμού.

Είναι αξιοσημείωτο ότι οι βαθμοί φωτεινότητας και κορεσμού του Χρώματος 4 είναι σχεδόν οι ίδιοι με αυτούς του Χρώματος 3, με αποτέλεσμα δύο πρωταγωνιστικά γραμμικά

χαρτογραφικά στοιχεία στον χάρτη (ακτογραμμή και ισοϋψείς) να βρίσκονται σε τονική ισορροπία και να καταλαμβάνουν την ίδια θέση στην οπτική ιεραρχία. Ουσιαστικά διαφοροποιούνται από την απόχρωση, η οποία ακολουθεί τυπικές χαρτογραφικές συμβάσεις, που είθισται στους τοπογραφικούς χάρτες.

Το εσωτερικό του ποταμού αποδίδεται με δύο χρώματα, από τα οποία το Χρώμα 5 εφαρμόζεται με γέμισμα στη βάση του ποταμού και το Χρώμα 6 εφαρμόζεται ως μοτίβο με τελείες πάνω στο υποκείμενο Χρώμα 5. Τα δύο Χρώματα 5 και 6 έχουν ακριβώς την ίδια μπλε απόχρωση και πολύ κοντινούς, σχεδόν όμοιους, βαθμούς κορεσμού. Διαφέρουν ουσιαστικά μόνο ως προς τη φωτεινότητα.

Από πλευράς χρωματικής αρμονίας τα χρώματα του Χάρτη 24 μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις ομάδες:

1. Ομάδα 1η που περιλαμβάνει τα τρία μπλε Χρώματα 4, 5 και 6, που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση του υδάτινου σώματος (ακτογραμμή και εσωτερικό) και που βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία,
2. Ομάδα 2η που περιλαμβάνει τα κιτρινοπράσινα Χρώματα 8 και 9, που εφαρμόζονται στην υψομετρική διαβάθμιση ως χρωματικές κλάσεις, και που επίσης βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία και
3. Ομάδα 3η που περιλαμβάνει τα υπόλοιπα Χρώματα 1, 2, 3 και 7, που βρίσκονται σε αναλογική χρωματική αρμονία, η οποία όμως είναι σχετικά ανεπαίσθητη, καθώς κυμαίνεται από πορτοκαλοκόκκινο έως πορτοκαλί.

Ενώ κάθε μία από τις παραπάνω ομάδες λειτουργεί αρμονικά αυτόνομα, και οι τρεις μαζί δημιουργούν μία ισοσκελή τριαδική χρωματική αρμονία στον κύκλο των χρωμάτων (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού) και αυτό εξηγεί γιατί ο Χάρτης 24 είναι εξαιρετικά ευχάριστος στο μάτι, αλλά και εξαιρετικά λειτουργικός. Σε αυτό συμβάλλει και η σωστή χρήση της αντίθεσης της έκτασης. Λιγότερο έντονα χρώματα καταλαμβάνουν μεγαλύτερη έκταση στον χάρτη σε σχέση με τα περισσότερο έντονα. Επιπροσθέτως, το Χρώμα 3, ενώ είναι ένα σχετικά σκούρο χρώμα, επειδή αποδίδεται στις ισοϋψείς καμπύλες οι οποίες αφήνουν κενά μέσα από τα οποία αναδύεται το σημαντικά πιο ανοιχτό Χρώμα 7, λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων, φαίνεται πιο ανοιχτό στον αναγνώστη. Αντιθέτως, αν το Χρώμα 3 εφαρμοζόταν εξ ολοκλήρου με γέμισμα θα σκούραινε ο χάρτης και θα χανόταν η οπτική ισορροπία.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι ο Χάρτης 24 έχει αναπαραχθεί με την τεχνική της έγχρωμης λιθογραφίας, καθώς φαίνεται χαρακτηριστικά η μετατόπιση του ποταμού και η αποκάλυψη του υποκείμενου τυπογραφικού υποστρώματος, λόγω μη τέλειας σύμπτωσης των εκτυπωτικων πλακών.

Χάρτης 25: Portsmouth & Southampton

Ο Χάρτης 25 με τίτλο "Portsmouth & Southampton" δημιουργήθηκε το 1913 από το Ordnance Survey Office και είναι ένας τυπικός τοπογραφικός χάρτης των αρχών και μέσων του 20ου αιώνα, που απεικονίζει την τοπογραφία μίας περιοχής, περιλαμβάνοντας ισοϋψείς, κατοικημένες περιοχές, υδρογραφικό και οδικό δίκτυο.



Χάρτης 25

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα, το οποίο απεικονίζεται με το Χρώμα 5, ένα χρώμα κίτρινης απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και πάρα πολύ υψηλής φωτεινότητας.

Το Χρώμα 5 συμμετέχει ενεργά στον χάρτη, καθώς αποτυπώνει την ξηρά και ειδικότερα τα χερσαία τμήματα του χάρτη που δεν καλύπτονται από άλλες γεωγραφικές οντότητες, όπως οι περιοχές με φυτοκάλυψη, τα υδάτινα σώματα και η θάλασσα. Το Χρώμα 5 εφαρμόζεται επίσης στα περιθώρια της χαρτογραφικής σελίδας, στα τμήματα περιμετρικά του χάρτη, όπου τοποθετούνται το υπόμνημα του Χάρτη και τα υπόλοιπα περιφερειακά στοιχεία.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 19,76,78	HSV 27,28,13	HSV 30,39,78	HSV 33,55,91	HSV 52,6,94
HEX #C6602F	HEX #201B17	HEX #C7A079	HEX #E9B069	HEX #F0EEE1
RGB 198,96,47	RGB 32,27,23	RGB 199,160,121	RGB 233,176,105	RGB 240,238,225
CMYK 0,52,76,22	CMYK 0,16,28,87	CMYK 0,20,39,22	CMYK 0,24,55,9	CMYK 0,1,6,6

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**
HSV 77,38,77	HSV 167,9,85	HSV 200,37,73
HEX #AFC479	HEX #C6D9D5	HEX #75A3BA
RGB 175,196,121	RGB 198,217,213	RGB 117,163,186
CMYK 11,0,38,23	CMYK 9,0,2,15	CMYK 37,12,0,27

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 25

Σχεδον όλες οι γραμμικές γεωγραφικές οντότητες αποτυπώνονται με το Χρώμα 2, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και πολύ χαμηλής φωτεινότητας, δηλαδή ένα πολύ σκούρο καφέ. Ειδικότερα, με το Χρώμα 2 αποδίδονται:

1. Η ακτογραμμή, τόσο μεταξύ ξηράς και θάλασσας, όσο και μεταξύ ξηράς και υδάτινων σωμάτων,
2. Το ανάγλυφο, το οποίο στην περίπτωση του Χάρτη 25 δεν περιλαμβάνει οροσειρές,

κλιτείς, ή πρανή, αλλά κυρίως περιγράφει τις περιοχές που καλύπτονται με άμμο (βλ. Υπόμνημα Χάρτη), και αποδίδεται με μοτίβο από τελείες Χρώματος 2 πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, Χρώματος 5, ένας συνδυασμός που κάνει το Χρώμα 5 να φαίνεται πιο σκούρο, λόγω της οπτικής μίξης με το Χρώμα 2,

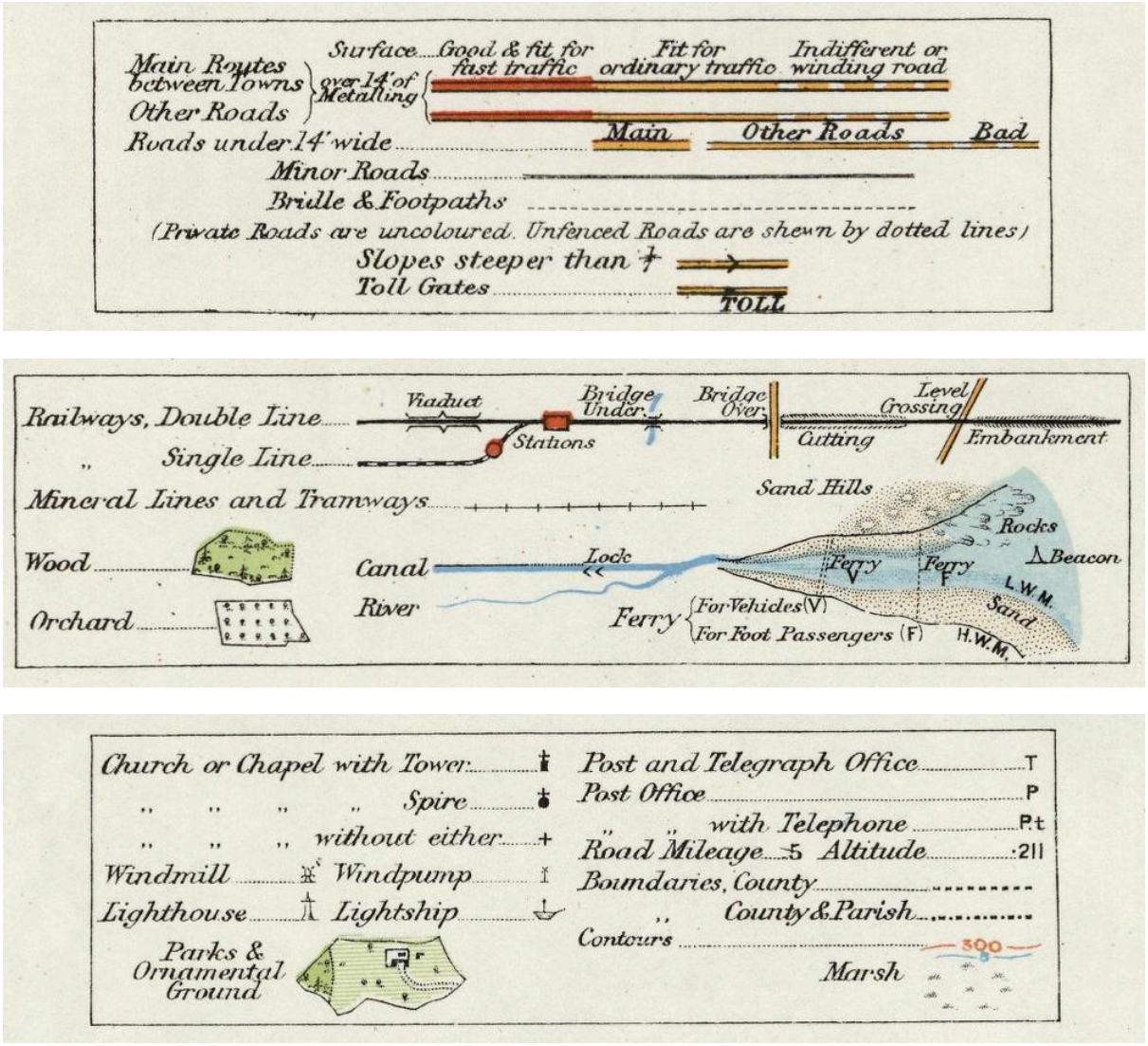
3. Το οδικό δίκτυο και πιο συγκεκριμένα τις δευτερεύουσες αρτηρίες (Minor Roads), που απεικονίζονται ως λεπτή γραμμή με το Χρώμα 2, αλλά κυρίως τις κεντρικές αρτηρίες (Main Routes between Towns, Other Roads), στις οποίες το Χρώμα 2 εφαρμόζεται στα όρια των αρτηριών, ως παράλληλες γραμμές,
4. Οι κατόψεις των κτιρίων, που είτε απεικονίζονται με περίγραμμα και γραμμοσκίαση, αν έχουν σχετικά μεγάλη επιφάνεια, ή με γέμισμα, αν τα κτίρια είναι μικρά,
5. Οι σιδηροδρομικές γραμμές,
6. Σχέδια που απεικονίζουν φυτά και χρησιμοποιούνται ως μοτίβα σχημάτων στις περιοχές με φυτοκάλυψη (Wood, Orchard, Parks & Ornamental Ground),
7. Το πλέγμα των συντεταγμένων και τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του Χάρτη και
8. Όλες οι γραμματοσειρές επί Χάρτη που ονοματίζουν το σύνολο των γεωγραφικών οντοτήτων, είτε χερσαίες, είτε θαλάσσιες.

Τα Χρώματα 2 και 5, δηλαδή το χρώμα των γραμματοσειρών και των γραμμικων στοιχείων και το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος, αντίστοιχα, δημιουργούν ένα μονόχρωμο γραμμικό σχέδιο το οποίο μπορεί να σταθεί μόνο του, χωρίς την προσθήκη επιπλέον χρωμάτων. Τα χρώματα που προστίθενται λειτουργούν ενισχυτικά στην ανάγνωση του χάρτη, ενώ το γραμμικό σχέδιο κάνει σωστή χρήση του σχήματος και του μεγέθους των χαρτογραφικων στοιχείων, ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να αναγνώσει και να κατανοήσει τις βασικές γεωγραφικές οντότητες, χωρίς να βασίζεται στο χρώμα.

Ωστόσο, για την περαιτέρω εμβάθυνση στην κατανόηση του χάρτη και στην επιτυχή μετάδοση του χαρτογραφικού μηνύματος, σε ορισμένες γεωγραφικές οντότητες το χρώμα είναι απαραίτητο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι ο διαχωρισμός του οδικού δικτύου, καθώς ο συγκεκριμένος χάρτης επιχειρεί να ταξινομήσει τις αρτηρίες του οδικού δικτύου σε 12 διαφορετικές κατηγορίες (βλ. Χάρτης 25 / Υπόμνημα).

Αν βασιζόταν μόνο στο σχήμα και/ή στο μέγεθος θα δυσκόλευε αρκετά τον αναγνώστη στο να διαχωρίσει επί χάρτη και να αναγνωρίσει επιτυχώς τις διάφορες κατηγορίες δρόμων. Ως

εκ τούτου, ο χάρτης αξιοποιεί άλλα δύο χρώματα, τα Χρώματα 1 και 4, τα οποία εφαρμόζονται ως γέμισμα εντός των ορίων των κεντρικών αρτηριών του οδικού δικτύου.



Χάρτης 25 / Υπόμνημα

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν: η πρώτη κατηγορία των κυρίων αρτηριών (Surface/Good & fit for first traffic), η οποία αποδίδεται με το Χρώμα 1, πορτοκαλοκόκκινης απόχρωσης, υψηλού κορεσμού και φωτεινότητας, καθώς και η δεύτερη κατηγορία των κυρίων αρτηριών (Surface/Fit for ordinary traffic), η οποία αποδίδεται με το Χρώμα 4, πορτοκαλί απόχρωσης, μέτριου κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας. Τα δύο αυτά χρώματα

είναι τα περισσότερο κορεσμένα και έντονα στον χάρτη και γι αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί στο εσωτερικό των δρόμων, με σκοπό να βοηθήσουν τον αναγνώστη στο να διακρίνει εύκολα τις επιμέρους κατηγορίες των δρόμων.

1	Οδικό Δίκτυο
2	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Κάτοψη Κτιρίου, Οδικό Δίκτυο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Σημείο Ενδιαφέροντος, Σιδηροδρομική Γραμμή, Φυτοκάλυψη
3	Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη
4	Οδικό Δίκτυο
5	Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
6	Φυτοκάλυψη
7	Θάλασσα, Ποτάμι
8	Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη, Ποτάμι, Σκίαση Ακτογραμμής, Υδάτινο Σώμα

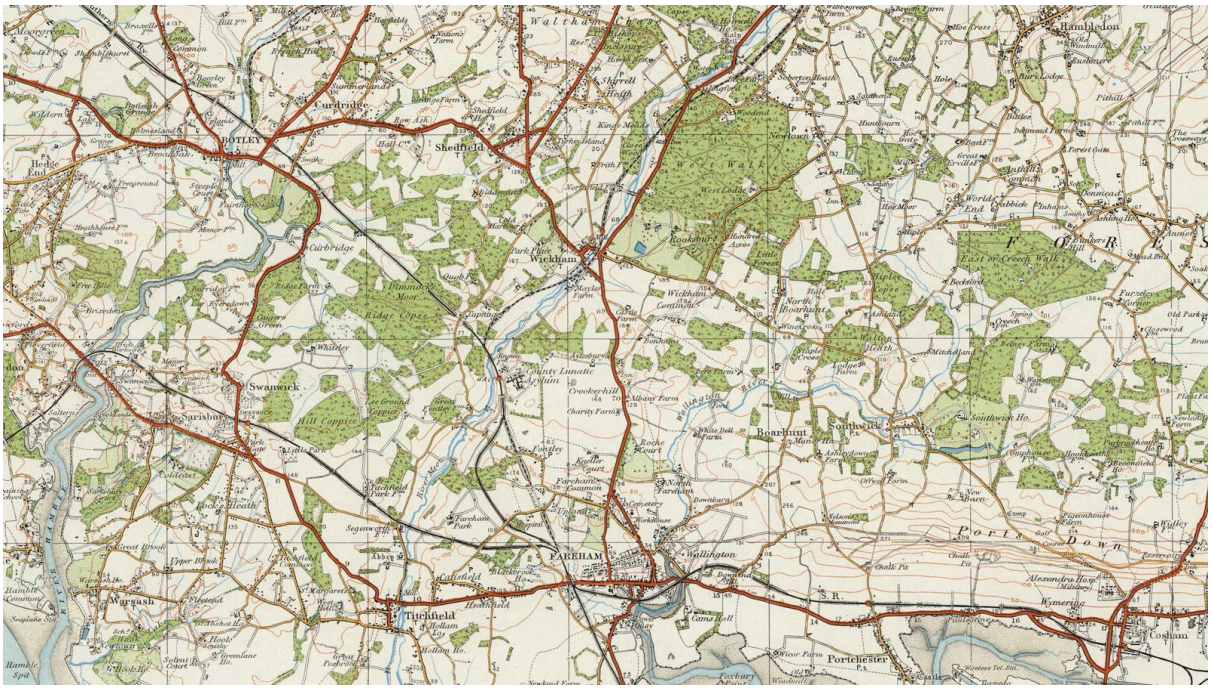
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 25

Εδώ λειτουργεί υποδειγματικά η αντίθεση της έκτασης, όπου τα πιο έντονα χρώματα εφαρμόζονται σε γεωγραφικές οντότητες με πολύ μικρή έκταση (το εσωτερικό των δρόμων), οπότε το μάτι του αναγνώστη "πέφτει" απευθείας πάνω σε αυτά, ενώ δεν κουράζεται από την έντασή τους, γεγονός που θα συνέβαινε με αρνητικές συνέπειες ως προς την αναγνωσιμότητα του χάρτη αν τα Χρώματα 1 και 4 καταλάμβαναν μεγάλη έκταση.

Εξίσου σημαντική εδώ είναι και η αντίθεση του κορεσμού, κατά την οποία τα πολύ κορεσμένα Χρώματα 1 και 4 τοποθετούνται πάνω στο χαρτογραφικό υπόβαθρο, που διαμορφώνεται από λιγότερο έως πολύ λιγότερο κορεσμένα χρώματα, και αυτός είναι και ο λόγος που το μάτι του αναγνώστη "πέφτει" απευθείας πάνω σε αυτά.

Με άλλα λόγια η αντίθεση του κορεσμού ευθύνεται στο να αναγνωρίσει αμέσως και γρήγορα ο αναγνώστης τις γεωγραφικές οντότητες (στην προκειμένη περίπτωση τους δρόμους), ενώ η

αντίθεση της έκτασης ευθύνεται στο να μην κουράζεται το μάτι του αναγνώστη και να γίνεται η ανάγνωση πιο ευχάριστη και λειτουργική. Η πρώτη αντίθεση ενισχύει την ευκρίνεια, ενώ η δεύτερη την αναγνωσιμότητα (βλ. Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 1).



Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 1

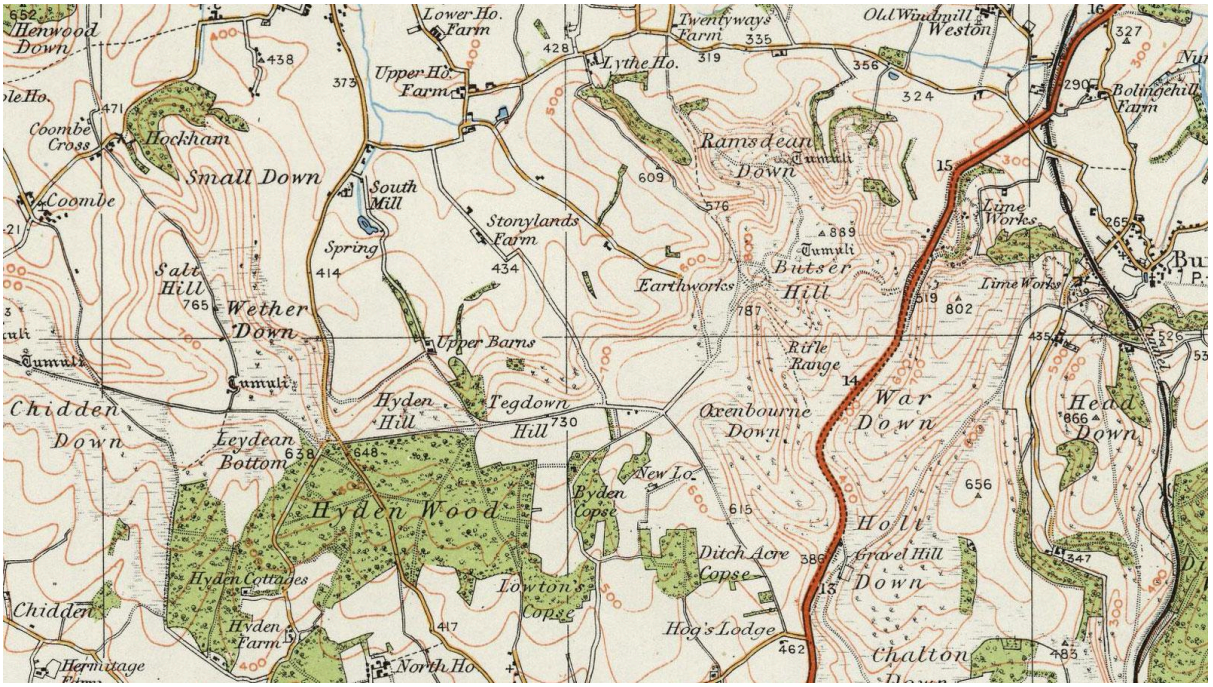
Ένα άλλο σημαντικό χαρτογραφικό στοιχείο του Χάρτη 25 είναι οι ισομετρικές καμπύλες, που απεικονίζουν το υψόμετρο της περιοχής, οι ισοϋψείς, όπως ονομάζονται. Οι ισοϋψείς απεικονίζονται με το Χρώμα 3, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, μέτριου κορεσμού και υψηλής φωτεινότητας.

Η παρατήρηση που έχει σημασία στην επιλογή αυτού του χρώματος για τις ισοϋψείς είναι ότι αυτή δεν έγινε τυχαία, αλλά με σκοπό να ταιριάζει οπτικά με τα υπόλοιπα πρωταγωνιστικά χαρτογραφικά στοιχεία του χάρτη, όπως οι δρόμοι, και ταυτόχρονα να δημιουργηθεί μία αποτελεσματική και λειτουργική οπτική ιεραρχία (βλ. Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 2).

Από το Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 25 παρατηρούμε ότι η απόχρωση του Χρώματος 3 των ισοϋψών είναι πολύ κοντά με τις αποχρώσεις των Χρωμάτων 1 και 4 των δρόμων, καθώς και με την απόχρωση του Χρώματος 2 των γραμματοσειρών και των

υπολοίπων γραμμικών χαρτογραφικών στοιχείων. Οι αποχρώσεις αυτές κυμαίνονται από το πορτοκαλί έως το πορτοκαλοκόκκινο και δημιουργούν μία μονοχρωματική αρμονία.

Αξιοσημείωτη είναι επίσης η παρατήρηση στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 25, όπου φαίνεται ότι τα φωτεινά Χρώματα 1, 3 και 4 μεταβάλλονται κυρίως ως προς τον βαθμό κορεσμού, αλλά και ως προς τη φωτεινότητα.



Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 2

Με άλλα λόγια, οι ισοϋψείς και οι κύριες κατηγορίες των δρόμων διαχωρίζονται χρωματικά από τα χαρακτηριστικά αυτά, δημιουργώντας μία αποτελεσματική οπτική ιεραρχία με τις ισοϋψείς στο κατώτερο επίπεδο (λιγότερο κορεσμένο χρώμα) και τους κεντρικούς δρόμους στο ανώτερο (περισσότερο κορεσμένο χρώμα). Η αντίθεση του κορεσμού παίζει και εδώ ενεργό ρόλο, καθιστώντας τις γεωγραφικές αυτές οντότητες (που αποτελούν και το βασικό θέμα ενός τοπογραφικού χάρτη, όπως ο Χάρτης 25), οπτικά αρμονικές αλλά και διαχωρίσιμες.

Επιπροσθέτως, το Χρώμα 5 του τυπογραφικού υποστρώματος και της ξηράς, που καταλαμβάνει μεγάλο και ενεργό χώρο στον χάρτη, έχει σχετικά κοντινή απόχρωση, με τα

τέσσερα προαναφερθέντα χρώματα, και πιο συγκεκριμένα έχει πορτοκαλοκίτρινη απόχρωση. Συνεπώς, τα Χρώματα 1, 2, 3, 4 δημιουργούν με το Χρώμα 5 μία αναλογική χρωματική αρμονία στον κύκλο των χρωμάτων, οπότε όλα μαζί συνεργάζονται αρμονικά.

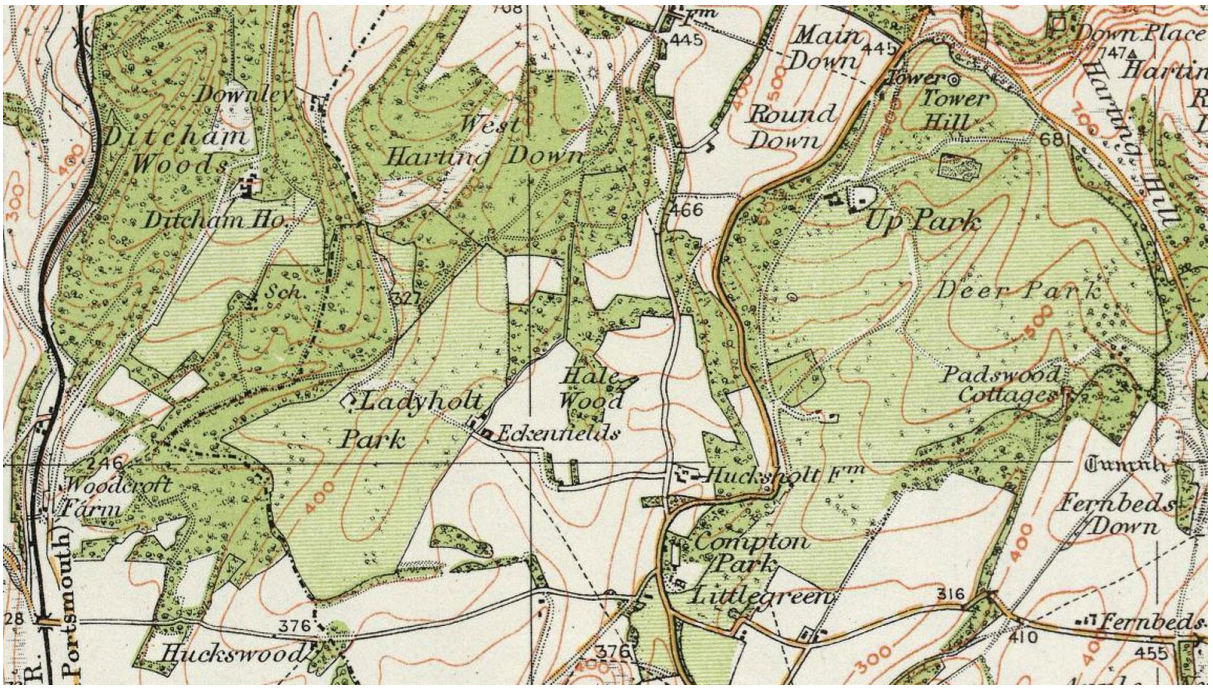
Αξίζει να επισημανθεί επίσης ότι με το Χρώμα 3 απεικονίζονται οι γραμματοσειρές των ισοϋψών, δηλαδή οι ετικέτες που αναφέρουν το υψόμετρο στο οποίο αντιστοιχεί η κάθε ισοϋψης. Ενώ οι υπόλοιπες γραμματοσειρές του χάρτη απεικονίζονται με το Χρώμα 2, οι ισοϋψείς χρωματίζονται με το ίδιο χρώμα τόσο για τις καθεαυτές γραμμές, όσο και για τις ετικέτες τους. Αυτή η επιλογή αφενός αξιοποιεί την αρχή της ομοιότητας, οπότε "δένει" όμοια εννοιολογικά στοιχεία μεταξύ τους (ισοϋψείς και τις ετικέτες τους), αφετέρου δημιουργεί δύο επίπεδα ανάγνωσης των γραμματοσειρών, το πρώτο με τα τοπωνύμια και άλλες ονομασίες που χρωματίζονται με το Χρώμα 2, τις οποίες ο αναγνώστης θα διαβάσει πρώτες, και το δεύτερο με τις ετικέτες των ισοϋψών, τις οποίες ο αναγνώστης θα διαβάσει δεύτερες. Δημιουργείται δηλαδή μία οπτική ιεραρχία στη σειρά με την οποία θα δώσει σημασία ο αναγνώστης στη λεκτική πληροφορία του Χάρτη.

Ο Χάρτης 25 περιλαμβάνει και περιοχές με φυτοκάλυψη, τις οποίες αποδίδει με το Χρώμα 6, ένα χρώμα κιτρινοπράσινης απόχρωσης, μέτριου προς χαμηλού κορεσμού και σχετικά υψηλής φωτεινότητας. Αυτό που έχει σημασία στην απόδοση των περιοχών με φυτοκάλυψη είναι ότι ο Χάρτης 25 ξεχωρίζει δύο βασικές κατηγορίες, από τις οποίες τη μία χρωματίζει με το Χρώμα 6 με γέμισμα, ενώ την άλλη πάλι με το Χρώμα 6 αλλά με γραμμοσκίαση (βλ. Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 3).

Η γραμμοσκίαση της δεύτερης κατηγορίας εφαρμόζεται με γραμμές Χρώματος 6, παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη, οι οποίες αφήνουν κενά, μέσα από τα οποία εμφανίζεται το Χρώμα 5 της ξηράς και του τυπογραφικού υποστρώματος. Τα δύο Χρώματα 5 και 6 αλληλεπιδρούν λόγω οπτικής μίξης, οπότε οι περιοχές με φυτοκάλυψη που αποδίδονται με τη γραμμοσκίαση φαίνονται σαν να χρωματίζονται με ένα πιο ανοιχτό πράσινο χρώμα σε σχέση με τις περιοχές που αποδίδονται με γέμισμα. Δηλαδή, χρησιμοποιώντας μόνο ένα χρώμα, το Χρώμα 6, και μεταβάλλοντας τον τρόπο εφαρμογής από γέμισμα σε γραμμοσκίαση (την υφή με άλλα λόγια), μπορούν να δημιουργηθούν οπτικά δύο φαινομενικά διαφορετικά χρώματα ή πιο ακριβώς δύο τονικές εκδοχές του ίδιου χρώματος.

Αυτή η τεχνική είναι εξαιρετική για να κρατήσει τη χρωματική παλέτα περιορισμένη και

ταυτόχρονα να αξιοποιήσει ένα χρώμα για την απεικόνιση παραπάνω από μίας γεωγραφικής οντότητας. Δηλαδή, εκτός από το χρώμα, συμμετέχει και το σχήμα στην απόδοση των χαρτογραφικών στοιχείων.



Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 3

Αξίζει να σημειωθεί ότι πλέον του Χρώματος 6, που ουσιαστικά καταλαμβάνει μεγάλη έκταση, στις περιοχές με φυτοκάλυψη τοποθετούνται μοτίβα με σχέδια που απεικονίζουν φυτά. Τα σχέδια αυτά δημιουργούνται με το Χρώμα 2 των γραμματοσειρών και των γραμμικών στοιχείων του χάρτη και λειτουργούν συμπληρωματικά προσφέροντας ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο από σχέδια φυτών, που διευκολύνει τον αναγνώστη να ξεχωρίσει περαιτέρω κατηγορίες και/ή υποκατηγορίες. Και εδώ το σχήμα ως η οπτική μεταβλητή παίζει ενεργό ρόλο, όχι ως γραμμοσκίαση (όπως στην περίπτωση των γραμμών Χρώματος 6), αλλά ως μοτίβο από επαναλαμβανόμενα σχέδια Χρώματος 2.

Σε ό,τι αφορά στα υδάτινα στοιχεία του Χάρτη 25, αυτά μπορούν να ομαδοποιηθούν στα θαλάσσια και στα χερσαία (βλ. Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 4). Η θάλασσα αποδίδεται με το Χρώμα 7 με γέμισμα. Το Χρώμα 7 έχει γαλάζια έως ελαφρώς γαλαζοπράσινη απόχρωση,

πάρα πολύ χαμηλό κορεσμο και υψηλή φωτεινότητα (βλ. Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού Χάρτη 25). Είναι πάρα πολύ κοντά στο γκρι από άποψη κορεσμού, ωστόσο η υψηλή φωτεινότητα επιτρέπει η απόχρωση να γίνεται αναγνωρίσιμη. Σε αυτό συμβάλλει και η μεγάλη επιφάνεια που καταλαμβάνει η θάλασσα, καθώς ενώ πρόκειται για ένα οριακά ακόρεστο χρώμα, η μεγάλη έκταση το καθιστά πιο έντονο στο μάτι.



Χάρτης 25 / Λεπτομέρεια 4

Στον θαλάσσιο χώρο αναπτύσσονται ισομετρικές καμπύλες (ισοβαθείς) οι οποίες απεικονίζονται με το Χρώμα 8, ένα χρώμα γαλαζομπλέ απόχρωσης, μέτριου βαθμού κορεσμού και σχετικά υψηλής φωτεινότητας. Οι ισοβαθείς δεν απεικονίζονται με συνεχείς γραμμές, αλλά από πάρα πολύ πυκνό μοτίβο από τελείες. Με το ίδιο Χρώμα 8 απεικονίζονται και οι γραμματοσειρές των ισοβαθών, δηλαδή οι ετικέτες που αντιστοιχούν στο βάθος που αντιπροσωπεύει η κάθε ισοβαθής.

Σε ό,τι αφορά στα ποτάμια, αυτά στην κλίμακα του συγκεκριμένου Χάρτη απεικονίζονται από συνεχή γραμμικά στοιχεία, έως πλατιές υδάτινες επιφάνειες, καθώς αποκτούν σταδιακά σημαντικό πλάτος, ειδικά στις εκβολές τους. Το εσωτερικό των πλατιών ποταμών

χρωματίζεται με γέμισμα με το Χρώμα 7, δηλαδή με το ίδιο χρώμα που αποδίδεται και η θάλασσα. Αυτό συνεισφέρει σε περιορισμό των χρωμάτων και δημιουργεί μία απλότητα.

Κατά μήκος των ακτογραμμών των ποταμών αναπτύσσεται σκίαση ακτογραμμής με μοτίβο από τελείες με το Χρώμα 8, το οποίο αναπτύσσεται πάνω στο υποκείμενο Χρώμα 7. Αυτή η σκίαση εξυπηρετεί στον αποτελεσματικότερο οπτικό διαχωρισμό μεταξύ ξηράς και ποταμών, αλλά ταυτόχρονα δημιουργεί και μία ζώνη όπου υπονοείται η ύπαρξη ρηχού βάθους.

Αξιοσημείωτο είναι το ότι ο συνδυασμός του μοτίβου με τελείες της σκίασης της ακτογραμμής με το μοτίβο από τελείες των χερσαίων αμμωδών περιοχών, δημιουργεί υφή και ένα πολύ ελκυστικό από αισθητικής πλευράς αποτέλεσμα. Αν αντί για μοτίβα με τελείες είχαν χρησιμοποιηθεί χρώματα με γέμισμα, το αποτέλεσμα θα ήταν λιγότερο συναρπαστικό.

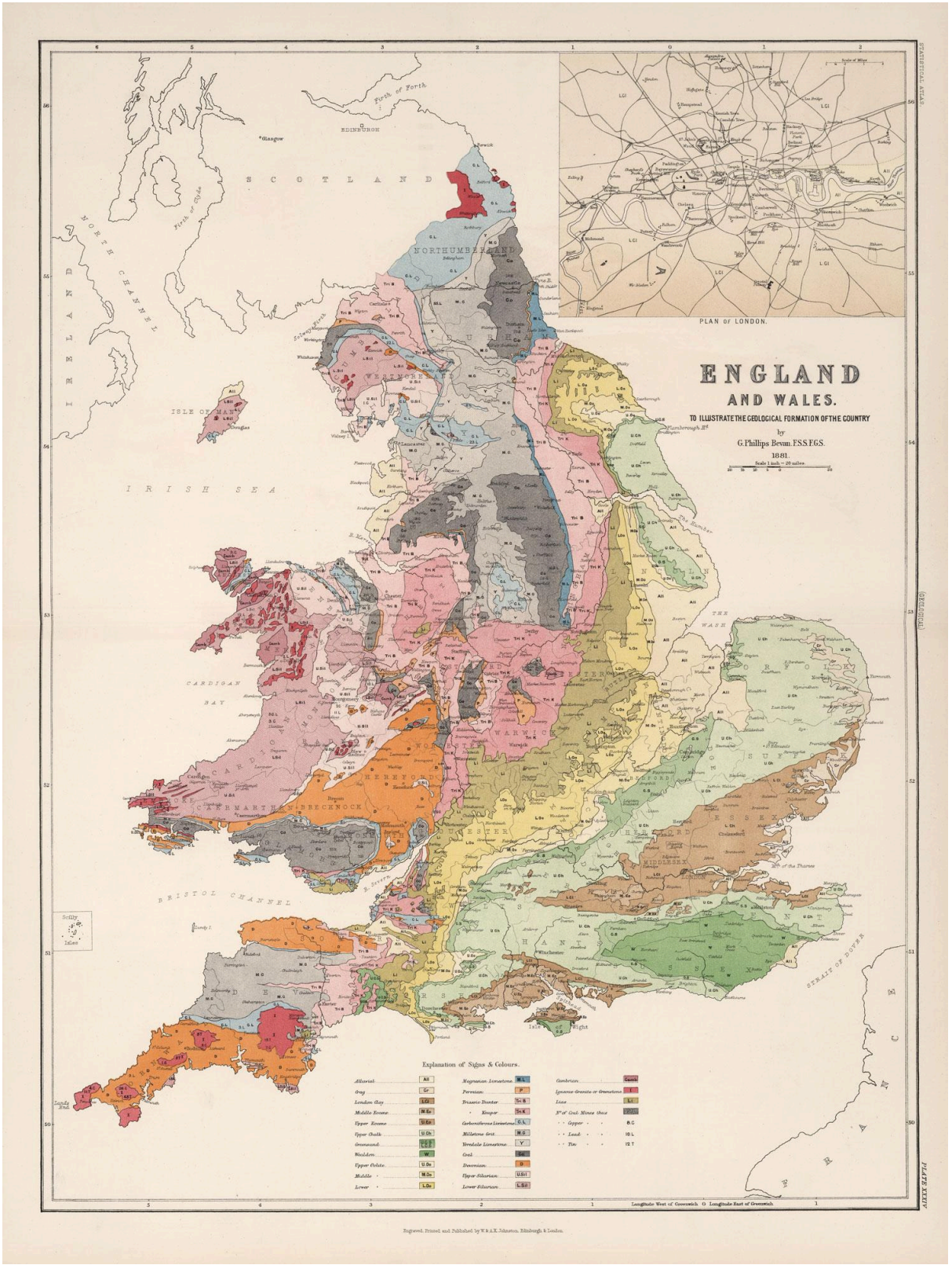
Τέλος, με το Χρώμα 8 με γέμισμα απεικονίζονται υδάτινα σώματα, όπως λιμνοδεξαμενές και τεχνητές λίμνες. Δημιουργείται έτσι μία τονική διαβάθμιση από το ακόρεστο χρώμα της θάλασσας (Χρώμα 7), μέχρι το περισσότερο κορεσμένο χρώμα των υδάτινων σωμάτων (Χρώμα 8, με ενδιάμεσο τη σκίαση της ακτογραμμής που αποδίδεται με μοτίβο με τελείες (Χρώματος 8 πάνω στο Χρώμα 7). Παρατηρούμε και εδώ πώς η κατάλληλη χρήση του σχήματος ως οπτική μεταβλητή (το μοτίβο με τελείες) μπορεί να δημιουργήσει τονικές διαβαθμίσεις από περιορισμένο αριθμό διαφορετικών χρωμάτων.

Η χρωματική ακολουθία των χρωμάτων του Χάρτη 25 είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, τυπική για τοπογραφικούς χάρτες, καθώς απεικονίζει ποιοτικά χαρτογραφικά δεδομένα.

Χάρτης 26: England and Wales to Illustrate the Geological Formation of the Country

Ο Χάρτης 26 έχει τίτλο “England and Wales to Illustrate the Geological Formation of the Country”, δημιουργήθηκε το 1881 από τον G. Phillips Bevan και απεικονίζει τη γεωλογική δομή της Αγγλίας και της Ουαλίας, η οποία αποδίδεται από τους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί έχουν πολυγωνική γεωμετρία και αποδίδονται ως επιφάνειες. Ο διαχωρισμός μεταξύ τους γίνεται με χρώμα, με σχήμα (επαναλαμβανόμενο μοτίβο ή υφή), καθώς και με λεκτικό κωδικό, ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε έναν γεωλογικό σχηματισμό.


ENGLAND
AND WALES.
TO ILLUSTRATE THE GEOLOGICAL FORMATION OF THE COUNTRY
by
G. Phillips Bevan, F.S.S. F.G.S.
1881.
PLAN of LONDON.
SCOTLAND
IRELAND
IRISH SEA
NORTH CHANNEL
BRISTOL CHANNEL
Explanation of Signs & Colours.

Χάρτης 26

Όπως είθισται στους γεωλογικούς χάρτες, υπάρχει αναλυτικό υπόμνημα, που συνδέει τον κάθε γεωλογικό σχηματισμό επί χάρτη με την αντίστοιχη ονομασία του και τον λεκτικό κωδικό, όπως για παράδειγμα ο σχηματισμός “Magnesian Limestone” που αποδίδεται με μπλε χρώμα με γέμισμα και έχει τον λεκτικό κωδικό “M.L”, ή ο σχηματισμός “Middle Eocene” που αποδίδεται με καφέ χρώμα με γραμμοσκίαση και έχει τον λεκτικό κωδικό “M.Eo”.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 33,12,94	HSV 45,32,15	HSV 0,32,75	HSV 25,62,86	HSV 29,47,66
HEX #F0E3D3	HEX #26231A	HEX #BE8282	HEX #DC8D54	HEX #A97F59
RGB 240,227,211	RGB 38,35,26	RGB 190,130,130	RGB 220,141,84	RGB 169,127,89
CMYK 0,5,12,6	CMYK 0,8,32,85	CMYK 0,32,32,25	CMYK 0,36,62,14	CMYK 0,25,47,34
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 45,45,91	HSV 47,17,95	HSV 93,33,65	HSV 195,32,59	HSV 358,51,81
HEX #E7CD80	HEX #F3EAC9	HEX #87A56F	HEX #668A96	HEX #CF666A
RGB 231,205,128	RGB 243,234,201	RGB 135,165,111	RGB 102,138,150	RGB 207,102,106
CMYK 0,11,45,9	CMYK 0,4,17,5	CMYK 18,0,33,35	CMYK 32,8,0,41	CMYK 0,51,49,19

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 26

Ο χάρτης αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που έχει το Χρώμα 1, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Το Χρώμα 1 χρησιμοποιείται, τόσο για τη θάλασσα, όσο και για την ξηρά και ειδικότερα στις χερσαίες περιοχές εκτός θέματος, δηλαδή εκεί που δεν απεικονίζονται γεωλογικές ζώνες, όπως η Σκωτία, η Ιρλανδία και η Γαλλία. Ουσιαστικά, στις περιοχές αυτές δεν εφαρμόζεται κάποιο χρώμα, οπότε αυτές αποδίδονται με το τυπογραφικό υπόστρωμα.

Αυτό συμβάλλει στη δημιουργία λευκού χώρου γύρω από το κυρίως χαρτογραφικό θέμα, που είναι οι γεωλογικοί σχηματισμοί, το οποίο βρίσκεται στο κέντρο της χαρτογραφικής σελίδας.

Ο λευκός αυτός χώρος βοηθάει τον αναγνώστη στο να επικεντρωθεί στο θέμα και μειώνει τον οπτικό θόρυβο (που θα υπήρχε αναπόφευκτα αν οι περιοχές εκτός θέματος αποδίδονταν και αυτές με χρώμα). Με απλά λόγια ο χάρτης "αναπνέει", ένα παράδειγμα του πόσο σημαντικός είναι ο λευκός χώρος στη χαρτογραφική σελίδα.

1	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
3	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3
6	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4
7	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5
8	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6
9	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 7
10	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 8

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 26

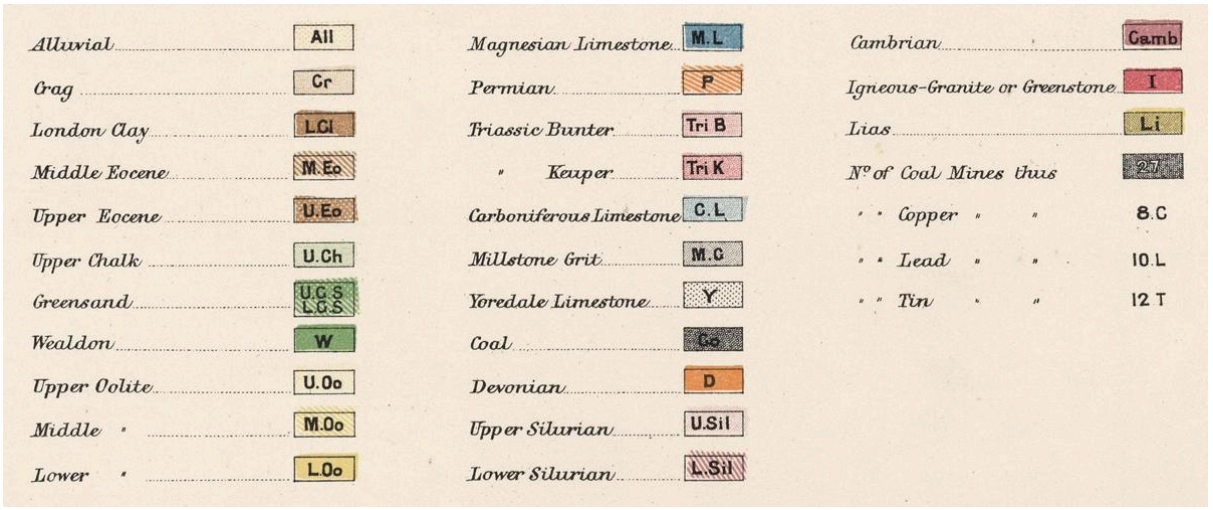
Πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα αναπτύσσονται τα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία του χάρτη με το Χρώμα 2. Πρόκειται για ένα χρώμα πορτοκαλοκίτρινης απόχρωσης, μέτριου κορεσμού και πολύ χαμηλής φωτεινότητας, ουσιαστικά για ένα πάρα πολύ σκούρο καφέ.

Με το Χρώμα 2 απεικονίζονται όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη, καθώς και όλα τα γραμμικά στοιχεία, όπως η ακτογραμμή, τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών, τα διοικητικά όρια, τα ποτάμια, τα περιφερειακά στοιχεία, καθώς και ο τίτλος του Χάρτη.

Με κατάλληλη χρήση του μεγέθους (πάχους) και του σχήματος (μοτίβο) των γραμμών,

γίνεται ο διαχωρισμός των γραμμικών στοιχείων, όπως, για παράδειγμα, παχιά συνεχόμενη γραμμή για την ακτογραμμή, πιο λεπτή συνεχόμενη γραμμή για τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών, ή γραμμή με μοτίβο με τελείες για τα διοικητικά όρια.

Ωστόσο, όσο καλό κι αν είναι το γραμμικό σχέδιο, ο Χάρτης 26 για να μεταδώσει επιτυχώς το χαρτογραφικό θέμα πρέπει να αξιοποιήσει το χρώμα, πλέον του σχήματος. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να αξιοποιηθεί το χρώμα σε συνδυασμό με το σχήμα (μοτίβο) προκειμένου να απεικονιστούν με ευκρίνεια οι είκοσι έξι διαφορετικοί γεωλογικοί σχηματισμοί του χάρτη. Οι γεωλογικοί αυτοί σχηματισμοί παρουσιάζονται αναλυτικά στο υπόμνημα του χάρτη, και συνοψίζονται στον πίνακα με τίτλο "Εφαρμογή Χρωμάτων & Υφών Χάρτη 26", που ακολουθεί.



Χάρτης 26 / Υπόμνημα

Σε ό,τι αφορά στο χρώμα των γεωλογικών σχηματισμών, εφαρμοζονται οκτώ χρωματικές κλάσεις με τα Χρώματα 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 και 10, όπως φαίνεται στη Χρωματική Παλέτα του Χάρτη 2, ενώ σε ό,τι αφορά στο σχήμα, αυτό εφαρμόζεται είτε με γέμισμα, είτε με γραμμοσκίαση, είτε με τέσσερα διαφορετικά μοτίβα με τελείες.

Οι αποχρώσεις των χρωμάτων των οκτώ χρωματικών κλάσεων καλύπτουν ολόκληρο το δεξί ημισφαίριο του κύκλου των χρωμάτων, κυμαινόμενες από κόκκινο μέχρι γαλάζιο και γαλαζομπλέ, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 26.

Γεωλογικός Σχηματισμός	**Κωδικός**	**Χρώμα Υφής**	**Είδος Υφής**	**Χρώμα Βάσης**	**Είδος Βάσης**
Alluvial	All	5	Μοτίβο με Τελείες 1	7	Γέμισμα
Crag	Cr	5	Μοτίβο με Τελείες 2	1	Γέμισμα
London Clay	L.Cl	-	-	5	Γέμισμα
Middle Eocene	M.Eo	5	Γραμμοσκίαση	1	Γέμισμα
Upper Eocene	U.Eo	1	Μοτίβο με Τελείες 4	5	Γέμισμα
Upper Chalk	U.Ch	8	Μοτίβο με Τελείες 2	1	Γέμισμα
Greensand	U.G.S	1	Μοτίβο με Τελείες 4	8	Γέμισμα
Greensand	L.G.S	8	Γραμμοσκίαση	1	Γέμισμα
Wealdon	W	-	-	8	Γέμισμα
Upper Oolite	U.Oo	-	-	7	Γέμισμα
Middle Oolite	M.Oo	6	Γραμμοσκίαση	1	Γέμισμα
Lower Oolite	L.Oo	-	-	6	Γέμισμα
Magnesian Limestone	M.L	-	-	9	Γέμισμα
Permian	P	4	Γραμμοσκίαση	1	Γέμισμα
Triassic Bunter	Tri B	3	Μοτίβο με Τελείες 2	1	Γέμισμα
Triassic Keuper	Tri K	3	Μοτίβο με Τελείες 3	1	Γέμισμα
Carboniferous Limestone	C.L	9	Μοτίβο με Τελείες 3	1	Γέμισμα
Millstone Grit	M.G	2	Μοτίβο με Τελείες 2	1	Γέμισμα
Yoredale Limestone	Y	2	Μοτίβο με Τελείες 1	1	Γέμισμα
Coal	Co	2	Μοτίβο με Τελείες 3	1	Γέμισμα
Devonian	D	-	-	4	Γέμισμα
Upper Silurian	U.Sil	3	Μοτίβο με Τελείες 2	1	Γέμισμα
Lower Silurian	L.Sil	3	Γραμμοσκίαση	1	Γέμισμα
Cambrian	Camb	-	-	3	Γέμισμα
Igneous-Granite or Greenstone	I	-	-	10	Γέμισμα
Lias	Li	2	Μοτίβο με Τελείες 2	6	Γέμισμα

Εφαρμογή Χρωμάτων & Υφών Χάρτη 26

Η επιλογή των αποχρώσεων είναι τυχαία και δεν ακολουθεί κάποιο κανόνα, παρόλο που στη σύγχρονη γεωλογία οι αποχρώσεις είναι σαφώς καθορισμένες για την απόδοση γεωλογικών σχηματισμών που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες γεωλογικές περιόδους. Ως εκ τούτου, δε γίνεται περαιτέρω ανάλυση των Χρωμάτων 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 και 10 σε ό,τι αφορά στην ανατομία τους.

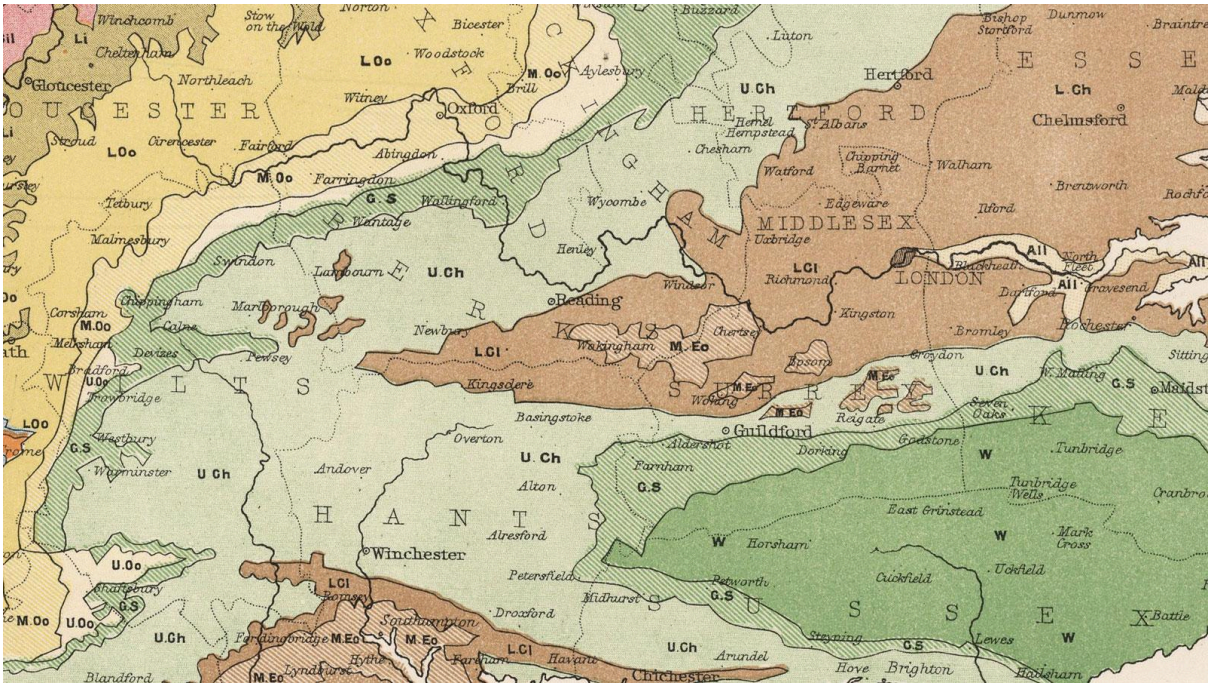
Το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η χρήση των χρωμάτων στον Χάρτη 26 είναι ο συνδυασμός χρώματος με σχήμα, έτσι ώστε από οκτώ χρωματικές κλάσεις να προκύψουν είκοσι έξι διαφορετικοί γεωλογικοί σχηματισμοί. Αυτό επιτυγχάνεται με την επαναχρησιμοποίηση του ίδιου χρώματος και τη συμμετοχή του σε διαφορετικά μοτίβα και υφές. Επίσης, κάθε γεωλογικός σχηματισμός που απεικονίζεται με κάποιο μοτίβο, συνήθως το μοτίβο αυτό αναπτύσσεται είτε απευθείας πάνω στο Χρώμα 1 του τυπογραφικού υποστρώματος, ή πάνω σε κάποιο άλλο χρώμα από αυτά των χρωματικών κλάσεων. Η πλήρης ανάλυση των συνδυασμών των χρωμάτων μοτίβων και βάσης παρουσιάζεται στον πίνακα "Εφαρμογή Χρωμάτων & Υφών Χάρτη 26".

Καταρχάς οι γεωλογικοί σχηματισμοί με λεκτικό κωδικό L.Cl, W, U.Oo, L.Oo, M.L, D, Camb και I αποδίδονται με γέμισμα με τα Χρώματα 5, 8, 7, 6, 9, 4, 3 και 10, αντίστοιχα. Σε αυτούς δεν τοποθετείται επιπρόσθετο σχήμα, οπότε απεικονίζονται μόνο με το χρώμα με γέμισμα.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί M.Eo, L.G.S, M.Oo, P και L.Sil αποδίδονται με γραμμοσκίαση με τα Χρώματα 5, 8, 6, 4 και 3, αντίστοιχα. Οι γραμμές της γραμμοσκίασης για τους σχηματισμούς αυτούς έχουν αξιοσημείωτο πάχος και δημιουργούν γωνία με τον οριζόντιο άξονα του Χάρτη.

Η γραμμοσκίαση αναπτύσσεται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα του οποίου το χρώμα (Χρώμα 1) αναδύεται από τα κενά που αφήνουν μεταξύ τους οι έγχρωμες γραμμές της γραμμοσκίασης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι σχηματισμοί αυτοί να ξεχωρίζουν ως πιο ανοιχτού χρώματος σε σχέση με εκείνους που χρησιμοποιούν το ίδιο χρώμα με γέμισμα, λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων.

Οι σχηματισμοί αυτοί επίσης διακρίνονται από εκείνους που χρησιμοποιούν το ίδιο χρώμα με γέμισμα λόγω του σχήματος της γραμμοσκίασης, που είναι σημαντικά έντονο και αξιοπρόσεκτο.



Χάρτης 26 / Λεπτομέρεια 1

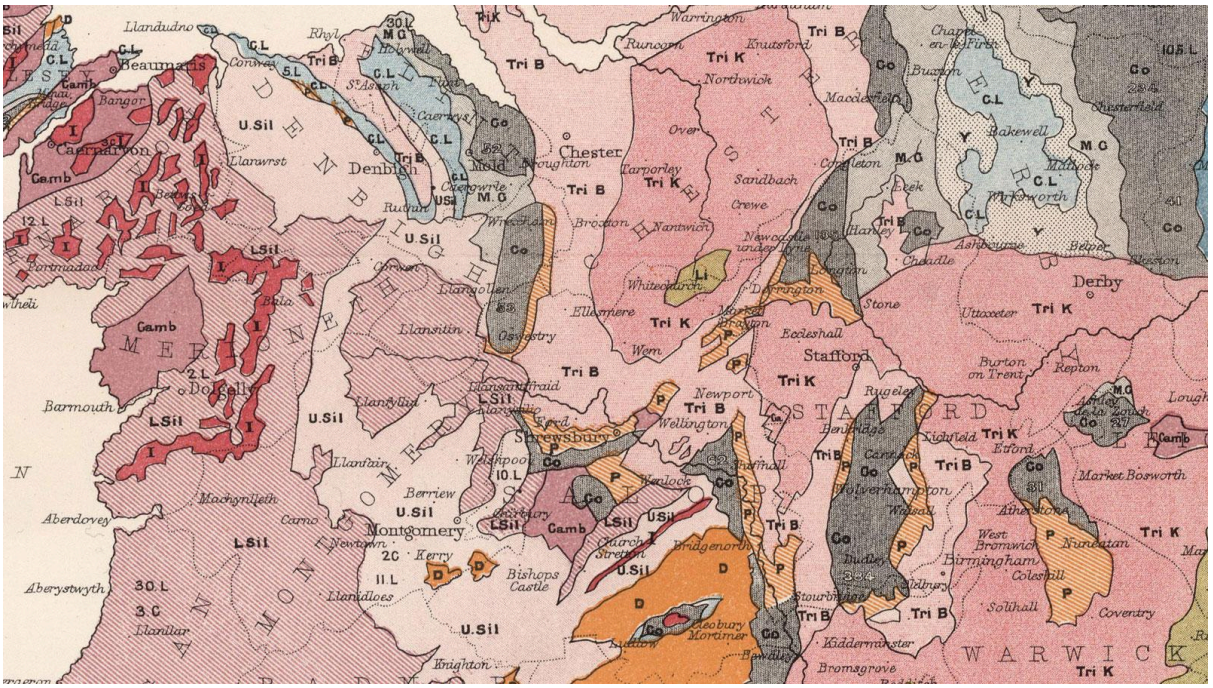
Οι γεωλογικοί σχηματισμοί All και Y απεικονίζονται με το πρώτο μοτίβο με τελείες (Μοτίβο με Τελείες 1) με τα Χρώματα 5, 2 και 3, αντίστοιχα. Το μοτίβο αυτό δημιουργείται από αραιά τοποθετημένες έγχρωμες τελείες, οι οποίες τοποθετούνται πάνω σε κάποιο άλλο χρώμα που εφαρμόζεται με γέμισμα, όπως στην περίπτωση του γεωλογικού σχηματισμού με λεκτικό κωδικό All όπου η βάση έχει το Χρώμα 7, ενώ το μοτίβο για τον σχηματισμό Y τοποθετείται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα. Πρόκειται για το πιο αραιό μοτίβο του υπομνήματος.

Με πυκνότερο μοτίβο από τελείες (Μοτίβο με Τελείες 2) απεικονίζονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί Cr, U.Ch, Tri B, M.G, U.Sil και Li. Το δεύτερο αυτό μοτίβο δημιουργείται από περισσότερο πυκνά τοποθετημένες έγχρωμες τελείες, σε σχέση με το πρώτο μοτίβο. Οι τελείες τοποθετούνται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, με εξαίρεση τον σχηματισμό Li του οποίου οι τελείες τοποθετούνται πάνω στο Χρώμα 6.

Με ακόμη πιο πυκνό μοτίβο από τελείες (Μοτίβο με Τελείες 3) απεικονίζονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί Tri K, C.L και Co. Και αυτό τοποθετείται απευθείας πάνω πάνω στο

τυπογραφικό υπόστρωμα και η πυκνότητα των τελείων είναι εμφανώς μεγαλύτερη σε σχέση με τα δύο προηγούμενα.

Τέλος, οι γεωλογικοί σχηματισμοί U.Eo και U.G.S αποδίδονται με το τέταρτο μοτίβο με τελείες (Μοτίβο με Τελείες 4), το οποίο είναι διαφορετικό από τα τρία προηγούμενα, καθώς αποδίδεται με αραιές τελείες μεγάλου μεγέθους πάνω σε έγχρωμη βάση με γέμισμα. Στην περίπτωση αυτή οι τελείες έχουν το χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 1) και τοποθετούνται πάνω σε βάση με γέμισμα που δημιουργείται από τα Χρώματα 5 και 8, αντίστοιχα. Δηλαδή, αντιστρέφεται το μοτίβο και αντί να τοποθετούνται έγχρωμες τελείες σε άχρωμη βάση, τοποθετούνται άχρωμες τελείες, μεγαλύτερου μεγέθους, σε έγχρωμη βάση.


Llandudno
Rhyl
Beaumaris
Caernarvon
Denbigh
Chester
Mold
Wrexham
Ellesmere
Oswestry
Llansilin
Llanymynech
Llanfyllin
Llanfair
Welshpool
Newtown
Montgomery
Bishops Castle
Shrewsbury
Wellington
Newport
Wem
Whitchurch
Nantwich
Crewe
Sandbach
Northwich
Tarporley
Runcorn
Warrington
Knutsford
Macclesfield
Buxton
Bakewell
Matlock
Derby
Uttoxeter
Stone
Stafford
Eccleshall
Burton on Trent
Repton
Rugeley
Lichfield
Cannock
Wolverhampton
Walsall
Birmingham
Dudley
Kidderminster
Bromsgrove
Coventry
Solihull
Nuneaton
Market Bosworth
Coleshill
Aberdovey
Barmouth
Machynlleth
Aberystwyth
Llanidloes
Llanbister
Knighton
Presteigne
Leominster
Ludlow
Tenbury
Bewdley
Stourbridge
Halesowen
Redditch
Evesham
Pershore
Droitwich
Worcester
Malvern
Tewkesbury
Gloucester
Cheltenham
Stroud
Cirencester
Tetbury
Malmesbury
Chippenham
Devizes
Marlborough
Swindon
Wantage
Abingdon
Oxford
Thame
Aylesbury
Buckingham
Brackley
Banbury
Daventry
Rugby
Lutterworth
Hinckley
Loughborough
Melton Mowbray
Oakham
Uppingham
Stamford
Grantham
Sleaford
Boston
Spalding
Peterborough
Wisbech
Ely
Cambridge
Newmarket
Bury St Edmunds
Thetford
Swaffham
Dereham
Fakenham
Holt
Cromer
North Walsham
Aylsham
Wymondham
Attleborough
Diss
Harleston
Bungay
Beccles
Lowestoft
Yarmouth
Norwich
Ipswich
Colchester
Harwich
Clacton
Maldon
Chelmsford
Brentwood
Romford
Ilford
Barking
Dagenham
Tilbury
Gravesend
Dartford
Bexley
Woolwich
Greenwich
Deptford
Lewisham
Croydon
Kingston
Richmond
Hounslow
Uxbridge
Watford
St Albans
Hertford
Ware
Bishop's Stortford
Saffron Walden
Royston
Baldock
Hitchin
Letchworth
Stevenage
Hatfield
Barnet
Edgware
Harrow
Wembley
Ealing
Brentford
Chiswick
Hammersmith
Fulham
Kensington
Chelsea
Westminster
City of London
Southwark
Lambeth
Wandsworth
Battersea
Putney
Barnes
Mortlake
Richmond Park
Hampton Court
Esher
Epsom
Dorking
Guildford
Godalming
Haslemere
Petersfield
Midhurst
Chichester
Arundel
Worthing
Littlehampton
Bognor Regis
Brighton
Hove
Lewes
Eastbourne
Hastings
Battle
Rye
Winchelsea
Tenterden
Ashford
Canterbury
Whitstable
Faversham
Sittingbourne
Rochester
Chatham
Gillingham
Sheerness
Margate
Ramsgate
Deal
Dover
Folkestone
Hythe
Romney
Rye
Winchelsea
Hastings
Eastbourne
Seaford
Newhaven
Brighton
Hove
Worthing
Littlehampton
Bognor Regis
Chichester
Arundel
Midhurst
Petersfield
Haslemere
Godalming
Guildford
Dorking
Epsom
Esher
Hampton Court
Richmond Park
Mortlake
Barnes
Putney
Wandsworth
Battersea
Lambeth
Southwark
City of London
Westminster
Chelsea
Kensington
Fulham
Hammersmith
Chiswick
Brentford
Ealing
Wembley
Harrow
Edgware
Barnet
Hatfield
Stevenage
Letchworth
Hitchin
Baldock
Royston
Saffron Walden
Bishop's Stortford
Ware
Hertford
St Albans
Watford
Uxbridge
Hounslow
Richmond
Kingston
Croydon
Lewisham
Deptford
Greenwich
Woolwich
Bexley
Dartford
Gravesend
Tilbury
Dagenham
Barking
Ilford
Romford
Brentwood
Chelmsford
Maldon
Clacton
Harwich
Colchester
Ipswich
Norwich
Yarmouth
Lowestoft
Beccles
Bungay
Harleston
Diss
Attleborough
Wymondham
Aylsham
North Walsham
Cromer
Holt
Fakenham
Dereham
Swaffham
Thetford
Bury St Edmunds
Newmarket
Cambridge
Ely
Wisbech
Peterborough
Spalding
Boston
Sleaford
Grantham
Stamford
Uppingham
Oakham
Melton Mowbray
Loughborough
Hinckley
Lutterworth
Rugby
Daventry
Banbury
Brackley
Buckingham
Aylesbury
Thame
Oxford
Abingdon
Wantage
Swindon
Marlborough
Devizes
Chippenham
Malmesbury
Tetbury
Cirencester
Stroud
Cheltenham
Gloucester
Tewkesbury
Malvern
Worcester
Droitwich
Pershore
Evesham
Redditch
Bromsgrove
Kidderminster
Halesowen
Stourbridge
Bewdley
Ludlow
Tenbury
Leominster
Presteigne
Knighton
Llanbister
Llanidloes
Llanbadarn
Machynlleth
Aberdovey
Barmouth
Aberystwyth
Llanbadarn
Llanidloes
Llanbister
Knighton
Presteigne
Leominster
Tenbury
Ludlow
Bewdley
Stourbridge
Halesowen
Redditch
Bromsgrove
Kidderminster
Coventry
Solihull
Nuneaton
Market Bosworth
Coleshill
Birmingham
Dudley
Wolverhampton
Walsall
Cannock
Lichfield
Rugeley
Burton on Trent
Repton
Derby
Uttoxeter
Stone
Stafford
Eccleshall
Newcastle under Lyme
Crewe
Sandbach
Northwich
Tarporley
Runcorn
Warrington
Knutsford
Macclesfield
Buxton
Bakewell
Matlock
Chesterfield
Mansfield
Worksop
Retford
Gainsborough
Lincoln

πρώτο μοτίβο με τελείες στον γεωλογικό σχηματισμό All, με το δεύτερο μοτίβο με τελείες στον σχηματισμό Cr, με το τέταρτο μοτίβο με τελείες στον σχηματισμό U.Eo, με γραμμοσκίαση στον σχηματισμό M.Eo και με γέμισμα (χωρίς μοτίβο) στον σχηματισμό L.Cl, όπως φαίνεται στο υπόμνημα του Χάρτη 26 και στον πίνακα "Εφαρμογή Χρωμάτων & Υφών Χάρτη 26".

Πρέπει, επίσης, να τονιστεί ότι ενώ η συνδυαστική χρήση χρώματος και σχήματος είναι πολύ σημαντική και αποτελεσματική στο διαχωρισμό των γεωλογικών σχηματισμών, για την ακόμη καλύτερη μετάδοση της πληροφορίας χρησιμοποιούνται και οι λεκτικοί κωδικοί κάθε σχηματισμού, που τοποθετούνται με το χρώμα των γραμματοσειρών (Χρώμα 2) απευθείας πάνω στις επιφάνειες των γεωλογικών σχηματισμών επί Χάρτη.

Επί της ουσίας, το χρώμα και το σχήμα βοηθούν τον αναγνώστη να διακρίνει τους διαφορετικούς σχηματισμούς, ενώ ο λεκτικός κωδικός τον βοηθάει να αναγνωρίζει την ταυτότητα κάθε σχηματισμού με πολύ μεγαλύτερη ευκολία (σε σχέση με την περίπτωση που απουσίαζαν οι κωδικοί, οπότε ο αναγνώστης θα έπρεπε να βασιστεί εξ ολοκλήρου στο χρώμα και στο σχήμα, κάτι που θα δυσχέραινε πολύ την αναγνωσιμότητα του χάρτη).

Τελος, στον διαχωρισμό μεταξύ των διαφορετικών σχηματισμών συμβάλει και η τοποθέτηση των ορίων τους με συνεχόμενη γραμμή Χρώματος 2.

Συνοψίζοντας, τέσσερα στοιχεία συνεργάζονται για τον διαχωρισμό και την αναγνώριση των γεωλογικών σχηματισμών επί χάρτη και τη σύνδεσή τους με το υπόμνημα: χρώμα, σχήμα (μοτίβο), γραμμικό όριο και λεκτικός κωδικός.

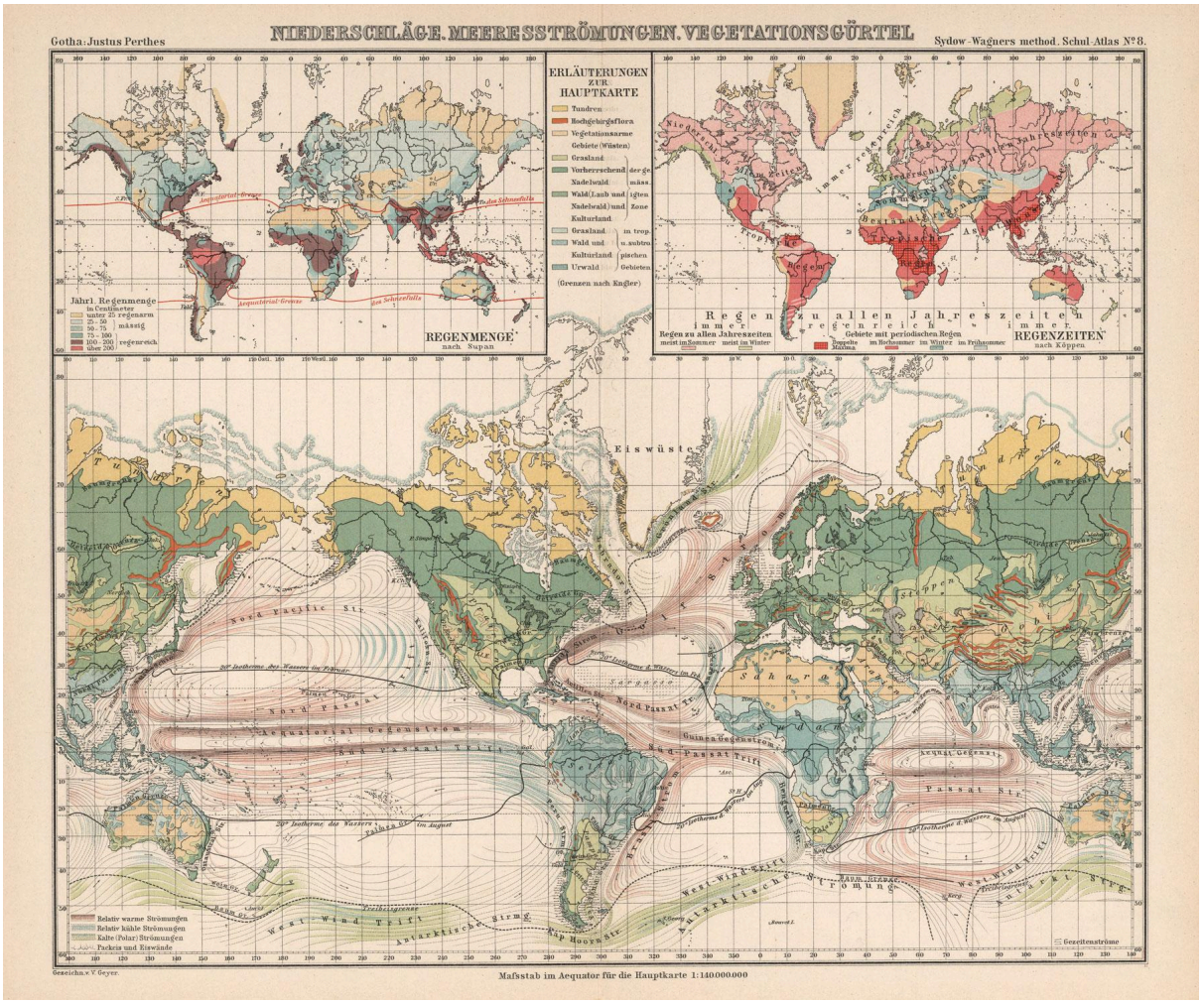
Η χρωματική ακολουθία που εφαρμόζεται είναι χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, κλασική επιλογή για γεωλογικούς χάρτες.

Χάρτης 27: Niederschläge, Meeresströmungen, Vegetationsgürtel

Ο Χάρτης 27 έχει τίτλο "Niederschläge, Meeresströmungen, Vegetationsgürtel" και δημιουργήθηκε το 1902 από τον Hermann Wagner. Αποτελεί τον κεντρικό χάρτη στη χαρτογραφική σελίδα και επικεντρώνεται στην ανάδειξη των ζωνών βλάστησης ως το άμεσο αποτέλεσμα των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν σε κάθε γεωγραφικό πλάτος.

Η εικονογράφηση ταξινομεί την ξηρά σε διακριτές βιοκλιματικές ενότητες, ξεκινώντας από

το βαθύ πράσινο των τροπικών παρθένων δασών στον Ισημερινό, περνώντας στις κίτρινες εκτάσεις των ερήμων και των στεπών, και καταλήγοντας στις ψυχρές ζώνες της τούνδρας και των κωνοφόρων δασών στον βορρά.



Χάρτης 27

Αυτή η διαμόρφωση της χλωρίδας παρουσιάζεται σε άμεση συνάρτηση με τα θαλάσσια ρεύματα, τα οποία λειτουργούν ως ο «θερμοστάτης» του πλανήτη. Ο Χάρτης 27 δείχνει πώς τα θερμά ρεύματα (με κόκκινο), μεταφέροντας ζέστη από τον Ισημερινό προς τους πόλους, επιτρέπουν την ανάπτυξη πλουσιότερης βλάστησης σε παράκτιες περιοχές που κανονικά θα ήταν ψυχρότερες (όπως η Δυτική Ευρώπη λόγω του Ρεύματος του Κόλπου).

Αντίθετα, τα ψυχρά ρεύματα (με μπλε/μαύρο) συχνά συνδέονται με τη δημιουργία

παράκτιων ερήμων, καθώς ψύχουν τον αέρα και μειώνουν τις βροχοπτώσεις. Έτσι, ο Χάρτης 27 δεν αποτυπώνει απλώς το πού φυτρώνει τι, αλλά εξηγεί και τη μηχανική πίσω από την ανάπτυξη της χλωρίδας, καθώς και το πώς η κίνηση των ωκεανών μεταφέρει την απαραίτητη ενέργεια και υγρασία που τελικά ορίζει τη φυτοκάλυψη των ηπείρων.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 18,26,95	HSV 19,33,22	HSV 29,16,98	HSV 16,63,84	HSV 35,33,90
HEX #F3C6B3	HEX #392C26	HEX #FBE6D3	HEX #D7734F	HEX #E6C79B
RGB 243,198,179	RGB 57,44,38	RGB 251,230,211	RGB 215,115,79	RGB 230,199,155
CMYK 0,19,26,5	CMYK 0,23,33,78	CMYK 0,8,16,2	CMYK 0,47,63,16	CMYK 0,13,33,10
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 40,44,91	HSV 55,24,83	HSV 96,15,71	HSV 108,17,66	HSV 124,8,80
HEX #E8C581	HEX #D4D0A1	HEX #A5B59A	HEX #92A98C	HEX #BCCDBD
RGB 232,197,129	RGB 212,208,161	RGB 165,181,154	RGB 146,169,140	RGB 188,205,189
CMYK 0,15,44,9	CMYK 0,2,24,17	CMYK 9,0,15,29	CMYK 14,0,17,34	CMYK 8,0,8,20
Χρώμα 11				
HSV 154,13,70				
HEX #9BB2A8				
RGB 155,178,168				
CMYK 13,0,6,30				

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 27

Αναπτύσσεται πάνω σε τυπογραφικό υπόστρωμα το οποίο αποδίδεται με το Χρώμα 3, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Το χρώμα αυτό αποτελεί τη βάση της χαρτογραφικής σελίδας, αλλά ταυτόχρονα

χρησιμοποιείται στους ωκεανούς και στις θάλασσες. Το Χρώμα 3 χρησιμοποιείται επίσης και για την απεικόνιση των παγετώδων ερήμων (Eiswüste), όπως φαίνεται και στον πίνακα με τίτλο "Εφαρμογή Χρωμάτων Χάρτη 27", που ακολουθεί. Πρακτικά, στις περιοχές αυτές δεν εφαρμόζεται κάποιο χρώμα, οπότε αποκαλύπτεται αυτούσιο το τυπογραφικό υπόστρωμα.

1	Ισομετρική Καμπύλη
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Γραμμή Ροής/Κατεύθυνσης, Ισομετρική Καμπύλη, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη, Υδάτινο Σώμα
3	Θάλασσα, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2
6	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3
7	Ισομετρική Καμπύλη, Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4
8	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5
9	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6
10	Ισομετρική Καμπύλη, Ξηρά, Χρωματική Κλάση 7
11	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 8

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 27

Η επιλογή του Χρώματος 3 για τους ωκεανούς και τις θάλασσες, πρακτικά η μη τοποθέτηση χρώματος, επιτρέπει τη δημιουργία λευκού χώρου ώστε το κύριο θέμα, που είναι καταρχάς οι ηπειρωτικές ζώνες βλάστησης, να προβάλλεται και να ξεχωρίζει, χωρίς να υπάρχει περιττός οπτικός θόρυβος (κάτι που θα υπήρχε αν οι ωκεανοί και οι θάλασσες είχαν χρώμα).

Το ίδιο ισχύει και για τα θαλάσσια ρεύματα που επίσης αποτελούν κύριο θέμα του χάρτη. Τα ρεύματα αυτά απεικονίζονται με γραμμές απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα,

θέτοντας σε εφαρμογή την αντίθεση αντικειμένου/υποβάθρου, ώστε ο αναγνώστης να διαχωρίζει τις διαφορετικές κατηγορίες ρευμάτων και να τις συνδέει με τις ηπειρωτικές ζώνες βλάστησης, εύκολα και γρήγορα.

Με το Χρώμα 2 απεικονίζονται όλα τα γραμμικά χαρτογραφικά στοιχεία του Χάρτη 27, όπως η ακτογραμμή μεταξύ ωκεανών και θαλασσών με τις ηπείρους, αλλά και η ακτογραμμή μεταξύ ηπειρωτικών περιοχών και υδάτινων σωμάτων (μεγάλων λιμνών).

Με το Χρώμα 2 απεικονίζονται επίσης οι γραμμές ροής και κατεύθυνσης των θαλάσσιων ρευμάτων, οι ισομετρικές (ισοθερμικές) καμπύλες, τα βασικά ποτάμια, το πλέγμα των συντεταγμένων, καθώς και τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη. Επίσης με το ίδιο χρώμα αποδίδονται όλες οι γραμματοσειρές επί χάρτη, τόσο των χερσαίων, όσο και των υδάτινων σωμάτων. Σε ό,τι αφορά στα υδάτινα σώματα (μεγάλες λίμνες), εκτός από την ακτογραμμή, στο εσωτερικό τους, με το Χρώμα 2, εφαρμόζεται γραμμοσκίαση, πιθανότατα για την καλύτερη ευκρίνειά τους.

Πλέον των δύο βασικών Χρωμάτων 2 και 3, το κεντρικό θέμα του χάρτη, δηλαδή οι ζώνες βλάστησης, αποδίδονται με οκτώ χρωματικές κλάσεις, οι οποίες διαμορφώνονται από τα Χρώματα 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 και 11. Κάθε ένα από αυτά τα χρώματα αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη ζώνη βλάστησης και εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο με γέμισμα.

Εξαίρεση αποτελεί η εφαρμογή του Χρώματος 10 στην απεικόνιση των περιοχών με λιβάδια (Grasland) στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές, όπου εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση. Στις περιοχές αυτές, οι γραμμές της γραμμοσκίασης αναπτύσσονται παράλληλα με τον οριζόντιο άξονα του χάρτη και αποτυπώνονται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα. Η οπτική μίξη του Χρώματος 10 της χρωματικής κλάσης και του Χρώματος 3 του τυπογραφικού υποστρώματος κάνουν τις ζώνες αυτές να φαίνονται πιο ανοιχτές από τις γειτονικές τους, όπου επικρατεί δάσος και καλλιεργήσιμη γη (Wald und Kulturland), στις οποίες το Χρώμα 10 εφαρμόζεται με γέμισμα.

Στον πίνακα “Εφαρμογή Χρωμάτων Χάρτη 27” παρουσιάζεται αναλυτικά η αντιστοίχιση μεταξύ των χρωμάτων των χρωματικών κλάσεων και των ζωνών βλάστησης που αντιπροσωπεύουν, όπως προκύπτει από το υπόμνημα του Χάρτη.

Οι ζώνες βλάστησης ταξινομούνται σε τρεις κύριες κλιματικές ομάδες, οι οποίες είναι:

1. Αρκτικές και Αλπικές Περιοχές (Arktische und Alpine Gebiete)

2. Εύκρατη Ζώνη (Der gemäßigten Zone)
3. Τροπικές και Υποτροπικές Περιοχές (Tropische und Subtropische Gebiete)

Όπως φαίνεται στον πίνακα "Εφαρμογή Χρωμάτων Χάρτη 27", τα χρώματα των χρωματικών κλάσεων δεν εφαρμόζονται τυχαία, αλλά ομαδοποιούνται και αυτά στις τρεις κλιματικές ομάδες.

Κλιματική Ομάδα	Χρώμα	Όνομα (DE)	Όνομα (EL)
Αρκτικές και Αλπικές Περιοχές (Arktische und Alpine Gebiete)	3	Eiswüste	Παγετώδης Έρημος
	6	Tundren	Τούνδρα
	4	Hochgebirgsflora	Χλωρίδα Υψηλών Ορέων
	5	Vegetationsarme Gebiete (Wüsten)	Περιοχές με φτωχή βλάστηση (Έρημοι)
Εύκρατη Ζώνη (Der gemäßigten Zone)	7	Grasland	Λιβάδια / Χορτολιβαδικές εκτάσεις
	8	Wald (Laub und Nadelwald) und Kulturland	Δάσος (Φυλλοβόλα και Κωνοφόρα) και Καλλιεργήσιμη Γη
	9	Vorherrschend Nadelwald	Κυρίως Κωνοφόρα Δάση
Τροπικές και Υποτροπικές Περιοχές (Tropische und Subtropische Gebiete)	10	Grasland	Λιβάδια
	10	Wald und Kulturland	Δάσος και Καλλιεργήσιμη Γη
	11	Urwald	Ζούγκλα / Παρθένο Δάσος

Εφαρμογή Χρωμάτων Χάρτη 27

Ειδικότερα, για τις Αρκτικές και Αλπικές Περιοχές εφαρμόζονται τα Χρώματα 4, 5 και 6, των οποίων οι αποχρώσεις κυμαίνονται από κόκκινο έως πορτοκαλοκίτρινο, δημιουργώντας μία αναλογική χρωματική αρμονία, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 27. Η επιλογή αυτών των χρωμάτων δεν είναι τυχαία, καθώς ακολουθεί

χαρτογραφικές συμβάσεις που συνδέουν την έλλειψη φυτοκάλυψης με χρώματα που απέχουν από το πράσινο ή το πρασινοκίτρινο. Ως εκ τούτου, ορθώς οι περιοχές με φτωχή βλάστηση όπως οι έρημοι (Vegetationsarme Gebiete (Wüsten)) και οι περιοχές της Τούνδρας (Tundren) αποδίδονται με τα Χρώματα 6 και 5, αντίστοιχα, καθώς εκεί η βλάστηση είναι από χαμηλή έως ανύπαρκτη. Συνεπώς, ο αναγνώστης του Χάρτη μπορεί ενστικτωδώς να αντιληφθεί ότι στις περιοχές αυτές απουσιάζει η φυτοκάλυψη με την πρώτη ματιά, προτού συμβουλευτεί το υπόμνημα.

Ιδιαίτερα έξυπνη είναι η επιλογή του Χρώματος 4 για την απεικόνιση των περιοχών με χλωρίδα υψηλών ορέων (Hochgebirgsflora). Το κόκκινο δεν έχει άμεση συσχέτιση με κάποια χαρτογραφική σύμβαση που να υπονοεί φυτοκάλυψη ή έλλειψη φυτοκάλυψης, ωστόσο η χρήση του εδώ γίνεται επειδή είναι το πιο θερμό χρώμα της παλέτας του Χάρτη 27, κάνοντας χρήση της παραδοχής ότι τα θερμά χρώματα υπονοούν μεγαλύτερα υψόμετρα (καθώς προβάλλονται πιο κοντά στο μάτι του αναγνώστη σε σχέση με τα ψυχρά που φαίνονται να απομακρύνονται).

Παρατηρώντας τον χάρτη, πράγματι οι περιοχές αυτές περιορίζονται στις οροσειρές, οι οποίες καταλαμβάνουν και τη μικρότερη έκταση επί χάρτη. Η μικρή έκταση επίσης συναινεί στη χρήση κόκκινου χρώματος που οδηγεί τον αναγνώστη να τις διακρίνει εύκολα, ειδικά επειδή περιβάλλονται από πράσινες αποχρώσεις, που είναι συμπληρωματικές του κόκκινου.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το Χρώμα 4 είναι το περισσότερο κορεσμένο από όλα τα χρώματα της παλέτας του Χάρτη 27. Δηλαδή εδώ έχουν αξιοποιηθεί συνδυαστικά η αντίθεση της θερμοκρασίας, η αντίθεση του κορεσμού και η αντίθεση της έκτασης με απόλυτη επιτυχία. Αν για την απεικόνιση αυτών των περιοχών είχε χρησιμοποιηθεί μία λιγότερο κορεσμένη εκδοχή της ίδιας απόχρωσης, ή μία διαφορετική απόχρωση πιο απομακρυσμένη από το κόκκινο και πιο κοντά στο πορτοκαλί ή το κίτρινο το αποτέλεσμα δε θα ήταν το ίδιο στην αντίληψη του αναγνώστη, διότι εκείνος ούτε θα "ένιωθε" ότι αυτές οι περιοχές είναι οι υψηλότερες του χάρτη, ούτε θα τις διέκρινε με ευκολία, λόγω της μικρής τους έκτασης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αναλογική χρωματική αρμονία που δημιουργούν τα Χρώματα 4, 5 και 6, προστίθεται και το Χρώμα 3 του τυπογραφικού υποστρώματος, το οποίο αντιπροσωπεύει τις παγετώδεις ερήμους (Eiswüste) που και αυτές ταξινομούνται στην κλιματική ομάδα των αρκτικων και αλπικών περιοχών.

Η επόμενη κλιματική ομάδα αποτελεί την Εύκρατη Ζώνη (Der gemäßigten Zone) και περιλαμβάνει περιοχές με λιβάδια και χορτολιβαδικές εκτάσεις (Grasland), που αποτυπώνονται με το Χρώμα 7, φυλλοβόλα και κωνοφόρα δάση και καλλιεργήσιμη γη (Wald (Laub und Nadelwald) und Kulturland), που αποτυπώνονται με το Χρώμα 8 και κωνοφόρα δάση (Vorherrschend Nadelwald) που αποτυπώνονται με το Χρώμα 9. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 27, οι αποχρώσεις των χρωμάτων αυτών κυμαίνονται από κίτρινο έως πρασινοκίτρινο, δημιουργώντας και αυτά με τη σειρά τους μία αναλογική χρωματική αρμονία.

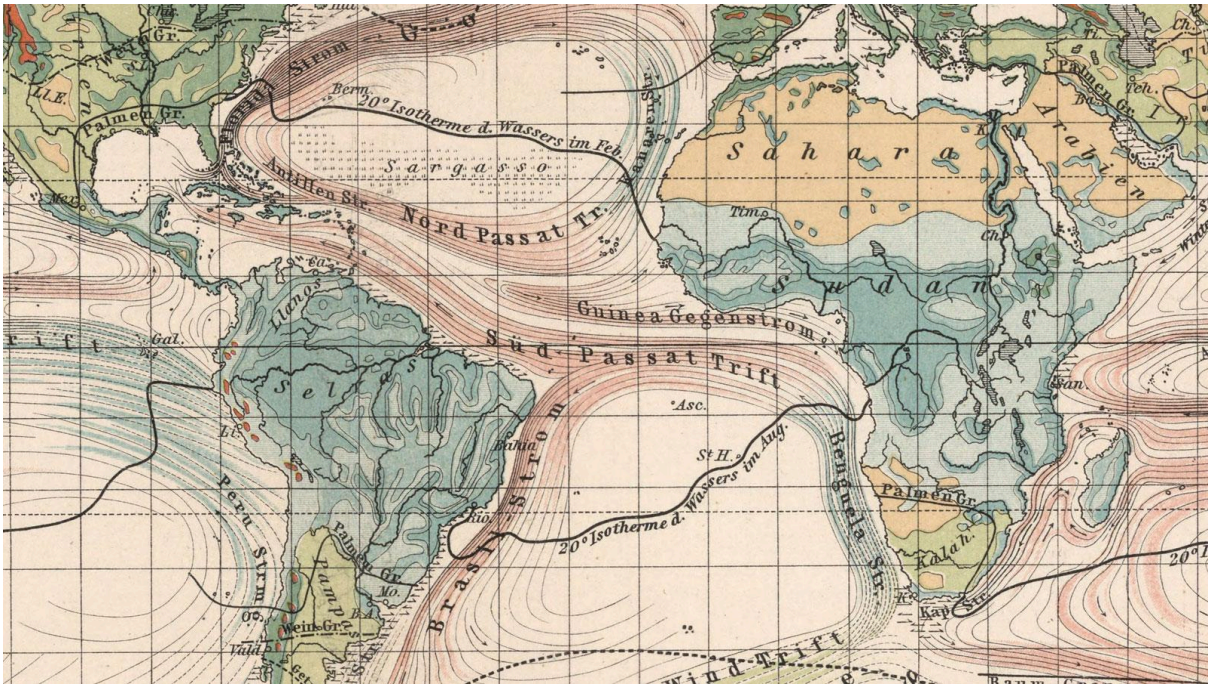


Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 1

Και στην περίπτωση των ζωνών βλάστησης της εύκρατης ζώνης η επιλογή των αποχρώσεων δεν είναι τυχαία. Οι περιοχές της ζώνης αυτής σφίζουν από βλάστηση, φυσική και ανθρωπογενή (καλλιέργειες), οπότε οι αποχρώσεις που έχουν επιλεχθεί είναι ακριβώς αυτές που σύμφωνα με τις καθιερωμένες χαρτογραφικές συμβάσεις δηλώνουν την παρουσία φυτοκάλυψης. Μάλιστα, αξιοποιείται και η αντίθεση της φωτεινότητας των χρωμάτων, συμπληρωματικά της απόχρωσης, για να υπονοήσει την πυκνότητα της βλάστησης. Το πιο σκούρο Χρώμα 9 εφαρμόζεται στις ζώνες των βορειότερων γεωγραφικών πλατών, που

καλύπτονται από δάση κωνοφόρων, ενώ το πιο ανοιχτό Χρώμα 8 χρησιμοποιείται για πιο νότια γεωγραφικά πλάτη, όπου επικρατεί η ζώνη με φυλλοβόλα και κωνοφόρα δάση και καλλιεργήσιμη γη. Επίσης, το Χρώμα 7, που είναι ακόμη πιο φωτεινό, αλλά και με κίτρινη απόχρωση, χρησιμοποιείται για τα γεωγραφικά πλάτη που βρίσκονται πιο κοντά στον ισημερινό, και καθώς είναι πιο πράσινο από το Χρώμα 5 των ερήμων, αλλά και πιο κίτρινο από τα Χρώματα 8 και 9, λειτουργεί άψογα για να δηλώσει τις ζώνες με τα λιβάδια και τις χορτολιβαδικές εκτάσεις. Λειτουργεί δηλαδή ως συνδετικός κρίκος μεταξύ της κλιματικής ομάδας 1 και 2.

Σε ό,τι αφορά στην τρίτη κλιματική ομάδα, δηλαδή στις Τροπικές και Υποτροπικές Περιοχές (Tropische und Subtropische Gebiete), αυτή περιλαμβάνει τρεις διακεκριμμένες ζώνες βλάστησης, όπως λιβάδια (Grasland), δάση και καλλιεργήσιμη γη (Wald und Kulturland), καθώς και ζούγκλες και παρθένα δάση (Urwald).



Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 2

Είναι εντυπωσιακό ότι και στην ομάδα αυτή η επιλογή των αποχρώσεων δεν είναι τυχαία, αλλά έχουν χρησιμοποιηθεί τα Χρώματα 10 και 11, με αποχρώσεις πράσινο και

γαλαζοπράσινο, αντίστοιχα, δημιουργώντας και αυτά τη δική τους αναλογική χρωματική αρμονία. Τα χρώματα των τροπικών και υποτροπικών περιοχών είναι κοντά στο τιρκουάζ, οπότε υποδηλώνουν τα γαλάζια κρυστάλλινα ρηχά νερά των τροπικών περιοχών. Όχι απαραίτητα κάποια διαπιστωμένη χαρτογραφική σύμβαση, αλλά με βεβαιότητα μία συμπαραδήλωση που παραπέμπει στις τροπικές ζώνες.

Όπως αναφέρθηκε, οι τροπικές και υποτροπικές περιοχές με λιβάδια απεικονίζονται με γραμμοσκίαση με γραμμές Χρώματος 10 πάνω στο Χρώμα 3 του τυπογραφικού υποστρώματος, ενώ οι γειτονικές περιοχές με τροπικά δάση και καλλιεργήσιμη γη απεικονίζονται με το ίδιο Χρώμα 10, αλλά με γέμισμα. Η τελευταία ζώνη που περιλαμβάνει τροπικές ζούγκλες και παρθένα δάση απεικονίζεται με το Χρώμα 11, επίσης με γέμισμα.

Και εδώ χρησιμοποιείται με επιτυχία η αντίθεση της φωτεινότητας με τα πιο σκούρα χρώματα (Χρώμα 11) να αντιπροσωπεύουν περιοχές στον ισημερινό, υπονοώντας έναν μεγαλύτερο βαθμό “τροπικότητας” και τα πιο φωτεινά (οι περιοχές με τη γραμμοσκίαση) να βρίσκονται πιο μακριά από τον ισημερινό, υπονοώντας μία μετάβαση από τις υποτροπικές περιοχές προς τις τροπικές.

Συνοψίζοντας παρατηρούμε την επιτυχή ομαδοποίηση των τριών κλιματικών ομάδων και την αντιστοίχισή τους με τρεις ομάδες χρωμάτων που κάθε μία από αυτές δημιουργεί μία λογική αναλογική χρωματική αρμονία με αποχρώσεις που βοηθούν τον αναγνώστη να αντιληφθεί ενστικτωδώς τις ζώνες που αντιπροσωπεύει το κάθε χρώμα, ακολουθώντας όλες τις καλές πρακτικές που περιλαμβάνουν χαρτογραφικές συμβάσεις και επιτυχείς εφαρμογές των αντιθέσεων θερμοκρασίας, φωτεινότητας, κορεσμού και έκτασης.

Ωστόσο, οι ηπειρωτικές ζώνες βλάστησης αποτελούν το ήμισυ του χαρτογραφικού θέματος. Το άλλο μισό αποτελούν τα ωκεάνια ρεύματα που απεικονίζονται με γραμμές ροής πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, στις περιοχές του χάρτη όπου οι ωκεανοί και οι θάλασσες.

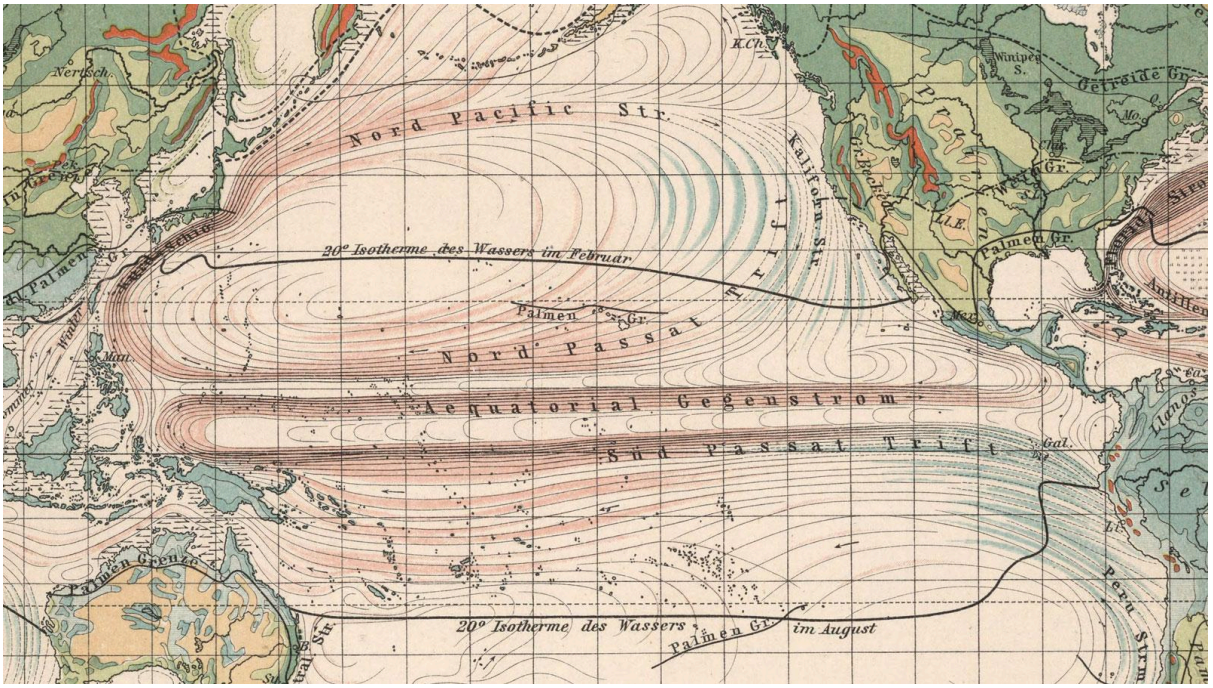
Σύμφωνα με το δεύτερο υπόμνημα του Χάρτη 27 (κάτω αριστερά στη χαρτογραφική σελίδα) τα ωκεάνια ρεύματα διακρίνονται σε

1. Σχετικά θερμά ρεύματα (Relativ warme Strömungen),
2. Σχετικά ψυχρά ρεύματα (Relativ kühle Strömungen) και
3. Κρύα (Πολικά) ρεύματα (Kalte (Polar) Strömungen)

Οι γραμμές ροής των ρευμάτων αποδίδονται με λεπτές καμπύλες γραμμές με το Χρώμα 2

που εφαρμόζεται και σε όλα τα υπόλοιπα γραμμικά στοιχεία του Χάρτη. Οι γραμμές αυτές, άλλοτε είναι συνεχόμενες και άλλοτε διακεκομμένες, οπότε με τη βοήθεια του σχήματος, υπονοείται η βεβαιότητα με την οποία τα ρεύματα ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

Το είδος κάθε κατηγορίας ωκεάνιων ρευμάτων αποδίδεται με χρώμα που εφαρμοζεται και αυτό γραμμικά, παράλληλα με τις γραμμές ροής, ένας πάρα πολύ έξυπνος τρόπος να κατηγοριοποιηθούν οπτικά οι γραμμές ροής, με την ελάχιστη δυνατή έκταση εφαρμογής των χρωμάτων.



Χάρτης 27 / Λεπτομέρεια 3

Ειδικότερα, τα σχετικά θερμά ρεύματα απεικονίζονται με γραμμές Χρώματος 1, κόκκινης προς πορτοκαλοκόκκινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και πάρα πολύ υψηλής φωτεινότητας, ενώ τα σχετικά ψυχρά ρεύματα απεικονίζονται με γραμμές Χρώματος 10.

Εδώ γίνεται χρήση μίας από τις πιο κλασικές χαρτογραφικές συμβάσεις, η αντίθεση της θερμοκρασίας μεταξύ θερμού και ψυχρού χρώματος. Στην προκειμένη περίπτωση, με το Χρώμα 1, που είναι το θερμό, εκπροσωπούνται τα σχετικά θερμά ρεύματα, ενώ με το Χρώμα 2, που είναι το ψυχρό χρώμα, εκπροσωπούνται τα σχετικά ψυχρά ρεύματα.

Αξιοσημείωτο είναι ότι το Χρώμα 10 δεν είναι γαλάζιο, ή γαλαζομπλέ, ή μπλε, όπως - εσφαλμένα - θεωρείται ότι τα χρώματα αυτά χρησιμοποιούνται για την απόδοση ψυχρών οντοτήτων στον χάρτη. Αυτό που έχει σημασία είναι ότι το Χρώμα 10 είναι αισθητά πιο ψυχρό σε σχέση με το Χρώμα 1, που με βεβαιότητα είναι θερμό.

Τέλος, τα κρύα (πολικά) ρεύματα απεικονίζονται με γραμμές του Χρώματος 7. Εδώ η επιλογή μάλλον είναι τυχαία, καθώς το Χρώμα 7 χρησιμοποιείται και για την απεικόνιση των περιοχών με λιβάδια και χορτολιβαδικές εκτάσεις της Εύκρατης Ζώνης, αλλά δεν υπάρχει διασύνδεση μεταξύ των κρύων και πολικών ρευμάτων με αυτές τις περιοχές. Το ίδιο ισχύει και για το Χρώμα 10. Δηλαδή, ίδια χρώματα χρησιμοποιούνται για να συμβολίζουν εντελώς διαφορετικές γεωγραφικές οντότητες.

Αυτό θα μπορούσε να είναι επικίνδυνο, καθώς ενεργοποιεί την αρχή της ομοιότητας (όμοια στοιχεία, ανήκουν σε κοινή ομάδα), ωστόσο, επειδή χρησιμοποιούνται σε εμφανώς διαφορετικές οντότητες (ρεύματα και ζώνες), με σαφώς διαφορετική γεωμετρία (γραμμές και επιφάνειες), ο αναγνώστης καταφέρνει να μην τις συσχετίσει. Με άλλα λόγια το πλαίσιο εφαρμογής, που στην προκειμένη περίπτωση αποδίδεται με το σχήμα (γραμμές/επιφάνειες), υπερισχύει του χρώματος.

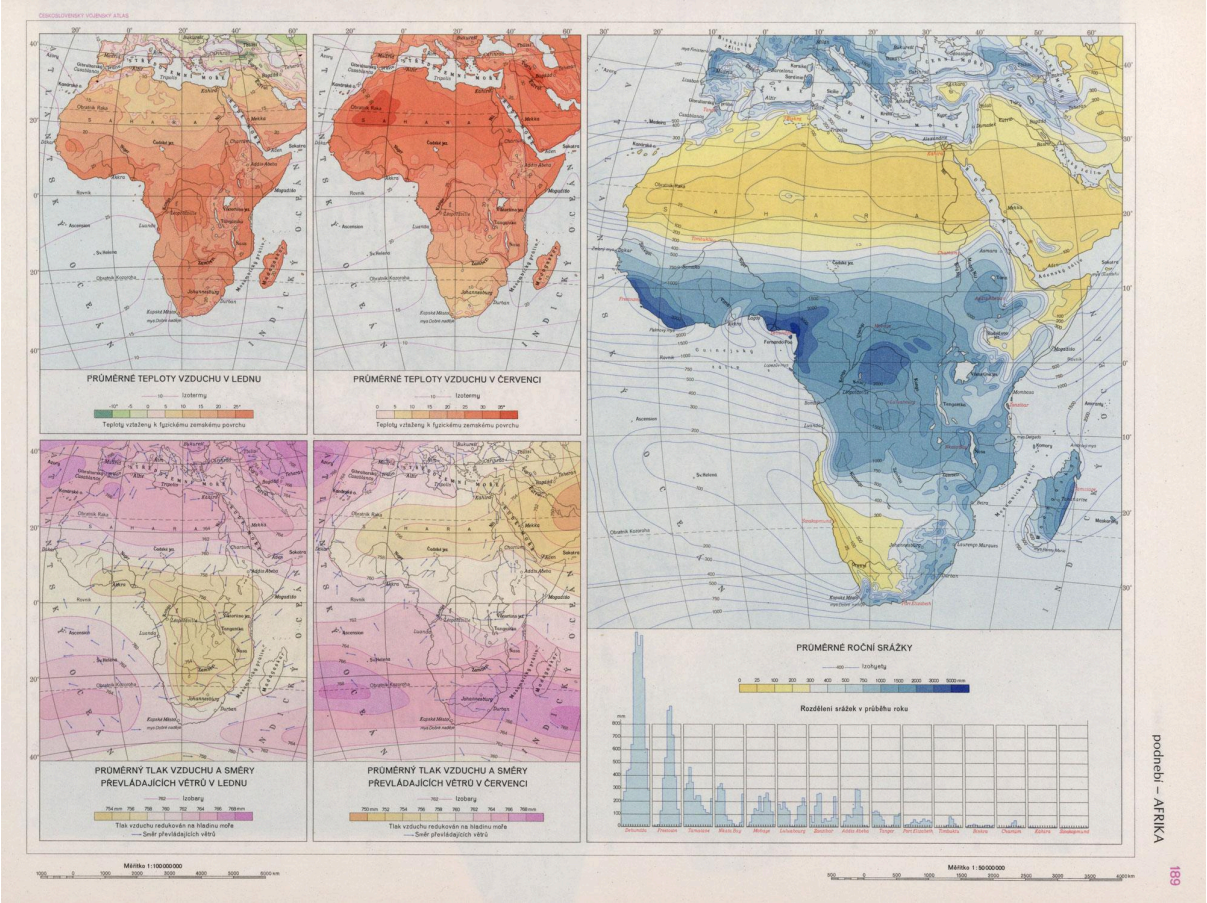
Χάρτης 28: Africa Climate

Ο Χάρτης 28 έχει τίτλο “Africa Climate” (Afrika Podnebí), δημιουργήθηκε το 1965 από την Τσεχοσλοβακική Ακαδημία Επιστημών (Československá akademie věd) και απεικονίζει τις κλιματικές συνθήκες της Αφρικής. Επί της ουσίας αποτελεί μία ενιαία χαρτογραφική σελίδα που περιλαμβάνει πέντε επιμέρους χάρτες, οι οποίοι είναι:

1. **Χάρτης 28α:** ο μεγαλύτερος Χάρτης, που βρίσκεται στο δεξί ήμισυ της χαρτογραφικής σελίδας και παρουσιάζει τη μέση ετήσια βροχόπτωση (Průměrné roční srážky),
2. **Χάρτης 28β:** ο Χάρτης πάνω αριστερά, που παρουσιάζει τις μέσες θερμοκρασίες αέρα τον Ιανουάριο (Průměrné teploty vzduchu v lednu),
3. **Χάρτης 28γ:** ο Χάρτης πάνω στη μέση, που παρουσιάζει τις μέσες θερμοκρασίες αέρα τον Ιούλιο (Průměrné teploty vzduchu v červenci),
4. **Χάρτης 28δ:** ο Χάρτης κάτω αριστερά, που παρουσιάζει τη μέση ατμοσφαιρική

πίεση και τις επικρατούσες διευθύνσεις ανέμων τον Ιανουάριο (Průměrný tlak vzduchu a směry převládajících větrů v lednu) και

5. **Χάρτης 28ε:** ο Χάρτης κάτω στη μέση, που παρουσιάζει τη μέση ατμοσφαιρική πίεση και τις επικρατούσες διευθύνσεις ανέμων τον Ιούλιο (Průměrný tlak vzduchu a směry převládajících větrů v červenci).



Χάρτης 28

Οι Χάρτες αυτοί ομαδοποιούνται σε τρεις ομάδες που περιλαμβάνουν τον μεγάλο Χάρτη 28α που παρουσιάζει τη μέση ετήσια βροχόπτωση (ή υετό), τους Χάρτες 28β & 28γ που παρουσιάζουν τις θερμοκρασίες αέρα τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο, αντίστοιχα, και τους Χάρτες 28δ & 28ε που παρουσιάζουν τη μέση ατμοσφαιρική πίεση και τις επικρατούσες διευθύνσεις ανέμων τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο, αντίστοιχα.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 26,3,88	HSV 60,4,18	HSV 12,13,87	HSV 12,59,80	HSV 27,43,80
HEX #E1DDDA	HEX #2F2F2D	HEX #DEC7C1	HEX #CC6C54	HEX #CB9B73
RGB 225,221,218	RGB 47,47,45	RGB 222,199,193	RGB 204,108,84	RGB 203,155,115
CMYK 0,2,3,12	CMYK 0,0,4,82	CMYK 0,10,13,13	CMYK 0,47,59,20	CMYK 0,24,43,20
Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**	**Χρώμα 10**
HSV 43,41,82	HSV 46,27,82	HSV 46,49,87	HSV 49,42,88	HSV 51,39,89
HEX #D2BA7C	HEX #D2C599	HEX #DEC571	HEX #E0CE82	HEX #E2D489
RGB 210,186,124	RGB 210,197,153	RGB 222,197,113	RGB 224,206,130	RGB 226,212,137
CMYK 0,11,41,18	CMYK 0,6,27,18	CMYK 0,11,49,13	CMYK 0,8,42,12	CMYK 0,6,39,11
Χρώμα 11	**Χρώμα 12**	**Χρώμα 13**	**Χρώμα 14**	**Χρώμα 15**
HSV 53,26,90	HSV 66,17,84	HSV 84,27,75	HSV 126,38,55	HSV 190,9,82
HEX #E6DFAB	HEX #D2D6B1	HEX #ABBF8C	HEX #578D5C	HEX #BECDD0
RGB 230,223,171	RGB 210,214,177	RGB 171,191,140	RGB 87,141,92	RGB 190,205,208
CMYK 0,3,26,10	CMYK 2,0,17,16	CMYK 10,0,27,25	CMYK 38,0,35,45	CMYK 9,1,0,18
Χρώμα 16	**Χρώμα 17**	**Χρώμα 18**	**Χρώμα 19**	
HSV 201,37,66	HSV 228,74,52	HSV 320,40,73	HSV 340,20,83	
HEX #6A93A9	HEX #233685	HEX #B96FA0	HEX #D4AAB8	
RGB 106,147,169	RGB 35,54,133	RGB 185,111,160	RGB 212,170,184	
CMYK 37,13,0,34	CMYK 74,59,0,48	CMYK 0,40,14,27	CMYK 0,20,13,17	

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 28

Όπως φαίνεται στα υπομνήματα των επιμέρους χαρτών της χαρτογραφικής σελίδας, αλλά και στη Χρωματική Παλέτα Χάρτη 28, κάθε ένα από τα φαινόμενα που απεικονίζονται στους Χάρτες αποδίδεται με συγκεκριμένη χρωματική ακολουθία, της οποίας τα χρώματα έχουν επιλεγεί έτσι ώστε ο αναγνώστης να αντιλαμβάνεται με σχετική ευκολία τα κλιματικά φαινόμενα και τις μεταβολές τους.

Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται οι επιμέρους χάρτες και οι χρωματικές ακολουθίες που περιγράφουν τα κλιματικά φαινόμενα. Ωστόσο, πλέον των κλιματικών φαινομένων, που αποδίδονται με χρωματικές κλάσεις, όλοι οι χάρτες μοιράζονται μερικά κοινά χρώματα, καθώς βρίσκονται στην ίδια χαρτογραφική σελίδα.

Ειδικότερα, οι χάρτες αναπτύσσονται πάνω σε τυπογραφικό υπόστρωμα, το οποίο αποδίδεται με το Χρώμα 1, ένα χρώμα πορτοκαλί απόχρωσης, υψηλής φωτεινότητας, αλλά σχεδόν μηδενικού κορεσμού. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα γκρι χρώμα.

Με το Χρώμα 2 αποδίδονται όλα τα γραμμικά και λεκτικά στοιχεία των χαρτών. Και το χρώμα αυτό, κίτρινης απόχρωσης, έχει σχεδόν μηδενικό κορεσμό, αλλά πολύ χαμηλή φωτεινότητα, σε σχέση με το Χρώμα 1. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα πολύ σκούρο γκρι. Με το Χρώμα 2 απεικονίζονται η ακτογραμμή, τα βασικά ποτάμια, το πλέγμα των συντεταγμένων, τα περιφερειακά στοιχεία και οι τίτλοι των Χαρτών, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές.

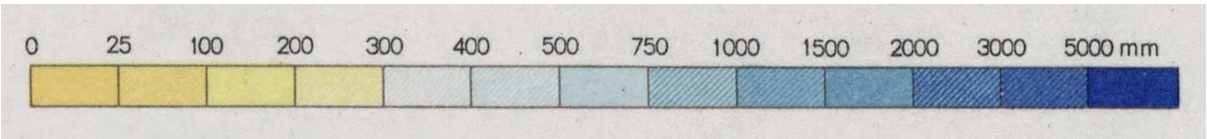
Με τα βασικά Χρώματα 1 και 2, δηλαδή, δημιουργείται ένα βασικό γραμμικό σχέδιο, πάνω στο οποίο αναπτύσσονται οι χρωματικές κλάσεις, οι οποίες με τη σειρά τους διαμορφώνουν χρωματικές ακολουθίες που περιγράφουν το κλιματικό φαινόμενο κάθε Χάρτη.

Χάρτης 28α: Μέση ετήσια βροχόπτωση (ή υετός)

Ο Χάρτης 28α παρουσιάζει τη μέση ετήσια βροχόπτωση στην Αφρικανική ήπειρο. Στο υπόμνημα του Χάρτη 28α απεικονίζεται η κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους (Rozdělení srážek v průběhu roku) μέσα από μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, η οποία διαμορφώνεται από τα Χρώματα 8, 9, 10, 11, 15, 16 και 17.

Με τα πορτοκαλοκίτρινα και κίτρινα χρώματα (στα αριστερά) απεικονίζονται ζώνες στις οποίες η βροχόπτωση είναι πολύ χαμηλή έως και μηδενική κατά τη διάρκεια του έτους, ενώ με τα γαλαζομπλέ και μπλε χρώματα (δεξιά) απεικονίζονται οι ζώνες στις οποίες η

βροχόπτωση σημειώνει πάρα πολύ μεγάλες τιμές, κατά τη διάρκεια του έτους. Στο μέσον της ακολουθίας βρίσκονται οι ζώνες που απεικονίζονται με γαλάζιες αποχρώσεις, στις οποίες η βροχόπτωση έχει φυσιολογικές τιμές (ούτε πολύ μεγάλες, ούτε πολύ μικρές), οι οποίες επικρατούν και στην Ευρώπη, όπως φαίνεται στον ίδιο Χάρτη.



Χάρτης 28α / Υπόμνημα

Η χρωματική ακολουθία είναι μία τυπική αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, της οποίας το χρωματικό κέντρο δε βρίσκεται ακριβώς στη μέση, αλλά μετατοπίζεται προς τα αριστερά, δηλαδή προς τις κίτρινες ζώνες.

Πρέπει να σημειωθεί ότι παρόλο που η χρωματική ακολουθία είναι αποκλίνουσα, τα δεδομένα (δηλαδή το ύψος βροχής) βρίσκονται σε συνεχή ακολουθία, δηλαδή δεν αποκλίνουν εκατέρωθεν μίας μέσης τιμής με την κλασική έννοια, καθώς όλες οι τιμές είναι θετικές (δηλαδή δεν περιλαμβάνουν αρνητικές). Εν τούτοις, στην προκειμένη περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί ότι η μέση τιμή είναι το ύψος βροχής μεταξύ 300 και 400 mm, οπότε κάτω από αυτή την τιμή οι ζώνες αρχίζουν και σημειώνουν σταδιακά μειωμένες βροχοπτώσεις (πορτοκαλοκίτρινες και κίτρινες ζώνες), ενώ πάνω από αυτή την τιμή οι ζώνες αρχίζουν και σημειώνουν σταδιακά αυξημένες βροχοπτώσεις (γαλάζιες και μπλε ζώνες). Με άλλα λόγια, παρατηρούμε την υποδειγματική αντιστοιχία μεταξύ δεδομένων (τιμές ύψους βροχής) και χρωματικής ακολουθίας.

Σε ό,τι αφορά στην επιλογή των χρωμάτων, έχουν αξιοποιηθεί με επιτυχία κλασικές χαρτογραφικές συμβάσεις που περιγράφουν περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση με πορτοκαλοκίτρινο και κίτρινο, δηλαδή χρώματα που σχετίζονται με ανυδρία, άμμο και ξηρότητα, ενώ περιοχές με υψηλή βροχόπτωση με γαλάζιο και μπλε χρώμα, δηλαδή χρώματα που σχετίζονται με το νερό, την υγρασία και εν τέλει τη βροχή. Με την επιλογή αυτών των χρωμάτων ο αναγνώστης εύκολα “διαισθάνεται” πού η Αφρική δέχεται πολλές βροχές και πού όχι, ενώ ταυτόχρονα μπορεί εύκολα να αντιληφθεί πού βρίσκονται οι έρημοι και πού οι

ζώνες του ισημερινού.

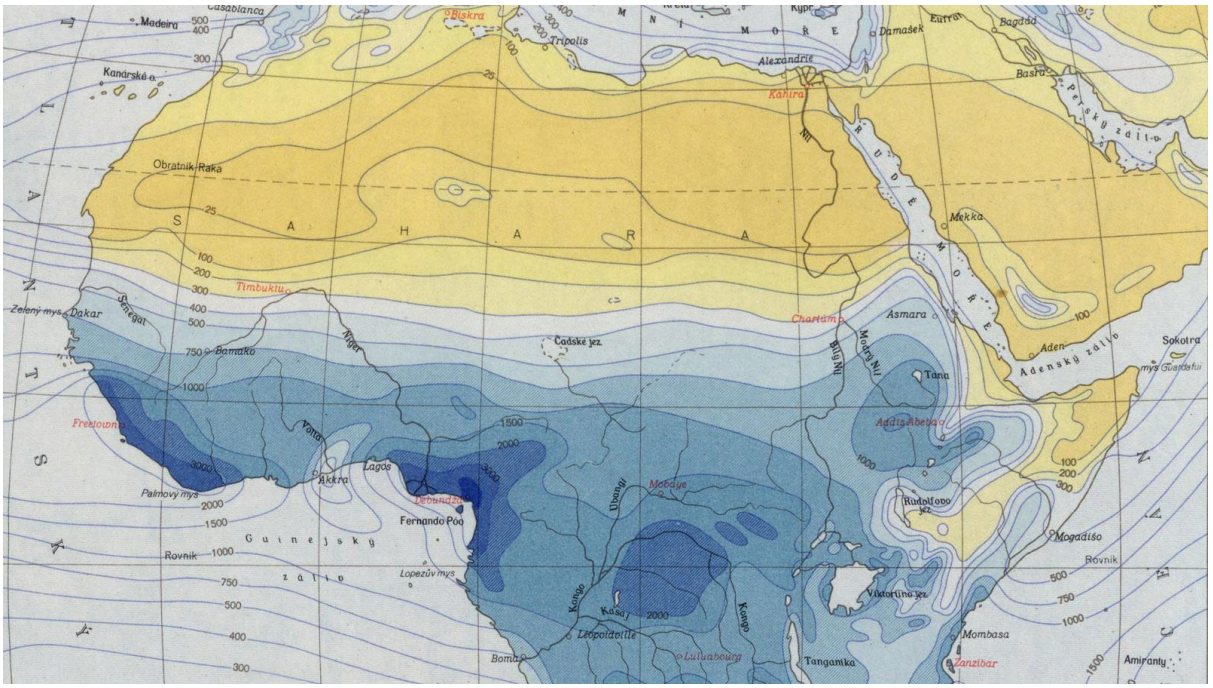
Η χρωματική ακολουθία του Χάρτη 28α, κάνει επίσης επιτυχή χρήση της αντίθεσης των συμπληρωματικών αποχρώσεων. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 28α, τα χρώματα της χρωματικής ακολουθίας βρίσκονται αντίθετα στον κύκλο των χρωμάτων, είναι δηλαδή σε συμπληρωματική σχέση. Με την αντίθεση αυτή ο αναγνώστης επίσης μπορεί να αισθανθεί την αντιστοιχία στη φύση των κλιματικών δεδομένων που και αυτά βρίσκονται σε αντίθεση (περιοχές με βροχόπτωση σε αντίθεση με περιοχές άνυδρες). Δηλαδή η αντίθεση των συμπληρωματικών αποχρώσεων συμβαδίζει με την αντίθεση των δεδομένων που απεικονίζονται.

1	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
4	Γραμματοσειρά
8	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
9	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2
10	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3
11	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4
15	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5
16	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6
17	Ισομετρική Καμπύλη, Ξηρά, Χρωματική Κλάση 7

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28α

Τα συμπληρωματικά χρώματα της ακολουθίας, επίσης, δημιουργούν μία αρμονία συμπληρωματικών χρωμάτων και γι΄αυτό ο Χάρτης 28α φαίνεται με την πρώτη ματιά αρμονικός στο μάτι και έχει άριστη εικόνα από αισθητικής άποψης. Δηλαδή ο Χάρτης 28α

και λειτουργεί ως φορέας μετάδοσης του χαρτογραφικού θέματος με τη χρήση αποκλίνουσας χρωματική ακολουθίας, που εφαρμόζει την αντίθεση των συμπληρωματικών αποχρώσεων, και ταυτόχρονα δημιουργεί μία όμορφη εικόνα λόγω της αρμονίας των συμπληρωματικών χρωμάτων.



Χάρτης 28α / Λεπτομέρεια

Σε ό,τι αφορά στον τρόπο εφαρμογής των χρωμάτων η χρωματική ακολουθία μπορεί να μοιραστεί σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αφορά στα πορτοκαλοκίτρινα και κίτρινα χρώματα, δηλαδή στα Χρώματα 8, 9, 10 και 11. Αυτά εφαρμόζονται με γέμισμα, χωρίς τη χρήση κάποιας υφής. Δημιουργούνται τέσσερις ζώνες στο υπόμνημα από τα τέσσερα αυτά χρώματα, τα οποία έχουν πολύ όμοιες αποχρώσεις που κυμαίνονται σε ένα πολύ στενό πλαίσιο μεταξύ πορτοκαλοκίτρινου και κίτρινου, οπότε μπορεί να θεωρηθεί ότι επί της ουσίας έχουν την ίδια απόχρωση. Επιπροσθέτως, έχουν τον ίδιο βαθμό φωτεινότητας, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 28. Από το ίδιο διάγραμμα ωστόσο, φαίνεται ότι διαφέρουν ως προς τον βαθμό κορεσμού. Συνεπώς, τα τέσσερα αυτά χρώματα δημιουργούν μία σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης για τη δημιουργία της οποίας μεταβάλλεται ο κορεσμός.

Σε ό,τι αφορά όμως στα χρώματα του δεύτερου μέρους της ακολουθίας, αυτά εφαρμόζονται τόσο με γέμισμα, όσο και με γραμμοσκίαση, οπότε από μόλις τρία χρώματα, τα Χρώματα 15, 16 και 17, προκύπτουν εννέα διαφορετικές κλιματικές ζώνες. Αυτό επιτυγχάνεται με εναλλαγές χρώματος με γέμισμα και με γραμμοσκίαση. Για παράδειγμα η ζώνη μέγιστης βροχόπτωσης (άνω των 5000 mm) αποδίδεται με γέμισμα με το Χρώμα 17, ενώ η τρίτη από το τέλος ζώνη (μεταξύ 1500 και 2000 mm) αποδίδεται με γέμισμα με το Χρώμα 16.

Ωστόσο, οι δύο ενδιάμεσες ζώνες (μεταξύ 2000 και 3000 mm και 3000 και 5000 mm) απεικονίζονται με γραμμοσκίαση γραμμών Χρώματος 17 πάνω στο Χρώμα 16. Η πυκνότητα των γραμμών Χρώματος 17 καθορίζει και το ποσοστό που θα φαίνεται ανάμεσά τους από το Χρώμα 16, οπότε οι δύο αυτές ζώνες είναι διαδοχικά πιο ανοιχτές, ανάλογα με την πυκνότητα των γραμμών. Το ίδιο συμβαίνει και για τις υπόλοιπες ζώνες.

Δημιουργείται έτσι μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων για τη δημιουργία της οποίας μεταβάλλεται η απόχρωση των τριών χρωμάτων, ενώ οι βαθμοί φωτεινότητας και κορεσμού μεταβάλλονται και αυτοί γραμμικά μέσω των εναλλαγών γεμίσματος και γραμμοσκίασης.

Τοποθετώντας τις δύο αυτές τοπικές σειριακές ακολουθίες μαζί προκύπτει η συνολική αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία που περιγράφει τη μεταβολή της βροχόπτωσης, όπως φαίνεται στο υπόμνημα του Χάρτη 28α.

Ο διαχωρισμός των επιμέρους ζωνών επί χάρτη ενισχύεται και από την προσθήκη των ισοϋέτιων καμπυλών, που είναι ισομετρικές καμπύλες ίσης βροχόπτωσης (υετός = βροχή). Οι καμπύλες αυτές επί ξηράς ταυτίζονται με τα όρια των ζωνών, οπότε ο αναγνώστης μπορεί με μεγάλη ευκολία να διακρίνει και να ξεχωρίσει τις ζώνες, ενώ συνεχίζουν και στους ωκεανούς.

Οι ισοϋέτιες καμπύλες αποδίδονται με συνεχόμενες γραμμές Χρώματος 17, που είναι και το πιο σκούρο χρώμα της χρωματικής ακολουθίας, οπότε κάνοντας χρήση της αντίθεσης της φωτεινότητας, ξεχωρίζουν στο μάτι του αναγνώστη διευκολύνοντας τη μετάδοση του χαρτογραφικού θέματος.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι στον Χάρτη 28α με το Χρώμα 4 απεικονίζονται οι ονομασίες των βροχομετρικών σταθμών, από όπου έχουν παρθεί τα δεδομένα από τα οποία σχηματίστηκαν οι ισοϋέτιες καμπύλες και οι ζώνες ετήσιας βροχόπτωσης. Το Χρώμα 4 έχει

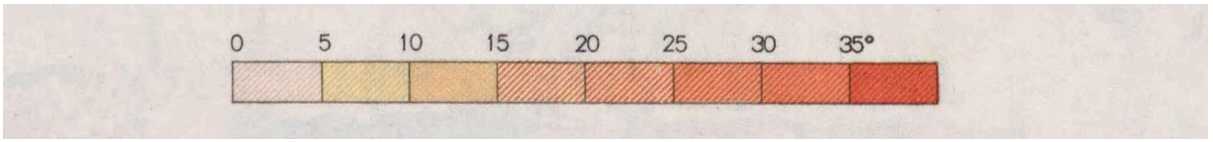
κόκκινη απόχρωση, μέτριο έως σχετικά υψηλό κορεσμό και υψηλή φωτεινότητα. Με τα υπόλοιπα χρώματα βρίσκεται σε αντίθεση απόχρωσης, οπότε και ξεχωρίζει αμέσως στο μάτι και έχει επιλεγεί ακριβώς για αυτό το σκοπό.

Χάρτες 28β & 28γ: Μέσες θερμοκρασίες αέρα τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο

Οι Χάρτες 28β και 28γ παρουσιάζουν τις μέσες θερμοκρασίες αέρα τον Ιανουάριο και τον Ιούλιο, αντίστοιχα. Οι χάρτες αυτοί χρησιμοποιούν μία διαφορετική χρωματική ακολουθία σε σχέση με τον Χάρτη 28α, η οποία κυμαίνεται από το πράσινο μέχρι το κόκκινο, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα υπομνήματα.

Εξετάζοντας, καταρχάς τον Χάρτη 28γ που αφορά στον μήνα Ιούλιο, όπως είναι αναμενόμενο, η μέση τιμή της θερμοκρασίας του αέρα είναι πολύ μεγάλη, οπότε στον Χάρτη εμφανίζονται ως επί το πλείστον οι κόκκινες αποχρώσεις. Η χρωματική ακολουθία του Χάρτη 28γ είναι μία σειριακή χρωματική ακολουθία πολλαπλών αποχρώσεων, καθώς σχηματίζεται από τα Χρώματα 4, 5, 6 και 3.

Οι αποχρώσεις των Χρωμάτων 3 και 4 είναι στο κόκκινο, ενώ οι αποχρώσεις των Χρωμάτων 5 και 6 βρίσκονται στο πορτοκαλί και στο πορτοκαλοκίτρινο, αντίστοιχα, δημιουργώντας μία αναλογική αρμονία. Οι φωτεινότητες των χρωμάτων αυτών είναι σχεδόν όμοιες, ενώ μεταβάλλονται ως προς τον βαθμό κορεσμού.



Χάρτης 28γ / Υπόμνημα

Όλες οι ζώνες της ακολουθίας του Χάρτη 28γ απεικονίζονται με γραμμοσκίαση, ενώ σε καμία δεν εφαρμόζεται χρώμα με γέμισμα. Με κατάλληλο συνδυασμό γραμμών των τεσσάρων αυτών χρωμάτων επιτυγχάνεται η διαδοχική μείωση της φαινομενικής φωτεινότητας της ακολουθίας λόγω οπτικής μίξης χρωμάτων της γραμμοσκίασης, καθώς και η διαδοχική μετάβαση των αποχρώσεων από το κόκκινο έως το πορτοκαλί και το κίτρινο.

Η σειριακή χρωματική ακολουθία του Χάρτη 28γ είναι μία πολύ κλασική ακολουθία για την απεικόνιση ζωνών θερμοκρασίας. Οι μέγιστες τιμές της θερμοκρασίας απεικονίζονται με την πιο κόκκινη και πιο κορεσμένη ζώνη, όπου γίνεται και χρήση μίας καθιερωμένης χαρτογραφικής σύμβασης που επιτάσει το κόκκινο να συνδέεται με τη φωτιά και με υψηλές θερμοκρασίες.

1	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2
6	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3
3	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4
12	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5
13	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6
14	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 7
18	Ισομετρική Καμπύλη

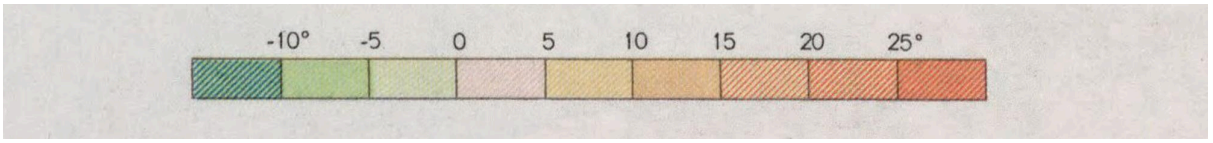
Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28β και Χάρτη 28γ

Σταδιακά, η ακολουθία μεταπίπτει προς το κίτρινο περνώντας από το πορτοκαλί. Παρόλο που το πορτοκαλί και το κίτρινο δεν είναι σημειολογικά συνυφασμένα με χαμηλές θερμοκρασίες, εν τούτοις, στον κύκλο των χρωμάτων βρίσκονται διαδοχικά απομακρυσμένα από το κόκκινο, είναι δηλαδή πιο ψυχρά σε σχέση με το κόκκινο. Συνεπώς, εδώ γίνεται εφαρμογή της αντίθεσης της θερμοκρασίας των χρωμάτων, όπου ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται το κίτρινο ως περισσότερο ψυχρό σε σχέση με το πορτοκαλί, όπως και το πορτοκαλί περισσότερο ψυχρό σε σχέση με το κόκκινο. Αυτή η αντιληπτική διαφορά στη

θερμοκρασία των χρωμάτων δίνει στον αναγνώστη την αίσθηση των θερμών και λιγότερο θερμών ζωνών του χάρτη.

Ο διαχωρισμός των ζωνών θερμοκρασίας επί χάρτη ενισχύεται και από την εφαρμογή ισοθερμικών καμπυλών, δηλαδή ισομετρικών καμπυλών ίσης θερμοκρασίας. Αυτές αποδίδονται με συνεχόμενες γραμμές του Χρώματος 18, ένα χρώμα μωβ απόχρωσης, μέτριου κορεσμού και φωτεινότητας. Το χρώμα αυτό ξεχωρίζει διότι εισάγει μία εντελώς νέα απόχρωση στη χαρτογραφική σύνδεση, οπότε κάνοντας χρήση της αντίθεσης της απόχρωσης, βοηθάει τον αναγνώστη να διακρίνει τις ισοθερμικές καμπύλες.

Σε ό,τι αφορά στον Χάρτη 28β, αυτός επεκτείνει προς τα αριστερά τη χρωματική ακολουθία του Χάρτη 18γ, προσθέτοντας τιμές θερμοκρασίας κάτω το μηδενός, όπως φαίνεται στο υπόμνημά του. Κρατάει σταθερή τη σειριακή ακολουθία του Χάρτη 28γ, δηλαδή τα ίδια χρώματα και τις ίδιες ζώνες θερμοκρασίας, και τηρώντας την τελευταία ζώνη ως το μέσον (τη ζώνη από 0 έως 5 βαθμούς) προσθέτει τρεις ζώνες με τα Χρώματα 12, 13 και 14.



Χάρτης 28β / Υπόμνημα

Τα χρώματα αυτά έχουν αποχρώσεις που κυμαίνονται από κιτρινοπράσινο έως πράσινο, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 28. Και αυτά τα χρώματα εφαρμόζονται με γραμμοσκίαση η οποία όμως δε δημιουργεί τονική διαβάθμιση, οπότε θα μπορούσαν να είχαν εφαρμοστεί και με γέμισμα.

Εδώ δε φαίνεται να έχει αξιοποιηθεί κάποια γνωστή χαρτογραφική σύμβαση για την επιλογή των πράσινων χρωμάτων. Μάλλον η επιλογή είναι αυθαίρετη καθώς δεν υπάρχουν γνωστές συσχετίσεις του πράσινου με τις χαμηλές θερμοκρασίες, ειδικά με τις κάτω του μηδενός.

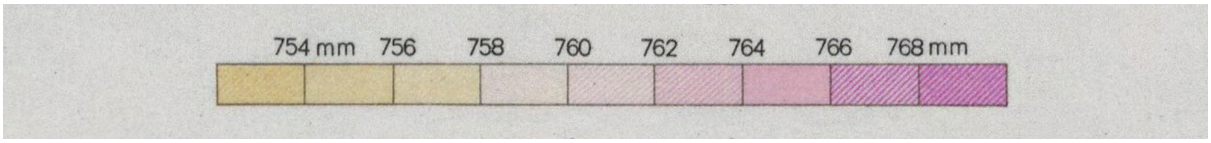
Αντιθέτως, αν είχαν χρησιμοποιηθεί αποχρώσεις του γαλάζιου και/ή μπλε η ακολουθία θα ήταν πιο εύκολα αντιληπτή από τον αναγνώστη, λόγω γνωστικής συσχέτισης των χρωμάτων με τις θερμοκρασίες, καθώς επίσης θα λειτουργούσε στον καλύτερο βαθμό η αντίθεση της

θερμοκρασίας. Ωστόσο, καθώς το πράσινο είναι περισσότερο ψυχρό σε σχέση με τα υπόλοιπα χρώματα, ο αναγνώστης ακόμη μπορεί να το αισθανθεί ως χαμηλότερης θερμοκρασίας.

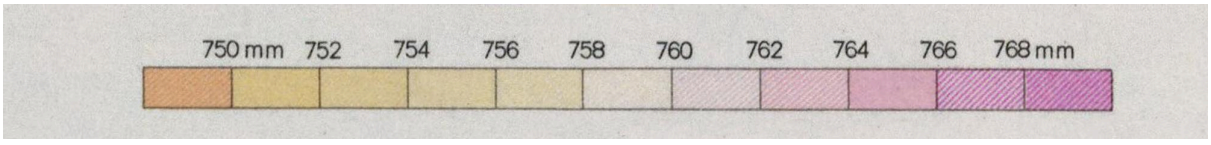
Η προσθήκη των πράσινων ζωνών μετατρέπει τη χρωματική ακολουθία σε μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία με εμφανή την αντίθεση των συμπληρωματικών αποχρώσεων, οπότε ο αναγνώστης μπορεί να διαισθανθεί τις ζώνες μεταβολής της θερμοκρασίας και να αντιληφθεί τις κόκκινες αποχρώσεις ως μεγάλης θερμοκρασίας και τις πράσινης ως χαμηλής.

Χάρτες 28δ & 28ε: Μέση ατμοσφαιρική πίεση και επικρατούσες διευθύνσεις ανέμων τον Ιανουάριο & τον Ιούλιο

Οι Χάρτες 28δ και 28ε παρουσιάζουν τη μέση ατμοσφαιρική πίεση και τις επικρατούσες διευθύνσεις των ανέμων για τους μήνες Ιανουάριο και Ιούλιο, αντίστοιχα. Εδώ θα εξεταστεί μόνο η χρωματική ακολουθία του Χάρτη 28ε, καθώς ο Χάρτης 28δ αξιοποιεί την ίδια ακολουθία, αλλά με λιγότερες ζώνες, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα υπομνήματά τους.



Χάρτης 28δ / Υπόμνημα



Χάρτης 28ε / Υπόμνημα

Η χρωματική ακολουθία των Χαρτών 28δ και 28ε είναι τυπική αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, με μέσο τη ζώνη 758-760 από την οποία αποκλίνουν οι ζώνες προς χαμηλότερες (αριστερά) και υψηλότερες (δεξιά) τιμές ατμοσφαιρικής πίεσης.

Για τις χαμηλότερες τιμές εφαρμόζονται τα Χρώματα 5, 6 και 7, ενώ για τις υψηλότερες τιμές

εφαρμόζονται τα Χρώματα 3, 18 και 19. Για τη μέση τιμή χρησιμοποιείται το Χρώμα 7 σε μία πάρα πολύ ασθενή γραμμοσκίαση, κάνοντας τη ζώνη αυτή να βρίσκεται πολύ κοντά στο χρώμα του τυπογραφικού υποστρώματος (Χρώμα 1).

Στη χρωματική αυτή ακολουθία δε γίνεται χρήση κάποιας γνωστής χαρτογραφικής σύμβασης, ούτε κάποια αντίθεση θερμοκρασίας ή συμπληρωματικών χρωμάτων.

Ενδεχομένως, η επιλογή των πορτοκαλί και κίτρινων αποχρώσεων να δημιουργεί σύγχυση στον αναγνώστη, καθώς μπορεί να τις συσχετίσει με τις τιμές που αντιπροσωπεύονται από τα χρώματα αυτά στους άλλους χάρτες της χαρτογραφικής σελίδας. Αποτελεί ένα αντιπαράδειγμα επιλογής χρωμάτων, καθώς ο αναγνώστης εξαρτάται περισσότερο από το υπόμνημα για να αντιληφθεί τί αντιπροσωπεύουν τα χρώματα των ζωνών επί χάρτη.

1	Τυπογραφικό Υπόστρωμα
2	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
6	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2
7	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3
3	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4
19	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5
18	Ισομετρική Καμπύλη, Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 28δ και 28ε

Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι και στην ακολουθία αυτή γίνεται εφαρμογή γραμμοσκίασης στη διαμόρφωση των επιμέρους ζωνών, η οποία είναι ιδιαίτερα εμφανής στις περιοχές των υψηλών τιμών, όπου επικρατούν οι μωβ αποχρώσεις.

Η μεγαλύτερη τιμή (πάνω από 768) αποδίδεται με γραμμοσκίαση με γραμμές Χρώματος 18

πάνω στο Χρώμα 19 που εφαρμόζεται με γέμισμα. Το ίδιο συμβαίνει και στην αμέσως προηγούμενη (766 - 768) όπου επαναλαμβάνεται η ίδια γραμμοσκίαση αλλά με πιο αραιές τις γραμμές, με αποτέλεσμα η ζώνη αυτή να φαίνεται πιο ανοιχτή σε σχέση με την επόμενη. Η αμέσως προηγούμενη (764 - 766) εφαρμόζεται με γέμισμα με το Χρώμα 19 και συνεχίζεται η γραμμοσκίαση, οπότε από τρία χρώματα δημιουργούνται πέντε τονικές διαβαθμίσεις.

Τέλος για όλους τους Χάρτες 28α, 28β, 28γ, 28δ και 28ε αξίζει να σημειωθεί ότι οι ωκεανοί απεικονίζονται με γραμμοσκίαση με γραμμές παράλληλες προς τον οριζόντια άξονα, Χρώματος 15, οι οποίες τοποθετούνται πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, αλληλεπιδρώντας με το χρώμα του (Χρώμα 1), με αποτέλεσμα οι ωκεανοί να εμφανίζονται με ένα χαμηλού κορεσμού γαλάζιο χρώμα.

Χάρτης 29: Isothermal Chart, or View of Climates & Production

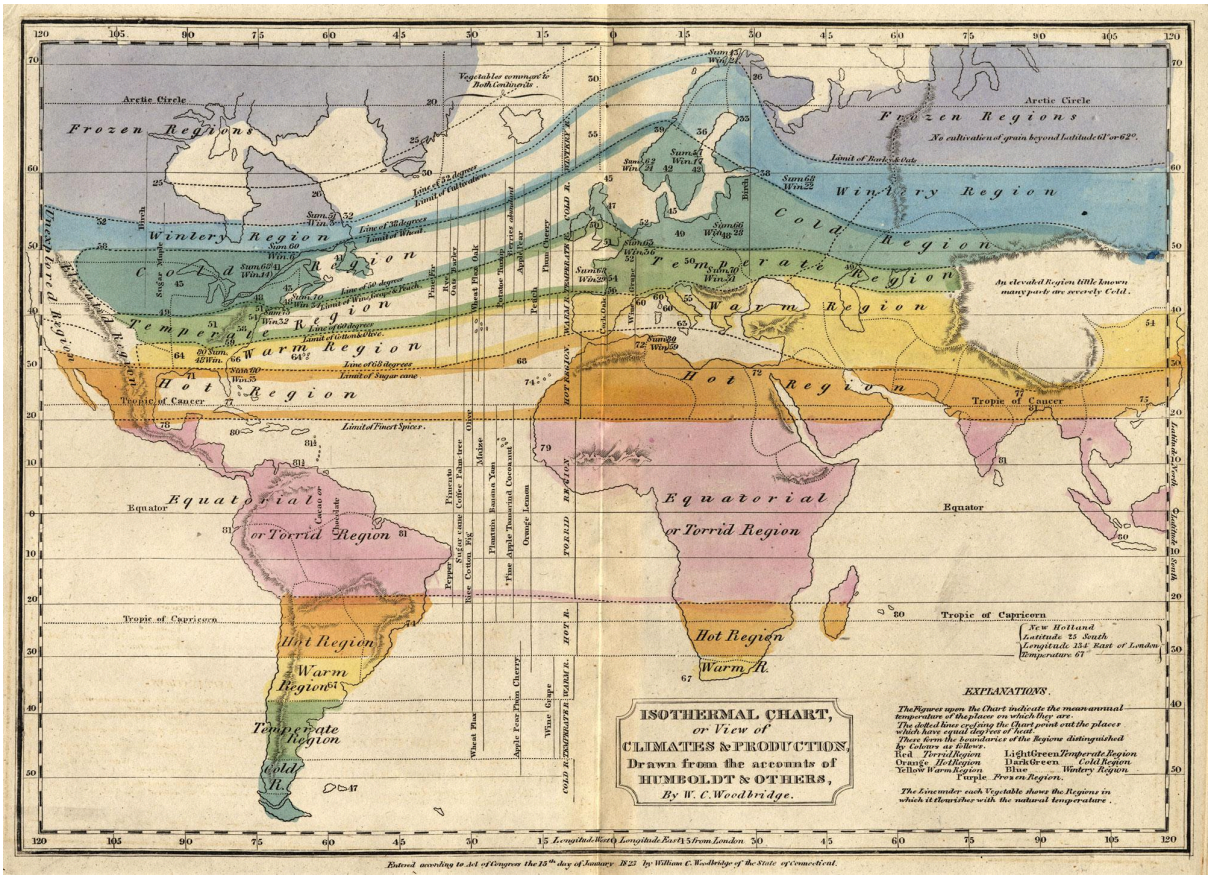
Ο Χάρτης 29 έχει τίτλο “Isothermal Chart, or View of Climates & Production, Drawn from the Accounts of Humboldt & Others” και δημιουργήθηκε το 1824 από τον William C. Woodbridge. Είναι ένας από τους πολύ πρώτους χάρτες στην ιστορία της χαρτογραφίας που επιχειρεί να οπτικοποιήσει την παγκόσμια κλιματολογία, χρησιμοποιώντας ισόθερμες καμπύλες, με τις οποίες οριοθετεί τις κλιματικές ζώνες.

Διακρίνει επτά κλιματικές ζώνες, που, απο τους πόλους προς τον ισημερινό της Γης, είναι οι:

1. Frozen Regions
2. Wintery Region
3. Cold Region
4. Temperate Region
5. Warm Region
6. Hot Region
7. Equatorial or Torrid Region

Έχει σημασία να τονιστεί ότι ο Χάρτης 29 είχε δημιουργεί με την τεχνική της χαλκογραφίας, οπότε ο αρχικός του σχεδιασμός είναι χωρίς χρώμα, δηλαδή ένα γραμμικό σχέδιο. Όπως

αναφέρθηκε, η οπτική απόδοση των κλιματικών ζωνών επιτυγχάνεται μέσα από την οριοθέτησή τους από τις ισοθερμικές καμπύλες, οπότε ο χάρτης έχει σχεδιαστεί εξ αρχής έτσι ώστε να μπορεί να αναγνωστεί και να μεταδώσει το χαρτογραφικό θέμα χωρίς τη χρήση χρώματος.



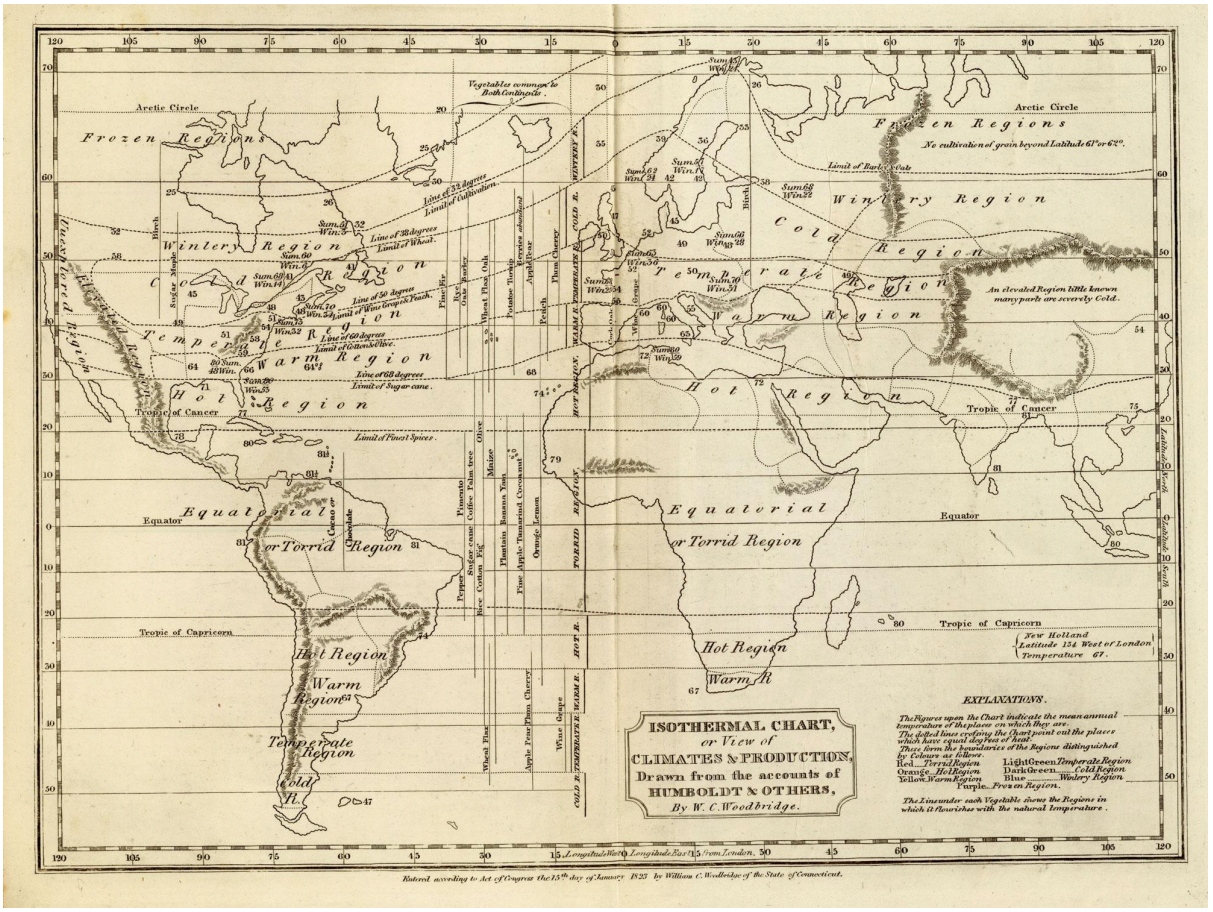
Χάρτης 29

Ωστόσο, σε μεταγενέστερο χρόνο, προστέθηκε χρώμα με το χέρι, προκειμένου να επιτευχθεί μία πιο ζωντανή διαφοροποίηση των επιμέρους κλιματικών ζωνών. Δηλαδή η έγχρωμη εκδοχή του είναι μεταγενέστερη και έχει δημιουργηθεί με την προσθήκη χρώματος με το χέρι πάνω στο αντίτυπο που είχε χαραχθεί και τυπωθεί με την τεχνική της χαλκογραφίας.

Αυτό είναι ένα πάρα πολύ τυπικό παράδειγμα της αναπαραγωγής χαρτών μέσω της χαλκογραφίας της εποχής εκείνης.

Αναπτύσσεται πάνω σε τυπογραφικό υπόστρωμα που έχει το Χρώμα 2, πορτοκαλί

απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα αναπτύσσεται το γραμμικό σχέδιο που προέκυψε από το χαρακτικό και που αποδίδεται με γραμμικά και λεκτικά στοιχεία με το Χρώμα 1. Το χρώμα αυτό, κόκκινης απόχρωσης και χαμηλού κορεσμού, έχει πάρα πολύ χαμηλό βαθμό φωτεινότητας και είναι ένα πάρα πολύ σκούρο χρώμα. Με αυτό απεικονίζονται η ακτογραμμή, το ανάγλυφο μέσω γραμμών κλίσης, οι ισομετρικές (ισοθερμικές) καμπύλες, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές.



Χάρτης 29 / Χαλκογραφία

Όπως ειπώθηκε, ο Χάρτης 29 λειτουργεί ως άχρωμο, γραμμικό σχέδιο, οπότε αρχικά, τα δύο Χρώματα 1 και 2 επαρκούν για την ανάγνωσή του. Ωστόσο, για την ενίσχυση της αναγνωσιμότητας προστέθηκαν με το χέρι τα Χρώματα 3, 4, 5, 6, 7, 8 και 9.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 29, τα χρώματα αυτά καταλαμβάνουν ολόκληρο το δεξί ημισφαίριο του κύκλου των χρωμάτων, κυμαινόμενα από το κόκκινο, το πορτοκαλί και το πορτοκαλοκίτρινο, το κιτρινοπράσινο και το πρασινογαλάζιο και καταλήγουν στο γαλάζιο. Πρόκειται για μία τυπική χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, καθώς κάθε ένα από τα επτά χρώματα εκπροσωπεί και από μία κλιματική ζώνη, η οποία κάνει πλήρη αξιοποίηση της αντίθεσης της απόχρωσης.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 0,22,11	HSV 38,23,95	HSV 0,3,71	HSV 10,21,89	HSV 35,60,89
HEX #1B1515	HEX #F3DFBC	HEX #B6B0B0	HEX #E2BAB2	HEX #E2A95A
RGB 27,21,21	RGB 243,223,188	RGB 182,176,176	RGB 226,186,178	RGB 226,169,90
CMYK 0,22,22,89	CMYK 0,8,23,5	CMYK 0,3,3,29	CMYK 0,18,21,11	CMYK 0,25,60,11

Χρώμα 6	**Χρώμα 7**	**Χρώμα 8**	**Χρώμα 9**
HSV 44,49,96	HSV 74,31,71	HSV 147,16,65	HSV 187,18,71
HEX #F4D47D	HEX #A8B57D	HEX #8CA798	HEX #94B1B5
RGB 244,212,125	RGB 168,181,125	RGB 140,167,152	RGB 148,177,181
CMYK 0,13,49,4	CMYK 7,0,31,29	CMYK 16,0,9,35	CMYK 18,2,0,29

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 29

Παρόλο που οι βαθμοί κορεσμού και φωτεινότητας των επτά χρωμάτων παρουσιάζουν σχετικές διακυμάνσεις, αυτά συγκεντρώνονται στο πάνω αριστερά μέρος του Διαγράμματος Κορεσμού/Φωτεινότητας του Χάρτη 29, επιτρέποντας στην απόχρωση να είναι η κύρια παράμετρος διαχωρισμού των χρωμάτων της ακολουθίας.

Αυτό που είναι αξιοσημείωτο είναι η αντιστοίχιση μεταξύ των χρωμάτων και των κλιματικών ζωνών. Οι κλιματικές ζώνες από τους πόλους έως τον ισημερινό διακρίνονται διαδοχικά από ψυχρότερες (δηλαδή ζώνες χαμηλότερης θερμοκρασίας) σε θερμότερες (δηλαδή ζώνες υψηλότερης θερμοκρασίας), με την πιο ψυχρή ζώνη στους πόλους και την πιο

θερμή στον ισημερινό. Αυτό αντανακλάται και στα χρώματα. Για παράδειγμα η βόρεια ζώνη με τίτλο Wintery Region χρωματίζεται με το Χρώμα 9, το οποίο είναι πιο ψυχρό σε σχέση με το Χρώμα 8, με το οποίο χρωματίζεται η πιο θερμή ζώνη με τίτλο Cold Region. Δηλαδή όσο τήνουμε προς τον ισημερινό, τόσο τα χρώματα γίνονται πιο θερμά σε σχέση με τα προηγούμενά τους.

1	Ακτογραμμή, Ανάγλυφο, Γραμματοσειρά, Ισομετρική Καμπύλη, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Τίτλος Χάρτη
2	Θάλασσα, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1 / Frozen Regions
9	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2 / Wintery Region
8	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 3 / Cold Region
7	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 4 / Temperate Region
6	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 5 / Warm Region
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 6 / Hot Region
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 7 / Equatorial or Torrid Region

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 29

Σε ό,τι αφορά στο Χρώμα 3, που είναι κόκκινης απόχρωσης οπότε θα περίμενε κανείς μην εκπροσωπεί την κλιματική ζώνη με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες (Frozen Regions), αυτό έχει σχεδόν μηδενικό βαθμό κορεσμού, καθιστώντας το ουσιαστικά ένα γκρι χρώμα, οπότε δεν επηρεάζει τη λογική αλληλουχία των υπόλοιπων χρωμάτων.

Με άλλα λόγια, τα χρώματα που αποδίδουν τις κλιματικές ζώνες αξιοποιούν τις θερμοκρασίες τους για να μεταδώσουν πιο εύκολα το χαρτογραφικό μήνυμα. Ωστόσο, δε μπορούμε να πούμε ότι ενεργοποιείται η αντίθεση της θερμοκρασίας, διότι εδώ έχουμε δεδομένα διακριτών κατηγοριών (τις επτά κλιματικές ζώνες) και η χρωματική ακολουθία

είναι μία χρωματική ακολουθία διακριτών κατηγοριών, που εφαρμόζει την αντίθεση της απόχρωσης. Δηλαδή εδώ η θερμοκρασία των χρωμάτων δε δημιουργεί κάποια λογική αντίθεση, που θα μπορούσε να αντιστοιχεί σε ποσοτικά δεδομένα, αλλά χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τον αναγνώστη να αντιληφθεί καλύτερα την κατηγορία την οποία εκπροσωπεί κάθε χρώμα.

Χάρτης 30: Revenus Communaux 1877, Carte 7

Ο Χάρτης 30 έχει τίτλο "Revenus Communaux 1877, Carte 7" και αποτελεί ένα κλασικό δείγμα της «χρυσής εποχής» των στατιστικών γραφημάτων στη Γαλλία. Δημιουργήθηκε το 1881 από το Γαλλικό Υπουργείο Εσωτερικών (France Ministere de l'interieur, Service de la carte de France et de la statistique graphique) με σκοπό να εντοπίζει τις περιφερειακές οικονομικές ανισότητες.

Ειδικότερα, απεικονίζει ποιές περιοχές ήταν οικονομικά ανεξάρτητες και ποιες χρειαζόταν να στηριχθούν από το κράτος για να χτίσουν υποδομές. Ουσιαστικά, αποτελεί μια από τις πρώτες προσπάθειες στην ιστορία να μετατραπούν τα λογιστικά δεδομένα σε πολιτική στρατηγική μέσω της εικόνας.

Πρόκειται για έναν χρωμοπληθή χάρτη (choropleth map), ο οποίος χρησιμοποιεί χρωματική διαβάθμιση για να αναπαραστήσει τα διαφορετικά επίπεδα εισοδήματος ανά περιφέρεια. Αυτό επιτρέπει την άμεση οπτική σύγκριση μεταξύ των πλούσιων βιομηχανικών ή αστικών περιοχών και των φτωχότερων αγροτικών ζωνών μέσω των χρωμάτων.

Όπως φαίνεται στο υπόμνημα του χάρτη, διακρίνονται πέντε κατηγορίες οικονομικής κατάστασης, οι οποίες δείχνουν τον αριθμό των κοινοτήτων των οποίων τα πάσης φύσεως έσοδα επαρκούν για την κάλυψη των ετήσιων δαπανών της περιφέρειας στην οποία ανήκουν.

Κατά συνέπεια, οι πέντε κατηγορίες του υπομνήματος απεικονίζουν:

Κατηγορία 1: λιγότερο από το 10% του αριθμού των κοινοτήτων,

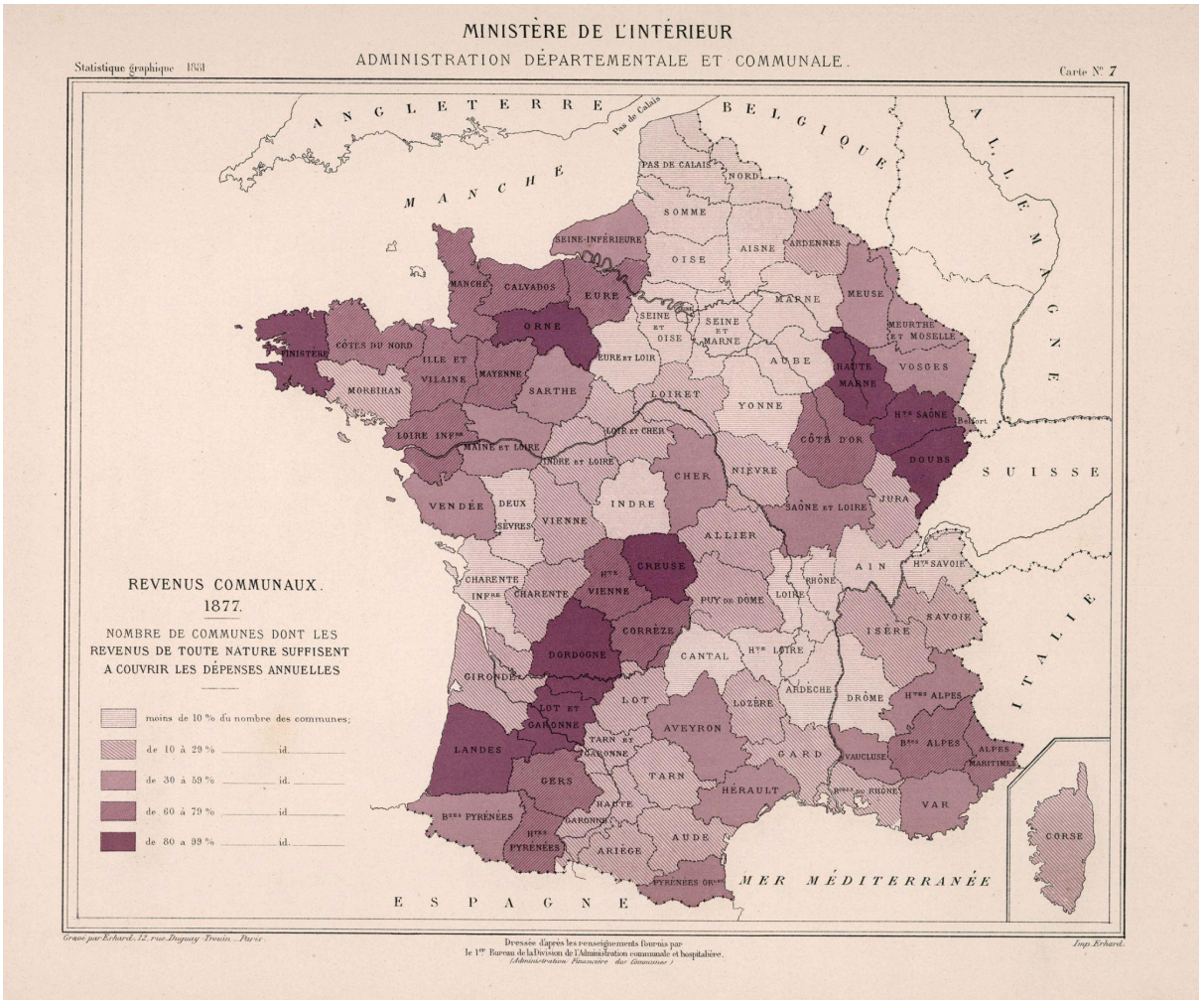
Κατηγορία 2: από 10 έως 29%,

Κατηγορία 3: από 30 έως 59%,

Κατηγορία 4: από 60 έως 79% και

Κατηγορία 5: από 80 έως 99%.

Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές απεικονίζεται τόσο στο υπόμνημα, όσο και επί χάρτη, με ένα σύμβολο που διαμορφώνεται από τα Χρώματα 3 και 4. Ειδικότερα, επί Χάρτη, κάθε μία από τις περιφέρειες απεικονίζεται με το σύμβολο της κατηγορίας στην οποία ανήκει.

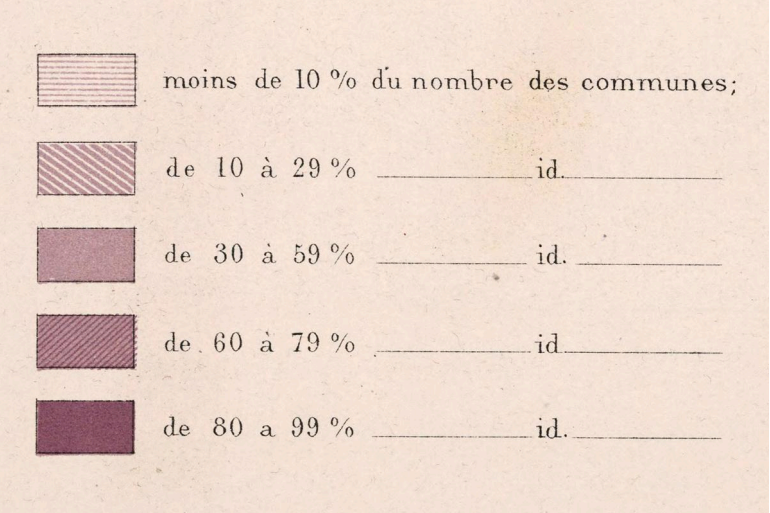


Χάρτης 30

Αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που αποδίδεται με το Χρώμα 2, ένα χρώμα πορτοκαλοκόκκινης απόχρωσης, πολύ χαμηλού κορεσμού και πάρα πολύ υψηλής φωτεινότητας. Με το ίδιο χρώμα απεικονίζονται οι θάλασσες και οι γειτονικές χώρες, που περιβάλλουν τη Γαλλία. Αυτό δημιουργεί μία απλότητα στον χάρτη και προσφέρει αρκετό λευκό χώρο, ώστε το χαρτογραφικό θέμα (τα έγχρωμα πολύγωνα των περιφερειών) να

ξεχωρίζουν αμέσως και ο αναγνώστης να εστιάζει απευθείας εκεί χωρίς να διασπάται η προσοχή του από περιττό οπτικό θόρυβο.

Η αναγνώριση των γειτονικών χωρών καθώς και ο διαχωρισμός μεταξύ ξηράς και θάλασσας γίνεται με το Χρώμα 1, με το οποίο απεικονίζεται η ακτογραμμή, καθώς και άλλα γραμμικά χαρτογραφικά στοιχεία, όπως τα διοικητικά όρια (δηλαδή τα όρια των περιφερειών της Γαλλίας, αλλά και των γειτονικών χωρών), τα βασικά ποτάμια. Με το ίδιο χρώμα αποδίδονται τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του Χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές.



Χάρτης 30 / Υπόμνημα

Το Χρώμα 1 έχει και αυτό πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση, ενώ διακρίνεται από μέτριο κορεσμό και πάρα πολύ χαμηλή φωτεινότητα. Ουσιαστικά, τα Χρώματα 1 και 2 δημιουργούν μία μονοχρωματική αρμονία, καθώς έχουν σχεδόν την ίδια απόχρωση, ενώ μεταβάλλονται ως προς τη φωτεινότητα (με τόσο ακραία διαφορά στην φωτεινότητα, ο βαθμός κορεσμού σε δεν έχει τόσο σημαντική επιρροή).

Τα όρια των περιφερειών δημιουργούν στο εσωτερικό τους τις επιφάνειες των περιφερειών. Κάθε μία περιφέρεια απεικονίζεται με ένα από τα πέντε σύμβολα του υπομνήματος, ανάλογα με την οικονομική της κατάσταση. Για τη δημιουργία αυτών των συμβόλων χρησιμοποιούνται τα Χρώματα 3 και 4.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού του Χάρτη 30, το Χρώμα 3 έχει μία κοκκινομώβ απόχρωση και μέτριους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας, ενώ το Χρώμα 4 έχει κόκκινη απόχρωση και είναι λιγότερο κορεσμένο και πιο φωτεινό σε σχέση με το Χρώμα 3.

Τα Χρώματα 1, 2, 3 και 4, δηλαδή όλα τα χρώματα του Χάρτη 30, δημιουργούν μία χαρακτηριστική αναλογική χρωματική αρμονία, που κυμαίνεται από το κοκκινομώβ μέχρι το πορτοκαλοκόκκινο. Αυτή η αρμονία σε συνδυασμό και με τον επαρκή λευκό χώρο καθιστούν τον Χάρτη 30 όμορφο και ελκυστικό στο μάτι από αισθητικής σκοπιάς, αλλά και επιτρέπουν στον αναγνώστη να εστιάσει αμέσως στο χαρτογραφικό θέμα, καθιστώντας τον άρτιο από λειτουργικής σκοπίας. Με άλλα λόγια είναι ένας φιλόξενος, ευανάγνωστος και λειτουργικός Χάρτης.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 16,48,9	HSV 21,12,98	HSV 333,46,48	HSV 351,23,69
HEX #170F0C	HEX #FAE6DB	HEX #7B435C	HEX #B1888E
RGB 23,15,12	RGB 250,230,219	RGB 123,67,92	RGB 177,136,142
CMYK 0,35,48,91	CMYK 0,8,12,2	CMYK 0,46,25,52	CMYK 0,23,20,31

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 30

Σε ό,τι αφορά στην εφαρμογή των Χρωμάτων 3 και 4, τα οποία ουσιαστικά είναι υπεύθυνα για τη μετάδοση του χαρτογραφικού θέματος, όπως φαίνεται και στο υπόμνημα, εφαρμόζονται με εναλλαγές γεμίσματος και γραμμοσκίασης.

Με διαφορετικό επαναλαμβανόμενο σχήμα, δημιουργείται και διαφορετικό μοτίβο γραμμοσκίασης, οπότε από δύο μόλις χρώματα προκύπτουν πέντε διαφορετικά σύμβολα.

Ειδικότερα, για την πρώτη κατηγορία, εφαρμόζεται γραμμοσκίαση με λεπτές γραμμές, παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα, Χρώματος 4, οι οποίες τοποθετούνται απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα. Οι γραμμές είναι λεπτές και αραιές, οπότε η κατηγορία αυτή φαίνεται ως η πιο ανοιχτού τόνου σε σχέση με τις υπόλοιπες που ακολουθούν.

Η δεύτερη κατηγορία αποδίδεται επίσης με γραμμοσκίαση, αλλά με πιο παχιές γραμμές Χρώματος 4, οι οποίες είναι διαγώνιες και σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με το οριζόντιο επίπεδο, ενώ κλείνουν προς τα δεξιά. Το πάχος αυτών των γραμμών επιτρέπει λιγότερα κενά σε σχέση με τις γραμμές της πρώτης κατηγορίας, οπότε η αλληλεπίδραση με το Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος είναι σαφώς μικρότερη. Συνεπώς, τα πολύγωνα αυτής της κατηγορίας φαίνονται πιο σκούρα σε σχέση με τα πολύγωνα της πρώτης.

1	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Ποτάμι, Τίτλος Χάρτη
2	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
3	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 30

Στην τρίτη κατηγορία εφαρμοζεται το Χρώμα 4 με γέμισμα. Εδώ δεν υπάρχει καμία αλληλεπίδραση με το υποκείμενο τυπογραφικό υπόστρωμα, οπότε τα πολύγωνα αυτής της κατηγορίας θα φαίνονται περισσότερο σκούρα σε σχέση με τα δύο προηγούμενα.

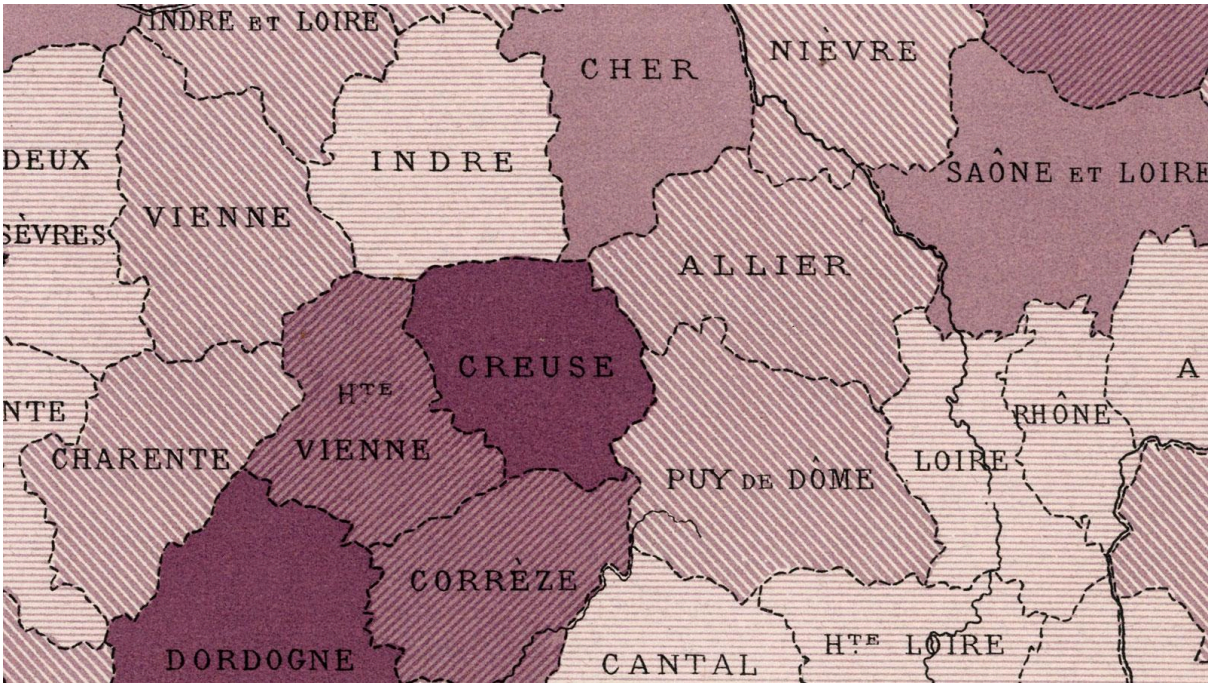
Συνεχίζοντας, η τέταρτη κατηγορία αξιοποιεί το Χρώμα 4 ως γέμισμα και τοποθετεί πάνω του γραμμοσκίαση με λεπτές γραμμές του Χρώματος 3, που έχει πιο χαμηλή φωτεινότητα σε σχέση με το 4. Οι γραμμές είναι διαγώνιες και σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με το οριζόντιο επίπεδο, ενώ κλείνουν προς τα αριστερά. Οι γραμμές του Χρώματος 3 είναι λεπτές και αραιές οπότε επιτρέπουν μέσω των κενών τους να φαίνεται το υποκείμενο Χρώμα 4. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα σύμβολο που είναι περισσότερο σκούρο σε σχέση με τα τρία προηγούμενα.

Τέλος, η πέμπτη κατηγορία εφαρμοζεται με το Χρώμα 3 με γέμισμα. Εδώ δεν υπάρχει καμία αλληλεπίδραση με κάποιο υποκείμενο χρώμα, οπότε τα πολύγωνα αυτής της κατηγορίας είναι τα περισσότερο σκούρα σε σχέση με όλα τα προηγούμενα.

Βλέπουμε κατά συνέπεια πώς με έξυπνο συνδυασμό οπτικών μεταβλητών, όπως το χρώμα,

το σχήμα και ο προσανατολισμός, μπορεί να προκύψει μία τονική διαβάθμιση πέντε κατηγοριών, που αντιπροσωπεύουν μία σειριακή κατανομή ποσοτικών δεδομένων.

Δημιουργείται δηλαδή μία σειριακή ακολουθία η οποία τηρεί την καθιερωμένη χαρτογραφική σύμβαση για ποσοτικά δεδομένα που επιτάσει το ανοιχτό χρώμα να περιγράφει μικρές ποσότητες και το σκούρο χρώμα να περιγράφει μεγάλες ποσότητες.



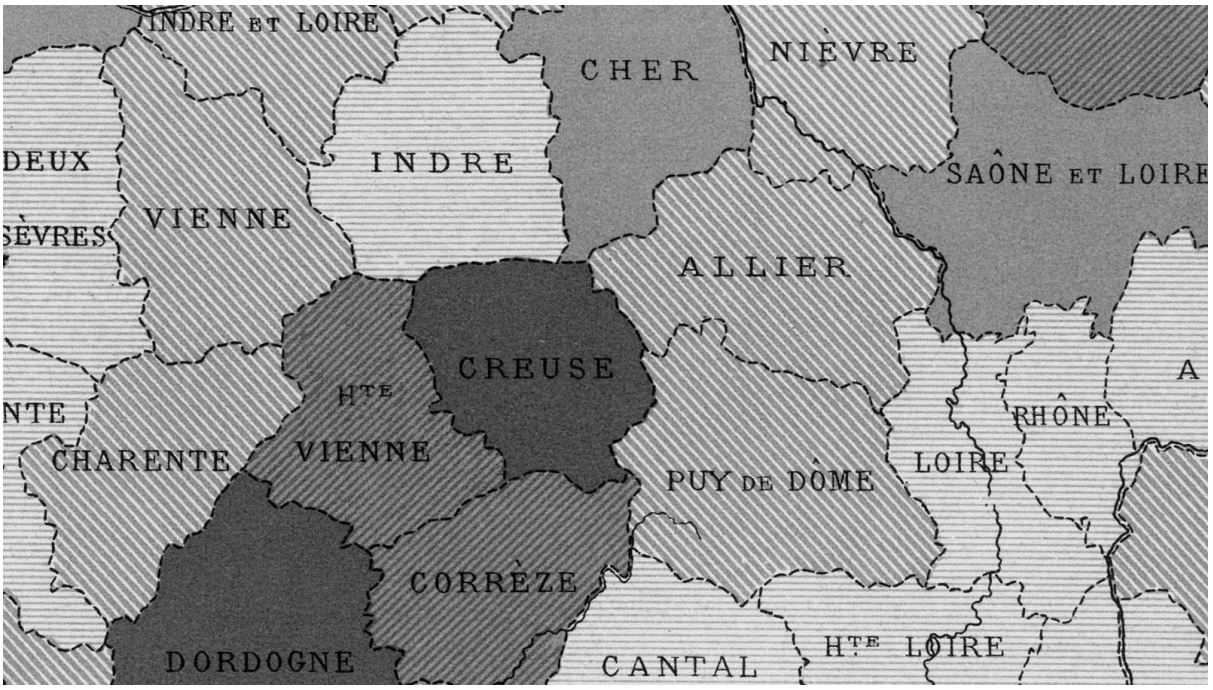
Χάρτης 30 / Λεπτομέρεια

Έτσι ακριβώς συμβαίνει και με την περίπτωση του Χάρτη 30. Καθώς οι πέντε κατηγορίες περιγράφουν σταδιακά αυξανόμενες ποσότητες, η τονική διαβάθμιση μεταβάλλεται ανάλογα από το ανοιχτο προς το σκούρο.

Πρόκειται για μία σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης, πολύ κλασική για τους στατιστικούς χάρτες εκείνης της εποχής, η οποία δεν διαμορφώνεται αποκλειστικά από χρώματα με γέμισμα, αλλά εφαρμόζει και το σχήμα και τον προσανατολισμό για τη διαμόρφωση της τονικής διαβάθμισης.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι παρόλο που τα Χρώματα 3 και 4 δεν έχουν ακριβώς την ίδια απόχρωση, η ακολουθία παραμένει σειριακή μίας απόχρωσης, διότι η διαφορές μεταξύ των

αποχρώσεών τους δεν είναι ικανές για να δημιουργήσουν μία τονική διαβάθμιση. Δηλαδή, στην περίπτωση του Χάρτη 30 η αντίθεση της φωτεινότητας είναι ο μοναδικός παράγοντας που διαμορφώνει τη σειριακή ακολουθία.



Χάρτης 30 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι

Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι η εισαγωγή του σχήματος και του προσανατολισμού στα σύμβολα των πέντε κατηγοριών, εκτός από τη δημιουργία τονικής διαβάθμισης, λειτουργεί και ως δικλείδα ασφαλείας για την ανάγνωση του χάρτη από άτομα με δυσκολίες στην όραση.

Αντί ο χάρτης να βασίζεται αποκλειστικά στο χρώμα και στην τονική διαβάθμιση, που θα μπορούσε να δημιουργηθεί με πέντε χρώματα με γέμισμα με διαδοχικά μεταβαλλόμενες φωτεινότητες (δηλαδή χωρίς τις γραμμοσκιάσεις), εισάγει το σχήμα και τον προσανατολισμό των γραμμών.

Αυτό βοηθάει τον αναγνώστη να διακρίνει και να αναγνωρίσει πολύ εύκολα τις κατηγορίες στο υπόμνημα και στον χάρτη, ακόμη κι αν αναγνωστεί σε κλίμακα των Γκρι, ή από άτομα με δυσκολία στη διάκριση χρωμάτων ή ακόμη και με αχρωματοψία.

Χάρτης 31: Poids des animaux de l'espèce ovine par hectare du territoire total

Ο Χάρτης 31 έχει τίτλο “Poids des animaux de l'espèce ovine par hectare du territoire total, en 1882”, δημιουργήθηκε το 1887 από το Γαλλικό Υπουργείο Γεωργίας (French Ministry of Agriculture) και δείχνει πόσα κιλά πρόβατα αντιστοιχούσαν σε κάθε εκτάριο γης για κάθε μία περιφέρεια της Γαλλίας το 1882. Οι σκούρες καφέ περιοχές είναι εκείνες που είχαν πάρα πολλά πρόβατα σε σχέση με την υπόλοιπη χώρα, ενώ οι λευκές περιοχές είχαν ελάχιστα.

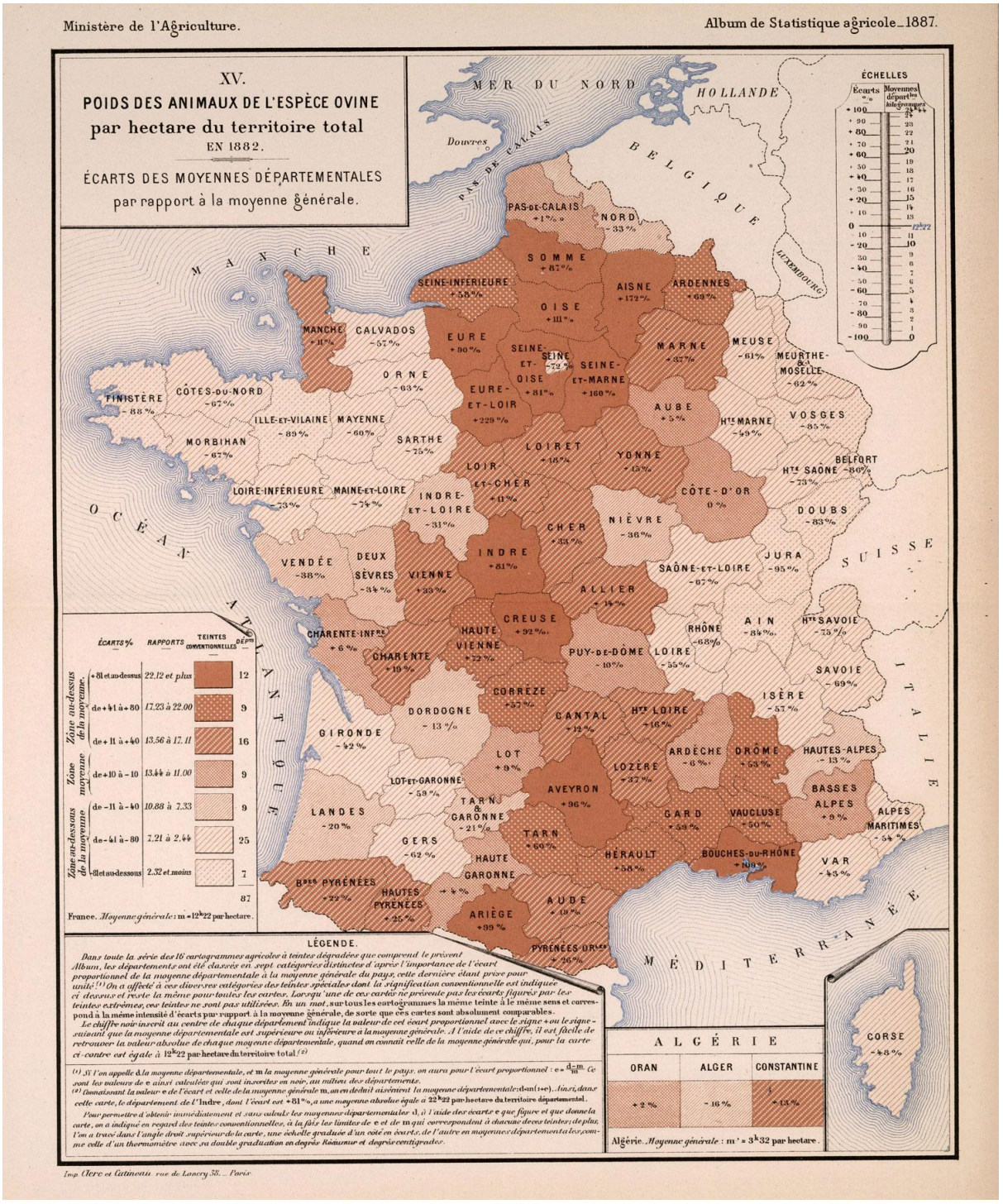
Ο τίτλος του Χάρτης 31 μεταφράζεται ως «Βάρος των προβάτων ανά εκτάριο γης» και το υπόμνημά του χωρίζει τη χώρα σε τρεις κατηγορίες: τις περιοχές πάνω από τον μέσο όρο (σκούρο χρώμα), τις περιοχές που βρίσκονται κοντά στον μέσο όρο (μεσαίες αποχρώσεις) και τις περιοχές κάτω από τον μέσο όρο (ανοιχτό χρώμα/λευκό), με τον γενικό μέσο όρο της Γαλλίας να ορίζεται στα 12,22 κιλά ανά εκτάριο.

Ο χάρτης αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που αποδίδεται με το Χρώμα 2, πορτοκαλοκόκκινης απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού, υψηλής φωτεινότητας. Το χρώμα αυτο συμμετέχει ενεργά στον χάρτη, καθώς εκτός του ότι αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία απεικονίζονται οι θάλασσα και η γειτονικές χώρες, δηλαδή η ξηρά, διαμορφώνει, σε συνεργασία με το Χρώμα 4, τα σύμβολα των κατηγοριών του υπομνήματος, που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το χαρτογραφικό θέμα.

Το Χρώμα 4 έχει και αυτό πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση, είναι όμως σαφώς πολύ περισσότερο κορεσμένο σε σχέση με το Χρώμα 2, ενώ έχει και χαμηλότερη φωτεινότητα. Αυτά τα δύο Χρώματα, που είναι και τα βασικά για τη μετάδοση του χαρτογραφικού θέματος, βρίσκονται σε μονοχρωματική αρμονία, καθώς έχουν πολύ κοντινές αποχρώσεις, ενώ διαφέρουν σημαντικά ως προς τον κορεσμό και κυρίως τη φωτεινότητα.

Στη μονοχρωματική αυτή αρμονία προστίθεται και το Χρώμα 1, με το οποίο απεικονίζονται τα διοικητικά όρια, δηλαδή τα όρια των περιφερειών, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές. Το χρώμα αυτό έχει επίσης πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση, ενώ σημειώνει σημαντική αύξηση στον κορεσμό, αλλά και πάρα πολύ χαμηλή φωτεινότητα.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Χάρτη 31 είναι η απόδοση της ακτογραμμής με το Χρώμα 3, με το οποίο διαμορφώνεται και η σκίαση της ακτογραμμής.


Ministère de l'Agriculture.
Album de Statistique agricole_1887.
XV.
POIDS DES ANIMAUX DE L'ESPÈCE OVINE
par hectare du territoire total
EN 1882.
ÉCARTS DES MOYENNES DÉPARTEMENTALES
par rapport à la moyenne générale.
MER DU NORD
HOLLANDE
BELGIQUE
LUXEMBOURG
ALLEMAGNE
SUISSE
ITALIE
ESPAGNE
MÉDITERRANÉE
OCÉAN ATLANTIQUE
MANCHE
Douvres
PAS-DE-CALAIS
ÉCHELLES
PAS-DE-CALAIS +1%
NORD -33%
SOMME +87%
SEINE-INFÉRIEURE +58%
AISNE +172%
ARDENNES +69%
OISE +111%
MANCHE +11%
CALVADOS -57%
EURE +80%
SEINE-ET-OISE +72%
SEINE +81%
SEINE-ET-MARNE +160%
MARNE +37%
MEUSE -61%
MEURTHE-ET-MOSELLE -62%
ORNE -63%
FINISTÈRE -88%
CÔTES-DU-NORD -67%
EURE-ET-LOIR +229%
AUBE +5%
ILLE-ET-VILAINE -89%
MAYENNE -60%
Hte MARNE -49%
VOSGES -85%
MORBIHAN -67%
SARTHE -75%
LOIRET +18%
YONNE +13%
BELFORT -86%
Hte SAÔNE -73%
LOIR-ET-CHER +11%
LOIRE-INFÉRIEURE -73%
MAINE-ET-LOIRE -74%
INDRE-ET-LOIRE -31%
CÔTE-D'OR 0%
DOUBS -83%
CHER +31%
NIÈVRE -36%
VENDÉE -38%
DEUX SÈVRES -34%
VIENNE +33%
INDRE +81%
SAÔNE-ET-LOIRE -67%
JURA -95%
ALLIER +14%
CREUSE +92%
CHARENTE-INFre +6%
HAUTE VIENNE +22%
RHÔNE -68%
AIN -84%
Hte SAVOIE -75%
CHARENTE +19%
PUY-DE-DÔME -10%
LOIRE -55%
SAVOIE -69%
CORRÈZE +57%
ISÈRE -57%
DORDOGNE -13%
CANTAL +12%
Hte LOIRE +16%
GIRONDE -42%
LOT +9%
ARDÈCHE -6%
DRÔME +53%
HAUTES-ALPES -13%
LOZÈRE +32%
LOT-ET-GARONNE -59%
AVEYRON +96%
BASSES ALPES +9%
LANDES -20%
TARN & GARONNE -21%
GARD +59%
VAUCLUSE +50%
ALPES MARITIMES -54%
GERS -62%
TARN +69%
HAUTE GARONNE
HÉRAULT +58%
BOUCHES-DU-RHÔNE +108%
VAR -43%
Bses PYRÉNÉES +22%
HAUTES PYRÉNÉES +25%
+4%
ARIÈGE +99%
AUDE +19%
PYRÉNÉES-ORles +46%
CORSE -48%
ÉCARTS % | RAPPORTS | TEINTES CONVENTIONNELLES | DÉPts
Zone au-dessus de la moyenne.
+81 et au-dessus 22.12 et plus 12
de +41 à +80 17.23 à 22.00 9
de +11 à +40 13.56 à 17.11 16
Zone moyenne
de +10 à -10 13.44 à 11.00 9
Zone au-dessous de la moyenne
de -11 à -40 10.88 à 7.33 9
de -41 à -80 7.21 à 2.44 25
-81 et au-dessous 2.32 et moins 7
87
France. Moyenne générale : m = 12k22 par hectare.
LÉGENDE.
ALGÉRIE
ORAN ALGER CONSTANTINE
+2% -16% +13%
Algérie. Moyenne générale : m' = 3k32 par hectare.
Imp. Clerc et Cotineau, rue de Lancry 38. — Paris.

Χάρτης 31

Ειδικότερα, η σκίαση της ακτογραμμής περιλαμβάνει γραμμές παράλληλες προς αυτήν οι οποίες όσο απομακρύνονται γίνονται ολοένα και πιο λεπτές, αλλά και πιο αραιές.



Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**
HSV 21,70,8	HSV 25,14,91	HSV 235,21,66	HSV 18,58,73
HEX #140B06	HEX #E8D5C7	HEX #8487A8	HEX #B96D4D
RGB 20,11,6	RGB 232,213,199	RGB 132,135,168	RGB 185,109,77
CMYK 0,45,70,92	CMYK 0,8,14,9	CMYK 21,20,0,34	CMYK 0,41,58,27

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 31

Η απόχρωση του Χρώματος 3 βρίσκεται στο μπλε, ενώ έχει χαμηλό κορεσμό και μέτρια φωτεινότητα. Οι γραμμές συνεργάζονται με το υποκείμενο Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος, οι οποίες λόγω οπτικής μίξης δημιουργούν την αίσθηση μίας περισσότερο φωτεινής εκδοχής του Χρώματος 3. Όσο απομακρύνονται οι γραμμές από την ακτογραμμή τόσο γίνονται πιο λεπτές και πιο αραιές, επομένως τόσο περισσότερο χώρο επιτρέπουν στο Χρώμα 2 να καταλάβει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας συνεχόμενης τονικής διαβάθμισης (εξ ου και η ονομασία "σκίαση"), η οποία ξεκινά ως πιο σκούρα κοντά στην ακτογραμμή και καταλήγει ολοένα και πιο φωτεινή όσο απομακρύνεται από αυτή.

1	Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Τίτλος Χάρτη
2	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ακτογραμμή, Σκίαση Ακτογραμμής
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 31

Το κεντρικό χαρτογραφικό θέμα παραμένει το βάρος των προβάτων ανά εκτάριο γης, το οποίο αποδίδεται μέσω επτά ποσοτικών κατηγοριών, οι οποίες ταξινομούνται στο υπόμνημα σε τρεις ομάδες ως εξής:

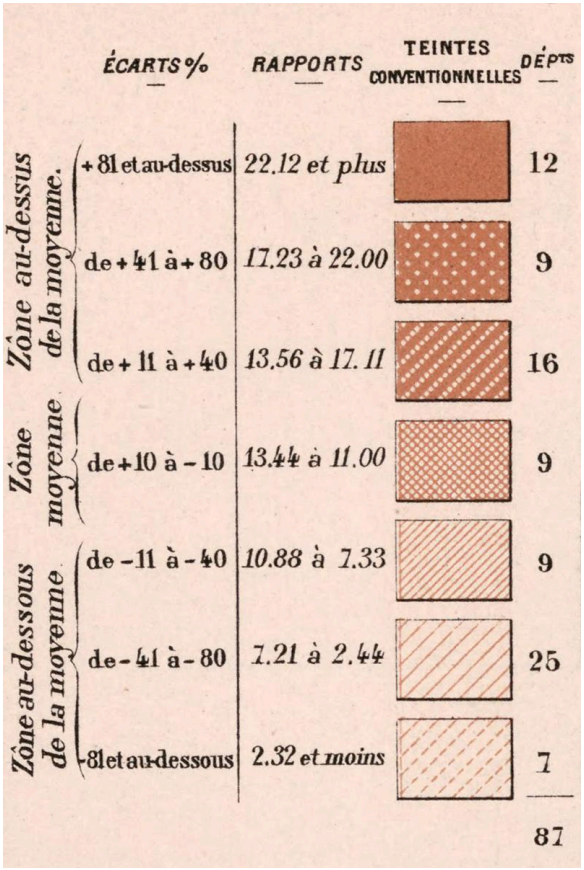
Ομάδα 1:	***Ζώνη πάνω από τον μέσο όρο***
Κατηγορία 1.1:	+ 81 και άνω (22.12 και πάνω)
Κατηγορία 1.2:	από + 41 έως + 80 (17.23 έως 22.00)
Κατηγορία 1.3:	από + 11 έως + 40 (13.56 έως 17.11)
Ομάδα 2:	***Μέση ζώνη (Κοντά στον μέσο όρο)***
Κατηγορία 2.1:	από + 10 έως - 10 (13.44 έως 11.00)
Κατηγορία 2.2:	από - 11 έως - 40 (10.88 έως 7.33)
Ομάδα 3:	***Ζώνη κάτω από τον μέσο όρο***
Κατηγορία 3.1:	από - 41 έως - 80 (7.21 έως 2.44)
Κατηγορία 3.2:	- 81 και κάτω (2.32 και κάτω)

Η κατηγορία 1.1 αντιπροσωπεύει τις υψηλότερες τιμές του χαρτογραφικού θέματος, οπότε ακολουθώντας την καθιερωμένη χαρτογραφική σύμβαση, είναι και η πιο σκούρα από όλες. Αποδίδεται με το Χρώμα 4 με γέμισμα, το οποίο συμμετέχει και σε όλες τις κατηγορίες που ακολουθούν, όπου όμως δεν εφαρμόζεται με γέμισμα, αλλά με διάφορα μοτίβα με τελείες και γραμμοσκιάσεις, τεχνικές που ενεργοποιούν την οπτική μίξη χρωμάτων με το υποκείμενο Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος και το καθιστούν σταδιακά πιο ανοιχτό στο μάτι του αναγνώστη.

Στην αμέσως επόμενη κατηγορία 1.2 μοτίβο από τελείες του Χρώματος 2 τοποθετείται πάνω στο Χρώμα 4, δημιουργώντας αμέσως μία τονική διαβάθμιση, με την κατηγορία 1.2 να λαμβάνεται ως περισσότερο ανοιχτού τόνου σε σχέση με την 1.1 στην αντίληψη του αναγνώστη. Το γεγονός αυτό ενστικτωδώς οδηγεί τον αναγνώστη στο συμπέρασμα ότι η κατηγορία 1.2 αντιπροσωπεύει τιμές μικρότερες σε σχέση με αυτές που αντιπροσωπεύει η κατηγορία 1.1.

Στην τρίτη κατηγορία 1.3 στο μοτίβο της 1.2 προστίθενται τελείες Χρώματος 2 σε μία από τις δύο διαγώνιες διευθύνσεις και ειδικότερα σε εκείνη που κλίνει προς τα αριστερά του συμβόλου (βλ Υπόμνημα Χάρτη 31). Οι τελείες έχουν το ίδιο μέγεθος με εκείνες στο μοτίβο

του συμβόλου της κατηγορίας 1.2, αλλά κατά μήκος της διαγωνίου διπλασιάζεται η πυκνότητά τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το Χρώμα 2 να καταλαμβάνει μεγαλύτερη επιφάνεια και να αφήνει μικρότερο χώρο στο υποκείμενο Χρώμα 4. Κατά συνέπεια, η κατηγορία 1.3 φαίνεται ως ακόμη πιο ανοιχτού τόνου σε σχέση με τις δύο προηγούμενες.

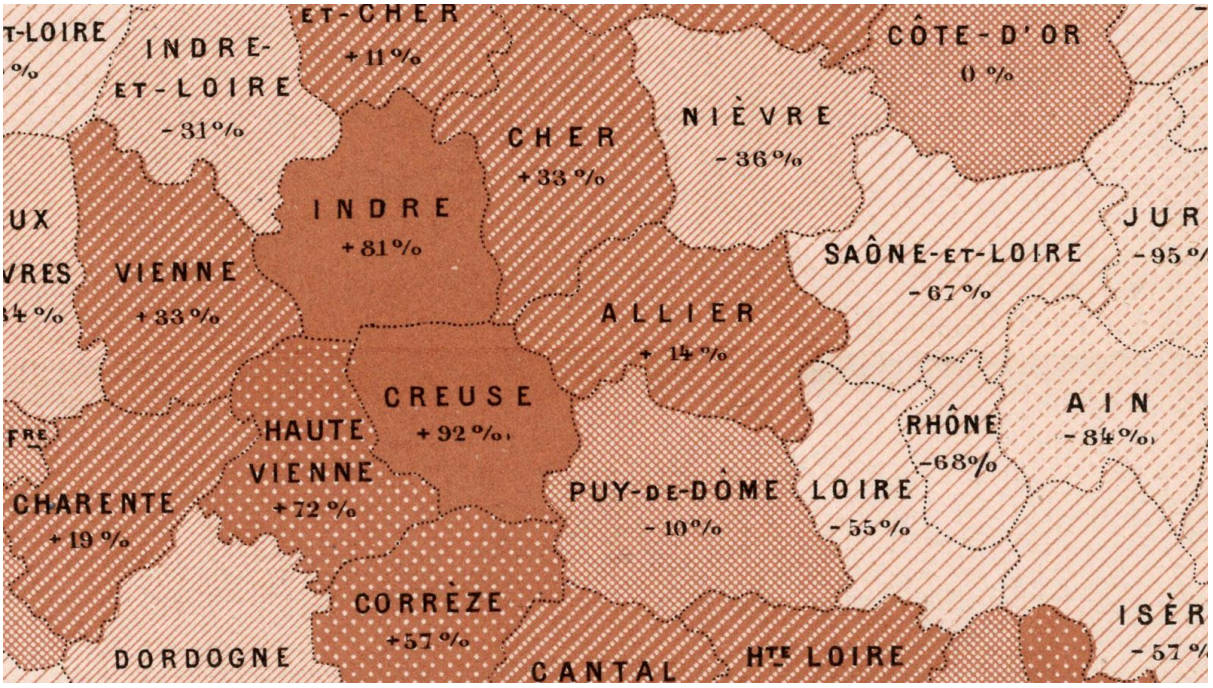


Χάρτης 31 / Υπόμνημα

Παρατηρώντας τις τρεις προαναφερθείσες κατηγορίες, διαπιστώνουμε ότι παρά την προσθήκη των τελείων Χρώματος 2, το υποκείμενο Χρώμα 4 παραμένει ισχυρό, οπότε ενστικτωδώς ο αναγνώστης μπορεί να αντιληφθεί ότι παρόλο που οι τρεις αυτές κατηγορίες διαφέρουν (εκπροσωπούν διαφορετικές ποσότητες), παραμένουν μέλη της ίδιας ομάδας (ομάδα 1).

Προχωρώντας στη δεύτερη ομάδα, παρατηρούμε ότι στο σύμβολο της κατηγορίας 2.1 προστίθενται τελείες και στην άλλη διαγώνιο που υπήρχε στο μοτίβο του συμβόλου της

κατηγορίας 1.2. Αυτό συνεπάγεται διπλασιασμό της πυκνότητας των τελείων Χρώματος 2 με την αντίστοιχη μείωση του διαθέσιμου χώρου για την εμφάνιση του υποκείμενου Χρώματος 4. Με άλλα λόγια, το Χρώμα 2 αρχίζει και υπερισχύει, υπονοώντας ότι το σύμβολο αυτό εκπροσωπεί τιμές μικρότερες από τις προηγούμενες τρεις κατηγορίες, αλλά και ότι ανήκει σε άλλη ομάδα σε σχέση με αυτές.



Χάρτης 31 / Λεπτομέρεια

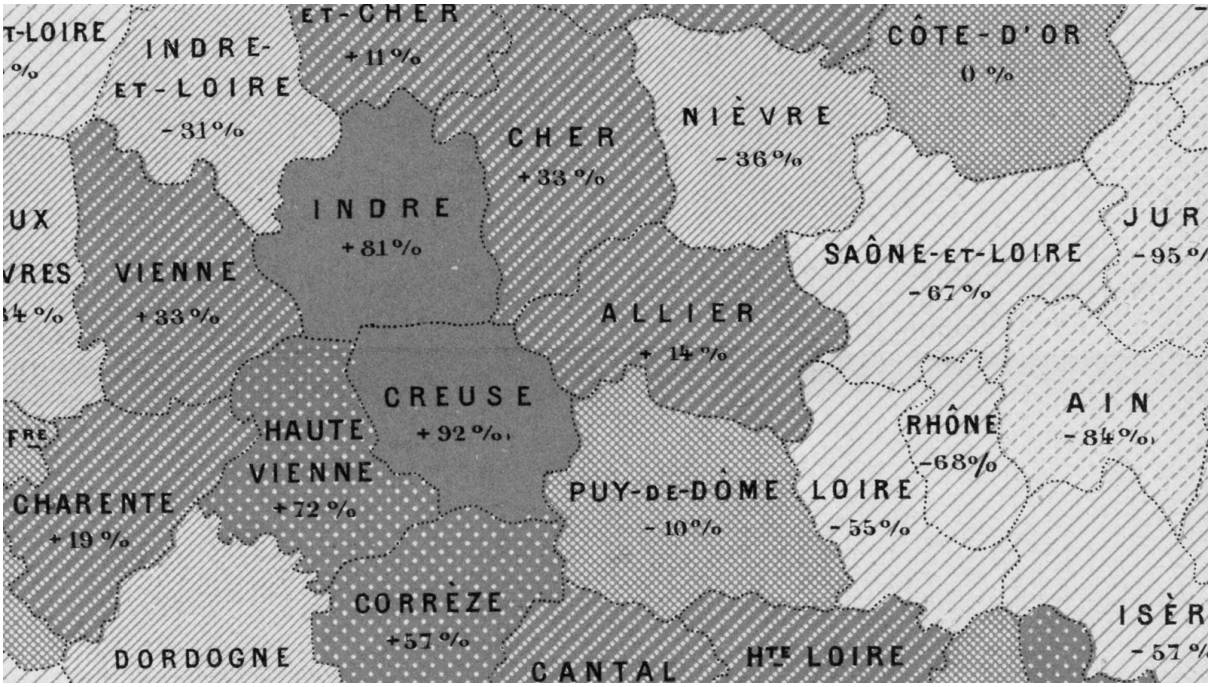
Στην κατηγορία 2.2 η ισορροπία των δύο χρωμάτων αντιστρέφεται με το Χρώμα 2 να αποτελεί πλέον τη βάση του συμβόλου όπου εφαρμόζεται με γέμισμα, ενώ το Χρώμα 4 να εφαρμόζεται με γραμμοσκίαση με σχετικά πυκνές και λεπτές γραμμές. Παρόλο που τα σύμβολα των κατηγοριών 2.1 και 2.2 κάνουν χρήση εντελώς διαφορετικών σχημάτων (μοτίβο με τελείες και γραμμοσκίαση, αντίστοιχα), το οπτικό αποτέλεσμα εν τέλει είναι μια σαφώς διαχωρισμένη τονική διαβάθμιση με το 2.1 να φαίνεται ως περισσότερο σκούρο σε σχέση με το 2.2 που σαφέστατα φαίνεται πιο ανοιχτό.

Μεταπίπτοντας στην τελευταία ομάδα του υπομνήματος, την ομάδα 3, η επόμενη κατηγορία 3.1 χρησιμοποιεί και εκείνη γραμμοσκίαση με γραμμές Χρώματος 4 πάνω στο Χρώμα 2, με

τη διαφορά ότι είναι πολύ πιο αραιά τοποθετημένες σε σχέση με τις γραμμές του συμβόλου 2.2. Δηλαδή, το χρώμα, το σχήμα και ο προσανατολισμός παραμένουν σταθερά, ενώ μεταβάλλεται (αραιώνει) η υφή, σύμφωνα με τον Bertin (2010).

Η τελευταία κατηγορία 3.2 διατηρεί το χρώμα, τον προσανατολισμό και την υφή (πυκνότητα) του προηγούμενου συμβόλου, αλλά μεταβάλει το σχήμα, δηλαδή οι γραμμές της γραμμοσκίασης είναι διακεκομμένες και όχι συνεχόμενες.

Βλέπουμε, λοιπόν, πώς με κατάλληλο συνδυασμό των οπτικών μεταβλητών, με μόλις δύο χρώματα μπορούν να προκύψουν επτά διαφορετικά σύμβολα, τα οποία όταν τοποθετηθούν και στη λογική σειρά των δεδομένων που εκπροσωπούν δημιουργούν μία πάρα πολύ αποτελεσματική οπτική τονική διαβάθμιση.



Χάρτης 31 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι

Η χρωματική ακολουθία των κατηγοριών αυτών είναι μία κλασική σειριακή χρωματική ακολουθία μίας απόχρωσης, που είχε ευρεία εφαρμογή στους στατιστικούς χάρτες εκείνης της εποχής.

Αξίζει να τονιστεί ότι και στην περίπτωση του Χάρτη 31, αντί αυτός να βασίζεται

αποκλειστικά στο χρώμα και στην τονική διαβάθμιση που θα μπορούσε να δημιουργηθεί από επτά χρώματα με γέμισμα με διαδοχικά μεταβαλλόμενες φωτεινότητες (δηλαδή χωρίς τα μοτίβα με τελείες και τις γραμμοσκιάσεις), γίνεται πολύ αποτελεσματική χρήση και άλλων οπτικών μεταβλητών και ειδικότερα του σχήματος, του προσανατολισμού και της υφής (πυκνότητας). Αυτό βοηθάει τον αναγνώστη να διακρίνει και να αναγνωρίσει πολύ εύκολα τις κατηγορίες στο υπόμνημα και στον Χάρτη, ακόμη κι αν αναγνωστεί σε κλίμακα των Γκρι, ή από άτομα με δυσκολία στη διάκριση χρωμάτων ή ακόμη και με αχρωματοψία.

Χάρτης 32: Recensement de la Circulation sur les Routes Nationales en 1888

Ο Χάρτης 32 δημιουργήθηκε από τον Émile Cheysson το 1890 με τίτλο “Recensement de la Circulation sur les Routes Nationales en 1888”, προέρχεται από το Album de Statistique Graphique και αποτελεί ένα εξαιρετικό δείγμα πρώιμης οπτικοποίησης δεδομένων από το γαλλικό Υπουργείο Δημοσίων Έργων. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του χωροπληθούς χάρτη (διαφορετικές διαβαθμίσεις χρώματος ή γραμμοσκίασης ανά νομό), απεικονίζει την πυκνότητα της κυκλοφορίας στο εθνικό οδικό δίκτυο της Γαλλίας.

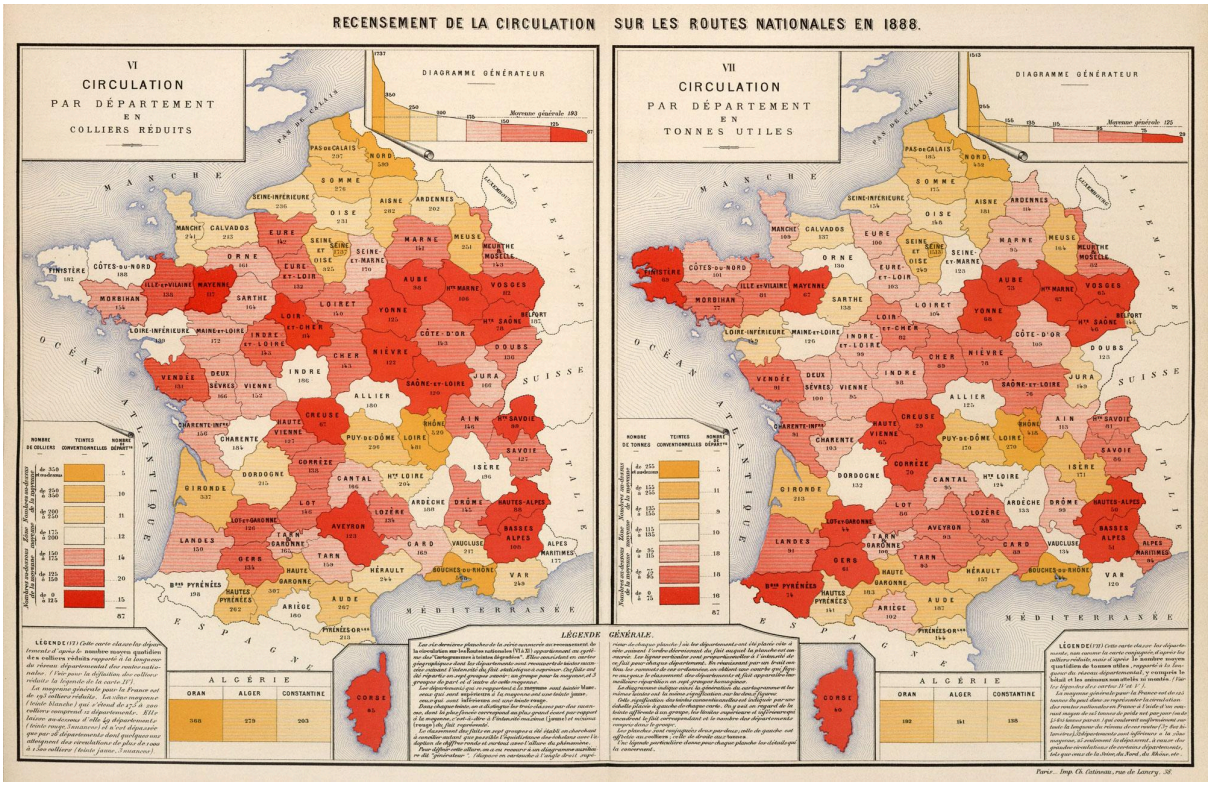
Στη χαρτογραφική σελίδα παρουσιάζονται, ειδικότερα, δύο επιμέρους χάρτες που απεικονίζουν:

1. Κυκλοφορία ανά περιφέρεια σε μειωμένες ζευγολυσίες (Circulation par Département en Colliers Réduits), ένας που όρος αναφέρεται σε μια στατιστική μονάδα μέτρησης της δύναμης των υποζυγίων (αλόγων, βοδιών κ.λπ.), που χρησιμοποιούνταν στις μεταφορές και
2. Κυκλοφορία ανά περιφέρεια σε ωφέλιμους τόνους (Circulation par Département en Tonnes Utiles), ένας που όρος αναφέρεται στο καθαρό βάρος των εμπορευμάτων που μεταφέρονταν, χωρίς το βάρος των οχημάτων.

Με πιο απλά λόγια, στον Χάρτη VI (αριστερά) μετρούν πόσα «ζευγάρια» ζώων περνούσαν κατά μέσο όρο καθημερινά από κάθε χιλιόμετρο δρόμου του νομού, ενώ στον Χάρτη VII μετρούν πόσοι τόνοι καθαρού εμπορεύματος διακινούνταν ετησίως ανά χιλιόμετρο.

Η χαρτογραφική απόδοση των μετρήσιμων αυτών μεγεθών, επέτρεψε στους γεωγράφους της εποχής, όπως ο Émile Cheysson που σχεδίασε μία πολύ μεγάλη σειρά από παρόμοιους

χάρτες και διαγράμματα, να μετατρέψουν αφηρημένα στατιστικά στοιχεία σε μια άμεσα κατανοητή γεωγραφική εικόνα της οικονομικής δραστηριότητας και των μεταφορών της χώρας.



Χάρτης 32

Ο Χάρτης 32 αναπτύσσεται σε τυπογραφικό υπόστρωμα που αποδίδεται με το Χρώμα 2, πορτοκαλί απόχρωσης, χαμηλού κορεσμού και πολύ υψηλής φωτεινότητας. Το χρώμα αυτο συμμετέχει ενεργά στον χάρτη, καθώς εκτός του ότι αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία απεικονίζονται οι θάλασσα και η γειτονικές χώρες, δηλαδή η ξηρά, διαμορφώνει, σε συνεργασία με τα Χρώματα 4 και 5, τα σύμβολα των κατηγοριών του υπομνήματος, που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το χαρτογραφικό θέμα.

Πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, με το Χρώμα 1, απεικονίζονται τα διοικητικά όρια, δηλαδή τα όρια των περιφερειών της Γαλλίας, τα περιφερειακά στοιχεία και ο τίτλος του χάρτη, καθώς και όλες οι γραμματοσειρές. Το χρώμα αυτό έχει πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση, μέτριο βαθμό κορεσμού, αλλά πάρα πολύ χαμηλή φωτεινότητα. Ως το

περισσότερο σκούρο χρώμα του χάρτη, χρησιμοποιείται για την απόδοση των γραμμικών και λεκτικών στοιχείων.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Χάρτη 32 είναι η απόδοση της ακτογραμμής με το Χρώμα 3, με το οποίο διαμορφώνεται και η σκίαση της ακτογραμμής. Ειδικότερα, η σκίαση της ακτογραμμής περιλαμβάνει γραμμές παράλληλες προς την ακτογραμμή (waterlines) οι οποίες όσο απομακρύνονται από αυτή γίνονται πιο λεπτές και πιο αραιές. Η απόχρωση του Χρώματος 3 βρίσκεται στο μπλε, ενώ έχει χαμηλό κορεσμό και μέτρια φωτεινότητα. Οι γραμμές συνεργάζονται με το υποκείμενο Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος, οι οποίες λόγω οπτικής μίξης δημιουργούν την αίσθηση μίας περισσότερο φωτεινής εκδοχής του Χρώματος 3. Όσο απομακρύνονται οι γραμμές από την ακτογραμμή τόσο γίνονται πιο λεπτές και πιο αραιές, επομένως τόσο περισσότερο χώρο επιτρέπουν στο Χρώμα 2 να καταλάβει. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας συνεχόμενης τονικής διαβάθμισης (εξ ου και η ονομασία "σκίαση"), η οποία ξεκινά ως πιο σκούρα κοντά στην ακτογραμμή και καταλήγει ολοένα και πιο φωτεινή όσο απομακρύνεται από αυτή.

Χρώμα 1	**Χρώμα 2**	**Χρώμα 3**	**Χρώμα 4**	**Χρώμα 5**
HSV 21,55,12	HSV 35,15,96	HSV 238,21,59	HSV 10,85,91	HSV 35,72,95
HEX #1F140E	HEX #F5E6D1	HEX #777896	HEX #E94222	HEX #F3AA44
RGB 31,20,14	RGB 245,230,209	RGB 119,120,150	RGB 233,66,34	RGB 243,170,68
CMYK 0,35,55,88	CMYK 0,6,15,4	CMYK 21,20,0,41	CMYK 0,72,85,9	CMYK 0,30,72,5

Χρωματική Παλέτα Χάρτη 32

Το κεντρικό χαρτογραφικό θέμα, δηλαδή οι ποσότητες που περιγράφονται από κάθε μία περιφέρεια, αποδίδονται με δύο χρωματικές κλάσεις που διαμορφώνονται από τα Χρώματα 4 και 5. Τα χρώματα αυτά εφαρμόζονται με γραμμοσκίαση απευθείας πάνω στο τυπογραφικό υπόστρωμα, με γραμμές παράλληλες προς τον οριζόντιο άξονα της χαρτογραφικής σελίδας.

Οι γραμμές των γραμμοσκιάσεων αποδίδονται με το Χρώμα 2 του τυπογραφικού υποστρώματος, επομένως αυξάνοντας το πάχος τους, από τα τρία Χρώματα 2, 4 και 5

προκύπτουν επτά διαφορετικά σύμβολα, όπως φαίνεται στο υπόμνημα του Χάρτη.

Τα σύμβολα αυτά δημιουργούν μία αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία, της οποίας το μέσον απεικονίζεται με το Χρώμα 2 με γέμισμα, ενώ τα δύο άκρα της απεικονίζονται με τα Χρώματα 4 και 5, επίσης με γέμισμα.

1	Ακτογραμμή, Γραμματοσειρά, Διοικητικό Όριο, Περιφερειακά Στοιχεία, Πλέγμα Συντεταγμένων, Τίτλος Χάρτη
2	Θάλασσα, Ξηρά, Τυπογραφικό Υπόστρωμα
3	Ακτογραμμή, Σκίαση Ακτογραμμής
4	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 1
5	Ξηρά, Χρωματική Κλάση 2

Χαρτογραφικά Στοιχεία Χάρτη 32

Το υπόμνημα αντιστοιχεί τα επτά σύμβολα σε επτά ποσοτικές κατηγορίες, τις οποίες τις ταξινομεί σε τρεις ομάδες, ανάλογα με το αν βρίσκονται πάνω, κάτω ή ακριβώς επί του μέσου όρου. Ειδικότερα, οι κατηγορίες του υπομνήματος είναι:

Ομάδα 1: ***Αριθμοί πάνω από τον μέσο όρο***

Κατηγορία 1.1: 350 και άνω

Κατηγορία 1.2: από 250 έως 350

Κατηγορία 1.3: από 200 έως 250

Ομάδα 2: ***Μέση ζώνη***

Κατηγορία 2.1: από 175 έως 200

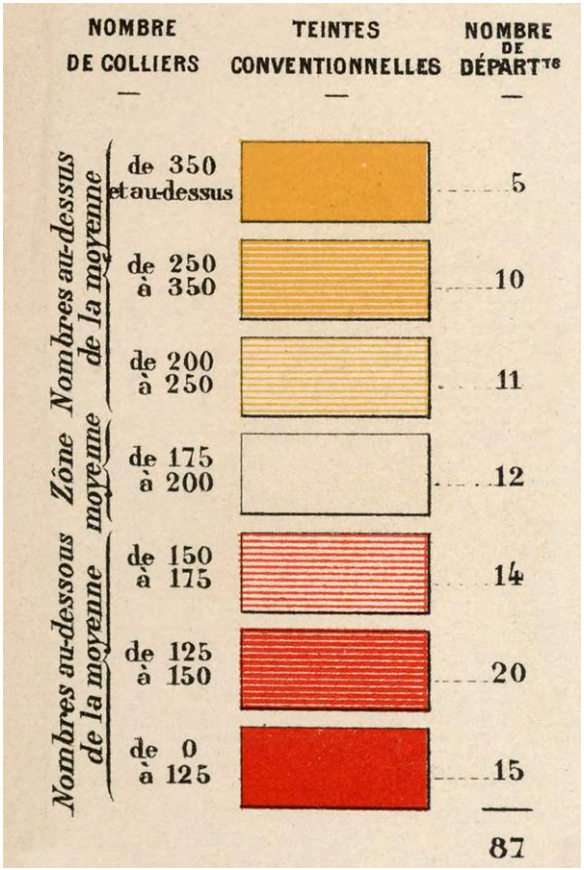
Ομάδα 3: ***Αριθμοί κάτω από τον μέσο όρο***

Κατηγορία 3.1: από 150 έως 175

Κατηγορία 3.2: από 125 έως 150

Κατηγορία 3.3: από 0 έως 125

Σε ό,τι αφορά στην πρώτη ομάδα, την ομάδα που περιλαμβάνει τις περιφέρειες που απεικονίζουν αριθμούς πάνω από τον μέσο όρο, αξιοποιεί το Χρώμα 4. Το χρώμα αυτό, πορτοκαλί απόχρωσης, έχει πολύ μεγάλους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας και εφαρμόζεται με γέμισμα στα πολύγωνα της πρώτης κατηγορίας (1.1).



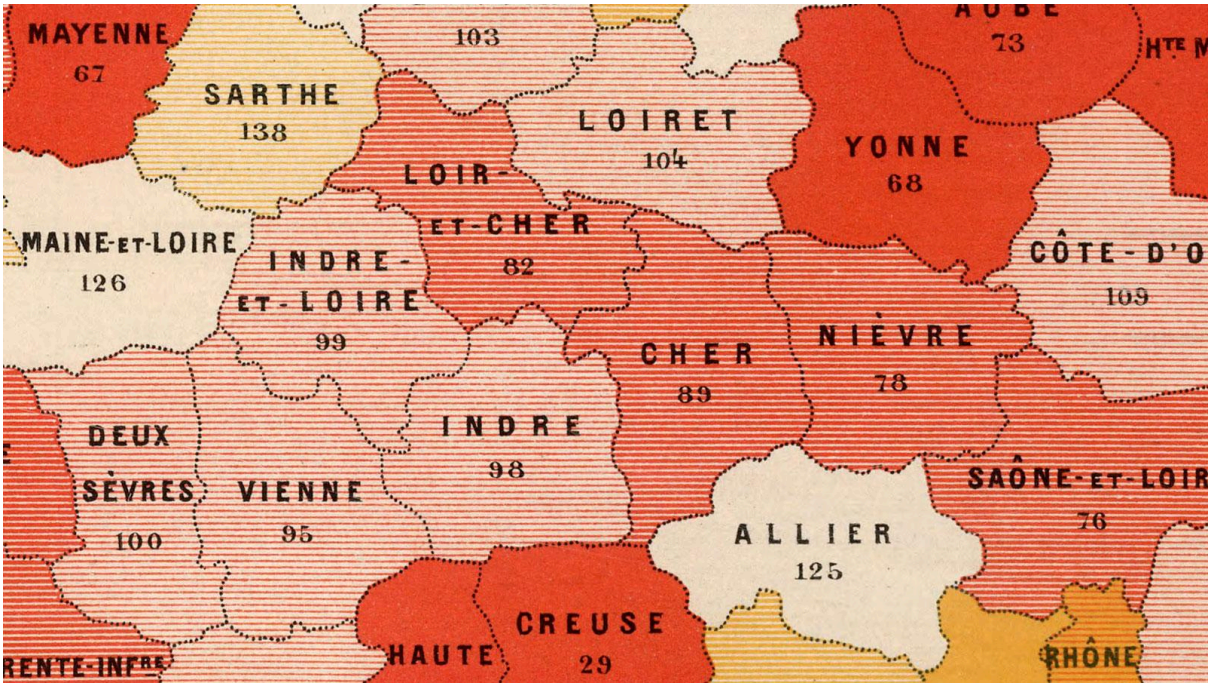
Χάρτης 32 / Υπόμνημα

Οι επόμενες δύο κατηγορίες εφαρμόζουν γραμμοσκίαση με γραμμές Χρώματος 2 πάνω στο Χρώμα 4. Αυτό που διαφοροποιεί τα δύο σύμβολα είναι το πάχος των γραμμών της γραμμοσκίασης. Ως εκ τούτου, στην κατηγορία 1.2 οι γραμμές είναι περισσότερο λεπτές και επιτρέπουν μεγαλύτερο χώρο στο υποκείμενο Χρώμα 4 να εμφανιστεί. Ωστόσο, οι γραμμές του συμβόλου της κατηγορίας 1.3 είναι περισσότερο παχιές με αποτέλεσμα να επιτρέπουν σαφώς μικρότερο χώρο στο υποκείμενο Χρώμα 4. Συνεπώς, μεταβάλλοντας το μέγεθος, δηλαδή το πάχος των γραμμών, λόγω της οπτικής μίξης των δύο χρωμάτων, δημιουργείται με

τονική διαβάθμιση που ξεκινάει από το γεμάτο Χρώμα 4 και καταλήγει στο επίσης γεμάτο Χρώμα 2, περνώντας από δύο τονικές διαβαθμίσεις που σταδιακά αποκτούν πιο ανοιχτό τόνο.

Η κατηγορία 2.1 της δεύτερης ομάδας συμβόλων βρίσκεται ακριβώς πάνω στον μέσο όρο των ποσοτικών δεδομένων που απεικονίζει ο χάρτης, οπότε με τον τρόπο αυτόν αποδίδεται με το Χρώμα 2, το πιο ουδέτερο χρώμα της ακολουθίας.

Ξεπερνώντας τον μέσο όρο και οδεύοντας προς τις τιμές κάτω από αυτόν, στα σύμβολα των κατηγοριών της τρίτης ομάδας εφαρμόζεται το Χρώμα 5, ένα χρώμα κόκκινης απόχρωσης, με πολύ μεγάλους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας.



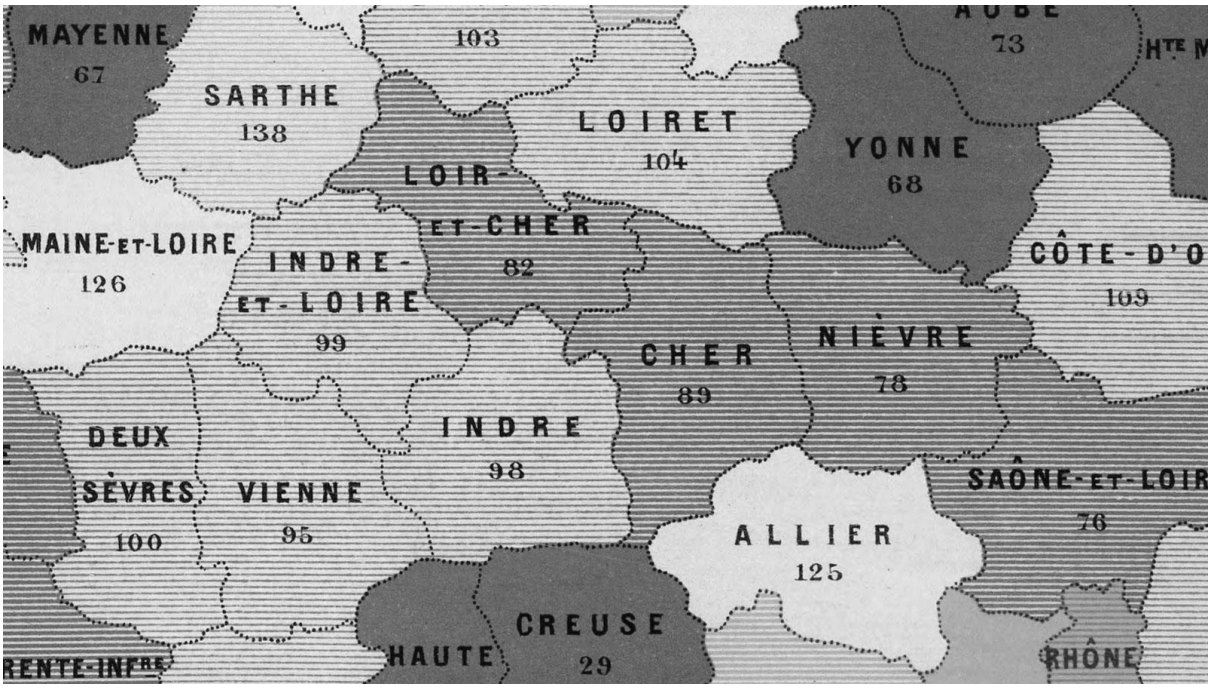
Χάρτης 32 / Λεπτομέρεια

Με την ίδια λογική, γραμμές Χρώματος 2 τοποθετούνται πάνω στο Χρώμα 5 με σκοπό τη δημιουργία μίας τονικής διαβάθμισης. Η κατηγορία 3.1 περιλαμβάνει παχιές γραμμές Χρώματος 2 επιτρέποντας μικρότερο χώρο στο υποκείμενο Χρώμα 5 να αναδυθεί, ενώ η κατηγορία 3.2 περιλαμβάνει λεπτές γραμμές του Χρώματος 2, οπότε επιτρέπει περισσότερο χώρο στο υποκείμενο Χρώμα 5.

Τέλος, η κατηγορία 3.3 αποδίδεται χωρίς γραμμοσκίαση με το Χρώμα 5 με γέμισμα.

Η αποκλίνουσα χρωματική ακολουθία του Χάρτη 32 κάνει χρήση δύο πολύ έντονων χρωμάτων, τα οποία έχουν πολύ όμοιους βαθμούς κορεσμού και φωτεινότητας, ενώ οι τονικές διαβαθμίσεις των κατηγοριών εκατέρωθεν του μέσου όρου έχουν συμμετρική τονική διαβάθμιση.

Η απόχρωση είναι το κύριο κριτήριο αναγνώρισης των επιμέρους κατηγοριών, η οποία ενισχύεται από την τονική διαβάθμιση που δημιουργείται από τη γραμμοσκίαση, που πυκνώνει σταδιακά προς το κέντρο, δηλαδή προς τον μέσο όρο



Χάρτης 32 / Μετατροπή στην Κλίμακα του Γκρι

Η χρωματική αρμονία που δημιουργείται από τα χρώματα της ακολουθίας (Χρώματα 2, 4 και 5) είναι μία αναλογική αρμονία, οπότε δεν εμπεριέχει συμπαραδηλώσεις αντιθετικών τιμών. Αυτό ενδεχομένως να μη δημιουργεί μία άμεση ενστικτώδη αίσθηση του αναγνώστη σχετικά με ποιές περιφέρειες απεικονίζουν υψηλές τιμές και ποιές χαμηλές. Για παράδειγμα, η χρήση πράσινου στη θέση του πορτοκαλί, ίσως να τόνιζε περισσότερο την αντίθεση των δεδομένων της ακολουθίας.

Επίσης τα σύμβολα της ακολουθίας δεν κάνουν χρήση του σχήματος ως οπτική μεταβλητή, αλλά βασίζονται στην ύπαρξη και στο μέγεθος των γραμμών. Αυτό δημιουργεί μία ασθενή τονική διαβάθμιση με μικρότερη αντίθεση φωτεινότητας, που ενώ ο χάρτης όταν θεαθεί σε πλήρη έγχρωμη εκδοχή ο αναγνώστης μπορεί να ξεχωρίσει και να αναγνωρίσει τις διαφορετικές κατηγορίες, σε μία μετατροπή σε κλίμακα του γκρι, η διάκριση μεταξύ των κατηγοριών γίνεται πιο δύσκολη.

12. Συμπεράσματα

12.1 Χρωματική Αρμονία και Απλότητα

Η ιστορική ανασκόπηση και η συγκριτική αξιολόγηση των χαρτογραφικών δειγμάτων που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία αναδεικνύουν μια θεμελιώδη αρχή: η ποιότητα ενός χάρτη είναι άμεσα συνυφασμένη με τη χρωματική του οικονομία.

Από την εποχή των χειρόγραφων πορτολάνων έως την τεχνολογική ωρίμανση της χρωμολιθογραφίας στα τέλη του 19ου αιώνα, η χρωματική παλέτα δεν υπήρξε ποτέ τυχαία, αλλά αποτέλεσμα μιας βαθιάς κατανόησης της οπτικής ισορροπίας. Η μελέτη των 32 χαρτών του Κεφαλαίου 11 αποδεικνύει ότι οι πλέον εμβληματικοί χάρτες της ιστορίας πέτυχαν τη μέγιστη επικοινωνιακή ισχύ όχι μέσω της πολυχρωμίας, αλλά μέσω της στρατηγικής επιλογής περιορισμένων και αλληλοσυμπληρούμενων αποχρώσεων και τόνων. Αυτό το εύρημα αποτελεί το σημαντικότερο μάθημα για τον σύγχρονο χαρτογράφο, ο οποίος δρα σε ένα περιβάλλον ψηφιακής αφθονίας όπου η πρόσβαση σε εκατομμύρια χρώματα συχνά οδηγεί σε οπτικό θόρυβο και οπτική κόπωση.

Η ανάλυση χαρτών, όπως ο Χάρτης 1, ή ο Χάρτης 2, καταδεικνύει ότι η αρμονία προκύπτει από τη χρήση μιας «μητρικής» παλέτας απαλών, γήινων αποχρώσεων για τις μεγάλες επιφάνειες, η οποία λειτουργεί ως ένα ήσυχο υπόβαθρο που επιτρέπει στα θεματικά δεδομένα να αναδυθούν. Στη σύγχρονη εποχή, η αλόγιστη χρήση έντονων χρωμάτων RGB σε ολόκληρη την έκταση του χάρτη δημιουργεί μια συνεχή οπτική πίεση στον χρήστη, η οποία εμποδίζει την ιεράρχηση της πληροφορίας. Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι ο σύγχρονος σχεδιαστής πρέπει να υιοθετήσει την ιστορική «οικονομία των μέσων», χρησιμοποιώντας υψηλό κορεσμό και έντονη φωτεινότητα μόνο για τα στοιχεία εκείνα που φέρουν το κύριο νόημα της απεικόνισης. Η απλότητα στη χρωματική σύνθεση δεν είναι μια αισθητική υποχώρηση, αλλά μια λειτουργική επιταγή που διασφαλίζει ότι ο χάρτης παραμένει ένα εργαλείο γνώσης και όχι ένα διακοσμητικό αντικείμενο.

Επιπλέον, η ιστορική μελέτη αποκαλύπτει ότι η χρωματική απλότητα διευκολύνει τη δημιουργία ενός «νοητικού χάρτη» στον αναγνώστη. Όταν οι χρωματικές κατηγορίες είναι περιορισμένες και διακριτές, ο εγκέφαλος επεξεργάζεται ταχύτερα τις χωρικές σχέσεις.

Στους χάρτες της περιόδου της χρωμολιθογραφίας, η χρήση παστέλ τόνων για τις διοικητικές διαιρέσεις επέτρεπε στο μαύρο ή σκούρο καφέ γραμμικό σχέδιο του οδικού και υδρογραφικού δικτύου να παραμένει ευανάγνωστο.

Ο σύγχρονος χαρτογράφος, αξιοποιώντας αυτό το συμπέρασμα, μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των έργων του εφαρμόζοντας τη θεωρία της «οπτικής ιεραρχίας μέσω της χρωματικής υποχώρησης». Αυτό σημαίνει ότι το χρώμα στο υπόβαθρο πρέπει να είναι τόσο «αδύναμο» ώστε να μην ανταγωνίζεται το κείμενο και τα σύμβολα, αλλά ταυτόχρονα αρκετά σαφές ώστε να ορίζει τις περιοχές.

Η ισορροπία αυτή, που συναντάται σε κορυφαία δείγματα της ιστορικής χαρτογραφίας, αποτελεί το πρότυπο για τον σχεδιασμό σύγχρονων χαρτών που απευθύνονται σε ευρύ κοινό και απαιτούν άμεση κατανόηση.

12.2 Βελτίωση της Αναγνωσιμότητας

Ένα από τα πιο πλούσια συμπεράσματα που προκύπτουν από την εξονυχιστική ανάλυση των 32 χαρτών της εργασίας είναι η ανακάλυψη της υφής ως ισότιμου εταίρου του χρώματος στη χαρτογραφική σύνθεση.

Η ιστορική ανάγκη για απόδοση διαφορετικών ποιοτικών χαρακτηριστικών με περιορισμένο αριθμό μελανιών οδήγησε στη δημιουργία μιας εκπληκτικής ποικιλίας γραμμοσκιάσεων, στιγματογραφιών και μοτίβων. Η ανάλυση χαρτών όπως ο Χάρτης 30 και ο Χάρτης 31 αποδεικνύει ότι η υφή δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ ως απλό διακοσμητικό στοιχείο, αλλά ως ένας μηχανισμός «κωδικοποίησης» που ενισχύει ή αντικαθιστά το χρώμα όπου αυτό αδυνατεί να λειτουργήσει μόνο του.

Για τον σύγχρονο χαρτογράφο, αυτή η διαπίστωση ανοίγει νέους δρόμους για τη βελτίωση της αναγνωσιμότητας, ειδικά σε περιβάλλοντα όπου η χρωματική πιστότητα δεν είναι εγγυημένη. Το κεντρικό συμπέρασμα είναι ότι η υφή λειτουργεί ως μια δευτερεύουσα αλλά απαραίτητη οπτική μεταβλητή που επικυρώνει την πληροφορία.

Στη σύγχρονη ψηφιακή χαρτογραφία, συχνά παρατηρείται το φαινόμενο της χρήσης χρωματικών διαβαθμίσεων που, ενώ στην οθόνη φαίνονται διακριτές, στην εκτύπωση ή σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού συγχέονται. Η υιοθέτηση των ιστορικών προτύπων χρήσης

γραμμοσκιάσεων και μοτίβων επιτρέπει τον διαχωρισμό των περιοχών με βάση τη δομή της επιφάνειας και όχι μόνο την απόχρωση. Αυτό καθιστά τον χάρτη «ανθεκτικό» σε διαφορετικά μέσα αναπαραγωγής.

Η μελέτη των ιστορικών δειγμάτων δείχνει ότι ο συνδυασμός μιας απαλής χρωματικής διαβάθμισης με μια αντίστοιχη διαβάθμιση στην πυκνότητα της υφής δημιουργεί ένα οπτικό αποτέλεσμα που είναι αδύνατο να παρερμηνευθεί από τον αναγνώστη, καθώς ενεργοποιεί διαφορετικούς μηχανισμούς της ανθρώπινης αντίληψης.

Επιπλέον, η συνέργεια χρώματος και υφής αποτελεί την πλέον αποτελεσματική απάντηση στις απαιτήσεις της σύγχρονης συμπεριληπτικής σχεδίασης. Η ανάλυση των χαρτών του 19ου αιώνα αποκαλύπτει μια ενστικτώδη κατανόηση της ανάγκης για οπτική διαφοροποίηση που δεν βασίζεται αποκλειστικά στο χρώμα, κάτι που σήμερα μεταφράζεται σε προσβασιμότητα για άτομα με αχρωματοψία ή δυσχρωματοψία.

Όταν ο σύγχρονος χαρτογράφος χρησιμοποιεί υφές για να δηλώσει διαφορετικές κατηγορίες δεδομένων, διασφαλίζει ότι η πληροφορία παραμένει προσβάσιμη σε όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα από τις φυσιολογικές τους ικανότητες.

Η ιστορική πρακτική της χρήσης μοτίβων για τη δήλωση της έντασης ενός φαινομένου (π.χ. πυκνότερες γραμμές για υψηλότερη βροχόπτωση) αποτελεί ένα απόλυτα εφαρμόσιμο πρότυπο για τη δημιουργία θεματικών χαρτών που είναι ταυτόχρονα επιστημονικά ακριβείς και κοινωνικά συμπεριληπτικοί.

Η υφή, επομένως, αναδεικνύεται από την έρευνα αυτή όχι ως ένα παρωχημένο κατάλοιπο της αναλογικής εποχής, αλλά ως μια απαραίτητη στρατηγική για τη βελτίωση της επικοινωνιακής αξίας του σύγχρονου χάρτη.

12.3 Διαχείριση Οπτικής Ιεραρχίας και Χρωματικών Αντιθέσεων

Από τη μελέτη των τριάντα δύο χαρτών προκύπτει ότι η αποτελεσματικότητα ενός χάρτη δεν κρίνεται από τον πλούτο των πληροφοριών του, αλλά πρωτίστως από την ικανότητα του δημιουργού του να επιβάλει μια σαφή και ακαριαία οπτική ιεραρχία. Η οπτική ιεραρχία είναι η διαδικασία εκείνη που καθοδηγεί το βλέμμα του αναγνώστη, υποδεικνύοντάς του τι είναι πρωτεύον, τι δευτερεύον και τι αποτελεί απλώς το πλαίσιο αναφοράς.

Στην ιστορική χαρτογραφία, η ιεράρχηση αυτή επιτυγχανόταν μέσω της αριστοτεχνικής χρήσης των χρωματικών αντιθέσεων, μια πρακτική που σήμερα, στην εποχή των σύγχρονων Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και του διαδραστικού σχεδιασμού, παραμένει πιο επίκαιρη από ποτέ.

Το κυρίαρχο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η αντίθεση φωτεινότητας αποτελεί την ισχυρότερη οπτική μεταβλητή για την οικοδόμηση αυτής της δομής. Αναλύοντας τη σειρά των χαρτών, παρατηρούμε ότι οι επιτυχημένες απεικονίσεις βασίζονται στη σχέση αντικειμένου/υποβάθρου. Στους χάρτες όπου το υπόβαθρο διατηρείται σε χαμηλούς τόνους φωτεινότητας και κορεσμού, οι θεματικές πληροφορίες που αποδίδονται με έντονα χρώματα «προβάλλουν» στον χώρο, δημιουργώντας μια ψευδαίσθηση βάθους.

Για τον σύγχρονο χαρτογράφο, αυτό μεταφράζεται σε μια πολύ συγκεκριμένη οδηγία: η επιλογή του χρώματος για το γεωγραφικό υπόβαθρο δεν πρέπει να ανταγωνίζεται το θεματικό επίπεδο.

Η χρήση των «αδύναμων» χρωμάτων, όπως τα είδαμε στους χάρτες της λιθογραφικής περιόδου, επιτρέπει τη διατήρηση της συνοχής του χάρτη, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει ότι το κείμενο και τα σύμβολα παραμένουν ευανάγνωστα. Η αντίθεση δεν είναι απλώς μια διαφορά στο χρώμα, αλλά μια στρατηγική διαχείριση και καθοδήγηση της προσοχής του χρήστη.

Προχωρώντας βαθύτερα στη λειτουργία των αντιθέσεων, η έρευνα ανέδειξε τη σημασία της αντίθεσης της θερμοκρασίας. Διαπιστώνεται ότι οι ιστορικοί χαρτογράφοι χρησιμοποιούσαν τα θερμά χρώματα (κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο) για να υποδηλώσουν ένταση, κίνδυνο ή υψηλές τιμές, ενώ τα ψυχρά χρώματα (μπλε, πράσινο) για σταθερότητα, υποχώρηση ή χαμηλότερες τιμές. Αυτή η ψυχοφυσιολογική ανταπόκριση του ανθρώπινου οφθαλμού, όπου τα θερμά χρώματα μοιάζουν να πλησιάζουν τον θεατή ενώ τα ψυχρά να απομακρύνονται, χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στους κλιματικούς χάρτες, όπως ο Χάρτης 28.

Ο σύγχρονος σχεδιαστής οφείλει να αξιοποιεί αυτή τη δυναμική για να δημιουργήσει χάρτες που «διαβάζονται» διαισθητικά. Η αντίθεση της θερμοκρασίας, όταν συνδυάζεται με την αντίθεση της φωτεινότητας, δημιουργεί ένα πολυδιάστατο αποτέλεσμα που επιτρέπει στον αναγνώστη να αντιληφθεί τη διαβάθμιση των φαινομένων χωρίς να ανατρέχει διαρκώς στο υπόμνημα.

Επιπλέον, η ανάλυση των 32 χαρτών φέρνει στο φως τη σημασία της αντιληπτικής ομοιομορφίας στις χρωματικές ακολουθίες. Ένα συχνό σφάλμα στη σύγχρονη ψηφιακή χαρτογραφία είναι η χρήση τυχαίων χρωματικών κλιμάκων που δημιουργούν ψευδείς οπτικές αιχμές εκεί που τα δεδομένα δεν παρουσιάζουν αντίστοιχες μεταβολές. Η μελέτη των ιστορικών προτύπων, ειδικά στους χάρτες που χρησιμοποιούν τη μέθοδο των χωροπληθών (choropleth maps), δείχνει ότι η σταδιακή και ομαλή μετάβαση από έναν τόνο σε έναν άλλο είναι απαραίτητη για την ακριβή ερμηνεία της πληροφορίας.

Οι χρωματικές ακολουθίες και ειδικότερα οι σειριακές και οι αποκλίνουσες πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η οπτική διαφορά μεταξύ δύο χρωμάτων να αντιστοιχεί ακριβώς στην αριθμητική διαφορά των δεδομένων. Αυτή η «ειλικρίνεια» του χρώματος, που συναντάται σε εξαιρετικά δείγματα όπως ο Χάρτης 30, διασφαλίζει ότι ο χάρτης παραμένει ένα έγκυρο επιστημονικό εργαλείο.

Τέλος, η διαχείριση της οπτικής ιεραρχίας επεκτείνεται και στη χρήση του χρώματος στα στοιχεία του περιγράμματος και της ονοματολογίας. Από την ανάλυση προκύπτει ότι η χρήση του χρώματος για τη διαφοροποίηση των ετικετών (π.χ. μπλε για υδρογραφικά ονόματα, καφέ για βουνά) μειώνει τον γνωστικό φόρτο του αναγνώστη. Αντί ο χρήστης να προσπαθεί να καταλάβει αν μια λέξη αναφέρεται σε πόλη ή ποτάμι από το σχήμα της, το χρώμα του παρέχει την πληροφορία ακαριαία. Ο σύγχρονος χαρτογράφος μπορεί να βελτιώσει δραστικά τους χάρτες του εφαρμόζοντας αυτή τη «χρωματική κωδικοποίηση» με συνέπεια.

Η οργάνωση του χάρτη σε σαφή οπτικά επίπεδα, όπου το καθένα έχει τον δικό του χρωματικό χαρακτήρα αλλά όλα μαζί συνθέτουν ένα αρμονικό σύνολο, είναι η απόλυτη εφαρμογή της οπτικής σοφίας που κληρονομήσαμε από την ιστορική χαρτογραφία και η οποία αποτελεί το κλειδί για την επιτυχία στη σύγχρονη εποχή των σύνθετων γεωχωρικών δεδομένων.

12.4 Πρακτικές Προτάσεις και Οδηγίες προς τον Σύγχρονο Χαρτογράφο

Ίσως το πιο κρίσιμο συμπέρασμα της παρούσας εργασίας είναι η διαπίστωση ότι η γνώση της ιστορικής χρήσης του χρώματος δεν αποτελεί μια στείρα αρχειοθετική πληροφορία, αλλά μια ζωντανή εργαλειοθήκη πρακτικών λύσεων. Ο σύγχρονος χαρτογράφος, παρά την

τεχνολογική του υπεροχή, συχνά εγκλωβίζεται σε σχεδιαστικά στερεότυπα ή σε αυτοματοποιημένες λύσεις των λογισμικών που δεν λαμβάνουν υπόψη την ανθρώπινη αντίληψη. Η ανάλυση των 32 χαρτών επιτρέπει τη διατύπωση μιας σειράς οδηγιών που μπορούν να αναβαθμίσουν άμεσα την ποιότητα της χαρτογραφικής παραγωγής, μετατρέποντας την ψηφιακή πληροφορία σε ουσιαστική γνώση.

Η πρώτη και βασικότερη οδηγία αφορά την αποφυγή του «χρωματικού θορύβου». Η έρευνα κατέδειξε ότι η χρήση υπερκορεσμένων χρωμάτων σε μεγάλες επιφάνειες είναι το συνηθέστερο σφάλμα που υποβαθμίζει την αισθητική και τη λειτουργικότητα ενός χάρτη. Οι ιστορικοί χάρτες μας διδάσκουν ότι ο κορεσμός πρέπει να χρησιμοποιείται με φειδώ, ως ένα μέσο έμφασης.

Ο σύγχρονος δημιουργός οφείλει να ξεκινά τον σχεδιασμό του με μια «ήσυχη» παλέτα και να προσθέτει ένταση μόνο εκεί που είναι απολύτως απαραίτητο για τη διαφοροποίηση των δεδομένων. Η χρήση των γκρίζων και των παστέλ τόνων δεν είναι ένδειξη αδυναμίας, αλλά ένδειξη σχεδιαστικής ωριμότητας που επιτρέπει στα σημαντικά στοιχεία να «λάμψουν».

Μια δεύτερη καίρια πρόταση αφορά τη διατήρηση της χρωματικής συνέπειας και της σημειολογικής σταθερότητας. Η ιστορία της χαρτογραφίας έχει καθιερώσει ορισμένες «χρωματικές συμβάσεις» που είναι βαθιά ριζωμένες στη συλλογική αντίληψη (π.χ. μπλε για το νερό, πράσινο για τη βλάστηση). Η αναίτια παραβίαση αυτών των συμβάσεων στο όνομα μιας υποτιθέμενης πρωτοτυπίας συχνά οδηγεί σε σύγχυση. Τα συμπεράσματα της εργασίας υποδεικνύουν ότι ο χαρτογράφος πρέπει να σέβεται αυτούς τους κώδικες, καθώς λειτουργούν ως μια «παγκόσμια γλώσσα» που επιταχύνει την ανάγνωση. Η καινοτομία δεν πρέπει να αναζητείται στην αλλαγή των καθιερωμένων χρωμάτων, αλλά στην αρμονική ένταξή τους σε νέα, σύγχρονα περιβάλλοντα απεικόνισης.

Ταυτόχρονα, η εργασία αναδεικνύει την ανάγκη για «σχεδίαση με γνώμονα τη συμπερίληψη». Η διαπίστωση ότι η υφή και η τονική αντίθεση μπορούν να υποκαταστήσουν το χρώμα αποτελεί μια ισχυρή πρόταση για τη δημιουργία χαρτών προσβάσιμων σε όλους. Ο σύγχρονος χαρτογράφος πρέπει να ελέγχει τα έργα του όχι μόνο για τη χρωματική τους ομορφιά, αλλά και για τη λειτουργικότητά τους σε συνθήκες έλλειψης χρώματος. Η υιοθέτηση εργαλείων προσομοίωσης αχρωματοψίας κατά τη διάρκεια της σχεδίασης και η ενσωμάτωση μοτίβων (patterns) όπου αυτό είναι εφικτό, αποτελεί ηθική και επαγγελματική υποχρέωση που αναβαθμίζει τον κοινωνικό ρόλο της χαρτογραφίας.

Τέλος, η μελέτη καταλήγει στο ότι ο χάρτης είναι ένα επικοινωνιακό σύστημα που απαιτεί ισορροπία μεταξύ τέχνης και επιστήμης. Η ιστορική χρήση του χρώματος μας δίδαξε ότι η αισθητική αρτιότητα δεν είναι πολυτέλεια, αλλά προϋπόθεση για την επιστημονική εγκυρότητα. Ένας χάρτης που είναι οπτικά απωθητικός ή κουραστικός αποτυγχάνει να μεταδώσει την πληροφορία του, όσο ακριβή και αν είναι τα δεδομένα του. Η πρόταση προς τον σύγχρονο επαγγελματία είναι να αντιμετωπίζει το χρώμα ως ένα «εργαλείο σκέψης».

Η μελέτη της ιστορίας, όπως αποτυπώθηκε στην παρούσα διπλωματική, προσφέρει τον οδικό χάρτη για τη δημιουργία έργων που δεν θα είναι απλώς επίκαιρα, αλλά θα διατηρήσουν την αξία και την αναγνωσιμότητά τους στον χρόνο, γεφυρώνοντας την κλασική σοφία με τις απεριόριστες δυνατότητες του μέλλοντος.

Επίλογος

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιβεβαιώνει τη θέση ότι το χρώμα στη χαρτογραφία δεν αποτελεί ένα δευτερεύον αισθητικό στοιχείο, αλλά έναν θεμελιώδη πυλώνα της γεωχωρικής επικοινωνίας που γεφυρώνει την τεχνική ακρίβεια με την ανθρώπινη αντίληψη. Μέσα από την ιστορική αναδρομή και την αναλυτική εξέταση των τριάντα δύο αντιπροσωπευτικών χαρτών, κατέστη σαφές ότι οι κανόνες που διέπουν τη χρήση του χρώματος εξελίχθηκαν μέσα από έναν συνεχή διάλογο μεταξύ των τεχνολογικών περιορισμών και της ανάγκης για επιστημονική εγκυρότητα.

Από τις πρώτες χειρόγραφες απεικονίσεις έως την ψηφιακή επανάσταση των ημερών μας, το χρώμα παρέμεινε ο πλέον κρίσιμος παράγοντας για τη μετατροπή των ακατέργαστων δεδομένων σε κατανοητή και αξιοποιήσιμη γνώση, καθοδηγώντας το βλέμμα του αναγνώστη και οργανώνοντας τον χώρο με τρόπο διαισθητικό.

Η έρευνα ανέδειξε ότι η «σοφία» των παλαιότερων χαρτογράφων, η οποία συχνά πήγαζε από την αναγκαιότητα της χρωματικής οικονομίας, προσφέρει πολύτιμα διδάγματα για τη σύγχρονη χαρτογραφική πρακτική. Η διαπίστωση ότι η απλότητα, η αρμονία και η συνεπής σημειολογική χρήση του χρώματος ενισχύουν την αναγνωσιμότητα, αποτελεί μια ισχυρή απάντηση στον οπτικό κορεσμό που συχνά προκαλεί η απεριόριστη ψηφιακή παλέτα. Η σύγχρονη χαρτογραφία, παρά την τεχνολογική της υπεροχή, οφείλει να ενστερνιστεί εκ νέου

αυτές τις αρχές, διασφαλίζοντας ότι η αφθονία των μέσων δεν θα λειτουργεί εις βάρος της σαφήνειας του μηνύματος.

Η μελέτη της ιστορικής εξέλιξης του χρώματος δεν αποτελεί μια στείρα καταγραφή του παρελθόντος, αλλά μια απαραίτητη μεθοδολογική βάση για τον σχεδιασμό χαρτών που θα είναι ταυτόχρονα επιστημονικά άρτιοι και κοινωνικά συμπεριληπτικοί.

Κλείνοντας, η εργασία αυτή καταδεικνύει ότι ο χάρτης παραμένει ένα ζωντανό επικοινωνιακό σύστημα, του οποίου η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από τον σεβασμό στις αντιληπτικές ικανότητες του ανθρώπινου εγκεφάλου. Η διαχείριση του χρώματος, ως φορέα πληροφορίας, συμβόλου και συναισθήματος, θα συνεχίσει να αποτελεί την καρδιά της χαρτογραφικής επιστήμης.

Η παρούσα μελέτη φιλοδοξεί να λειτουργήσει ως έναυσμα για περαιτέρω έρευνα στον τομέα της ψηφιακής οπτικοποίησης, υπενθυμίζοντας ότι η τεχνολογική πρόοδος αποκτά ουσιαστικό νόημα μόνο όταν συναντά την αισθητική αρτιότητα και τη λειτουργική σοφία που κληρονομήσαμε από την ιστορική χαρτογραφική παράδοση.

Ο χάρτης του μέλλοντος, όσο σύνθετος και αν είναι, θα συνεχίσει να μιλά τη γλώσσα του χρώματος, αναζητώντας πάντα τη χρυσή τομή μεταξύ της οπτικής ομορφιάς και της απόλυτης γεωγραφικής αλήθειας.

Βιβλιογραφία

Adams S. (2017). The Designer's Dictionary of Color. Abrams Books. ISBN 9781419723919.

Albers J. (2013). Interaction of Color. 50th Anniversary Edition. Yale University Press. ISBN 9780300179354.

Alton J. (1995). Painting With Light. University of California Press. ISBN 9780520275843.

Appel K., Haken W. (1977). The Solution of the Four-Color-Map Problem. Scientific American. Vol. 237, No. 4. 108-121.

Berns R.S. (2019). Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology. Fourth Edition. Wiley. ISBN 9781119367222.

Bertin J. (2010). Semiology of Graphics: Diagrams, Networks, Maps. Esri Press. ISBN 9781589482616.

Bláha J.D., Sterba Z. (2014). Colour Contrast in Cartographic Works Using the Principles of Johannes Itten. The Cartographic Journal. Vol. 51. 203-213.

Bláha J.D., Sterba Z. (2015). The Influence of Colour on the Perception of Cartographic Visualizations. AIC 2015 – Color and Image Conference Proceedings. 533-538.

Brewer C.A. (1989). The Development of Process-Printed Munsell Charts for Selecting Map Colors. Cartography and Geographic Information Science. Vol. 16, No. 4. 269-278.

Brewer C.A. (1994). Color Use Guidelines for Mapping and Visualization. Visualization in Modern Cartography edited by MacEachren A.M., Taylor D.R.F.. 123-147. Pergamon.

Brewer C.A. (1997). Evaluation of a Model for Predicting Simultaneous Contrast on Color Maps. The Professional Geographer. Vol. 49, No. 3. 280-294.

Brewer C.A. (1999). Color Use Guidelines for Data Representation. American Statistical Association, Proceedings of the Section on Statistical Graphics. 55-60.

Briggs D.J.C. (2023). The Elements of Colour II: The Attributes of Perceived Colour. Journal of the International Colour Association. Vol. 33, No. 07. 97-118.

Brychtová A., Çötekin A. (2017). Calculating Colour Distance on Choropleth Maps with Sequential Colours — A Case Study with ColorBrewer 2.0. KN - Journal of Cartography and Geographic Information . Vol. 67. 53-60.

Buard E., Ruas A. (2009). Processes for improving the colours of topographic maps in the context of Map-on-Demand.

Burnett M. (2004). Working With Your Printer. Cartographic Perspectives. Vol. 49. 64-66.

Carter C. (2022). The Secret Language of Maps: How to Tell Visual Stories with Data. Ten Speed Press. ISBN 9781984858009.

Cartwright W., Gartner G., Lehn A. (2009). Cartography and Art: Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Springer. ISBN 9783540685678.

Cayley P. (1879). On the Colouring of Maps. Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography. Vol. 1, No. 4. 259-261.

Chesneau E. (2006). Propositions méthodologiques pour l'amélioration automatique des contrastes de couleur - application aux cartes de risque. Cybergeo.

Chesneau E., Ruas A., Bonin O. (2005). Colour Contrasts Analysis for a Better Legibility of Graphic Signs for Risk Maps.

Chevreul M.E. (1861). The Laws of Contrast of Colour and their Application to the Arts. Routledge.

Christophe S. (2011). Creative Colours Specification Based on Knowledge (COLorLEGend system). The Cartographic Journal. Vol. 48. 138-145.

Christophe S., Christine Z., Roussaffa H. (2011). Colours Harmony in Cartography. 25th International Cartographic Conference (ICC2011), 2011 July, 2-8, Paris, France.

Christophe S., Hoarau C. (2012). A framework to make Pop Art map design. Proceedings of the GIScience Conference 2012.

Christophe S., Hoarau C. (2013). Expressive Map Design Based on Pop Art: Revisit of Semiology of Graphics?. Cartographic Perspectives. Vol. 73. 49-62.

Christophe S., Perret J., Hoarau C. (2013). Extraction de palettes de couleurs pour l'aide à la conception cartographique. Techniques et sciences informatiques. Vol. 32. 401-430.

Christophe S., Ruas A. (2009). A process to design creative legend on-demand. 24th International Cartographic Conference.

Clair K.S. (2017). The Secret Lives of Color. Penguin Books. ISBN 9780143131144.

Clarkson J., Coleman R., Keates S., Lebbon C. (2003). Inclusive Design: Design for the Whole Population. Springer. ISBN 9781852337001.

Crameri, F., Shephard, G.E. & Heron, P.J. (2020). The misuse of colour in science communication. Nature Communications. Vol. 11.

Crawford P.V. (1971). Perception of Grey-Tone Symbols. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 61, No. 4. 721-735.

Dent B., Torguson J., Hodler T. (2008). Cartography: Thematic Map Design. Sixth Edition. McGraw-Hill Education. ISBN 9780072943825.

Dent B.D. (1972). Visual Organization and Thematic Map Communication. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 62, No. 1. 79-93.

Dondis D.A. (2002). Βασικές αρχές οπτικής παιδείας. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. ISBN 9789605383220.

Dykes J., MacEachren A.M., Kraak M.J. (2005). Exploring Geovisualization. Elsevier. ISBN 9780080445311.

Friedmannová L. (2009). What Can We Learn from the Masters? Color Schemas on Paintings as the Source for Color Ranges Applicable in Cartography. Cartography and Art: Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Springer.

Friendly M. (2008). The Golden Age of Statistical Graphics. Statistical Science. Vol. 23, No. 4. 502-535.

Fritsch R. (1998). The Four-Color Theorem: History, Topological Foundations, and Idea of Proof. Springer. ISBN 9780387984971.

Funkhouser H.G. (1937). Historical Development of the Graphical Representation of Statistical Data. University of Chicago Press.

Green - Armytage P. (2002). Colour Zones - Explanatory diagrams, colour names, and modifying adjectives. Proceedings 9th Congress of the International Colour Association. Vol. 4421.

Green - Armytage P. (2010). A Colour Alphabet and the Limits of Colour Coding. Color: Design & Creativity. Vol. 5. 1-23.

Harrower M., Brewer C.A. (2003). ColorBrewer.org: An Online Tool for Selecting Colour Schemes for Map. The Cartographic Journal. Vol. 40. 27-37.

Hoarau C. (2010). Compromising Contextual Constraints and Cartographic Rules: Application to Sustainable Maps. AutoCarto 2010 Conference, Orlando, Florida, USA.

Holden M.S. (1984). The Development of Lithographic Cartography and the Conservation Treatment of a Large Varnished Map. The Book and Paper Group Annual. Vol. 3. 75-82.

Homer W.I. (1984). Seurat and the Science of Painting. Hacker Art Books. ISBN 9780878172955.

Hornung D. (2012). Color: A workshop for artists and designers. Second Edition. Laurence King Publishing. ISBN 9781856698788.

Hunt A. (2000). 2000 Years of Map Making. Geography. Vol. 85, No. 1. 3-14. Taylor & Francis.

Hurst G.H. (1900). Colour: A Handbook of the Theory of Colour. Scott, Greenwood.

Imhof E. (1982). Cartographic Relief Presentation. De Gruyter. ISBN 9783110067118.

Itten J. (1973). The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. Revised Edition. Van Nostrand Reinhold. ISBN 9780471289289.

Jenks G.F., Knos D.S. (1961). The Use of Shading Patterns in Graded Series. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 51, No. 3. 316-334.

Justová P. & Cajthaml J. (2023). Cartographic Design and Processing of Originally Printed Historical Maps for Their Presentation on the Web. ISPRS International Journal of Geo-Information. Vol. 12, No. 6.

Kandinsky W. (1979). Point and Line to Plane. Dover Publications. ISBN 9780486238081.

Keates J.S. (1976). Cartographic Design and Production. Longman Publishing Group. ISBN 9780582484405.

Keates J.S. (1996). Understanding Maps. Second Edition. Longman Publishing Group. ISBN 9780582239272.

Koussoulakou A. (2006). Vermeer's maps: a new digital look in an old master's mirror. e-Perimetron. Vol.1, No. 2. 138-154.

Kovesi P. (2015). Good Colour Maps: How to Design Them. Centre for Exploration Targeting, School of Earth and Environment, The University of Western Australia.

Kuehni R.G., Schwarz A. (2008). Color Ordered: A Survey of Color Systems from Antiquity to the Present. Oxford University Press. ISBN 9780195189681.

Larcher V., Piovan S. (2018). The Use of Colours in Historical Atlases. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization. Vol. 53, No. 2. 115-128.

Li E. (2009). Experimental Investigation of the Sensation of Colours. Master of Science Thesis.

Lopes D., Machado G. (2023). The use of 19th - century Cartography Printing Processes in Contemporary Printmaking. IMPACT Printmaking Journal (IMPACT Proceedings).

Lopes D., Machado G. (2024). Photomechanical crossroads - Comparing 19th-Century Chromocupography and Charles Eckstein's method from a Printmaker's Perspective.. Revelar: Revista de Estudos da Fotografia e Imagem. Vol. 7. 87-119.

MacEachren A.M. (2004). How Maps Work: Representation, Visualization, and Design. The Guilford Press. ISBN 9781572300408.

MacEachren A.M., Taylor D.R.F. (1994). Visualization in Modern Cartography. Pergamon. ISBN 9780080424163.

Maerz A., Paul M.R. (1930). A Dictionary of Color. First Edition. McGraw Hill.

Malloy V. (2015). Intersecting Colors: Josef Albers and His Contemporaries. Amherst College Press. ISBN 9781943208005.

Monmonier M. (2018). How to Lie with Maps. Third Edition. University of Chicago Press. ISBN 9780226435923.

Montello D.R. (2002). Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century Theoretical and Empirical Approaches. Cartography and Geographic Information Science. Vol. 29, Issue 3. 283-304.

Munsell A.H. (1971). A Color Notation. Twelfth Edition. Munsell Color Company.

Ormeling F. & Kraak M.J. (2010). Cartography: Visualization of Spatial Data. Third Edition. Pearson Education Limited. ISBN 9780273722793.

Ou, L., Luo, M. R., Cui, G., Wright, A., Woodcock, A., Billger, M., Stahre, B., Huertas, R., Tremeau, A., Dinet, E., Richter, K. (2004). A Cross-Cultural Study on Colour Emotion and Colour Harmony. Futureground - DRS International Conference 2004.

Pratt F. (2021). Painting with Colour, Chapter 20: Optical mixing and its legacy. The Painting School of Montmiral.

Raisz E. (1962). Principles of Cartography. McGraw-Hill. ISBN 9780070511514.

Rees R. (1980). Historical Links between Cartography and Art. Geographical Review. Vol. 70, No. 1. 60-78.

Rider R. (2009). Color Psychology and Graphic Design Applications. A Senior Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for graduation in the Honors Program Liberty University.

Robinson A.H. (2010). The Look of Maps: An Examination of Cartographic Design. Esri Press. ISBN 9781589482623.

Robinson A.H., Morrison J.L., Muehrcke P.C., Kimerling A.J., Guptill S.C. (1995). Elements of Cartography. Sixth Edition. John Wiley & Sons. ISBN 9780471555797.

Roque G. (2011). Chevreul's colour theory and its consequences for artists. The Colour Group (Great Britain).

Sargent W. (1964). The Enjoyment and Use of Color. Dover Publications. ISBN 9780486209449.

Schiewe J. (2019). Empirical Studies on the Visual Perception of Spatial Patterns in Choropleth Maps. KN - Journal of Cartography and Geographic Information. Vol. 69. 217-228.

Sharma A. (2005). Understanding Color Management. IPA Bulletin. 16-21.

Sherin A. (2012). Design Elements: Color Fundamentals - A Graphic Style Manual for Understanding How Color Affects Design. Rockport Publishers. ISBN 9781592537198.

Slocum T.A., McMaster R.B., Kessler F.C., Howard H.H. (2023). Thematic Cartography and Geovisualization. Fourth Edition. CRC Press. ISBN 9780367712709.

Smith A.R. (1978). Color Gamut Transform Pairs. IGGRAPH '78: Proceedings of the 5th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. 12-19.

Stamou L. (2022). Cartography and Art: A Comparative Study Based on Color. Geographies. Vol. 2. 87-110.

Stillo S.E. (2016). Putting the World in Its "Proper Colour": Exploring Hand-Coloring in Early Modern Maps. Journal of Map & Geography Libraries. Vol. 12. 158-186.

Sutton T., Whelan B.M. (2004). The Complete Color Harmony: Expert Color Information for Professional Color Results. Rockport Publishers. ISBN 9781592530311.

Thomson E.M. (2022). Nineteenth Century Color Printing for Visual Instruction. Design Issues. Vol. 38, No. 2. 64-79.

Tufte E.R. (2007). The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press. ISBN 9781930824133.

Valdez P, Mehrabian A (1994). Effects of Color on Emotions. Journal of Experimental Psychology. Vol. 123, No. 4. 394-409.

Williams R.L. (1958). Map Symbols: Equal-Appearing Intervals for Printed Screens. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 48, No. 2. 132-39. Taylor & Francis.

Wilson R.A. (2002). Graphs, Colourings and the Four-Colour Theorem. Oxford University Press. ISBN 9780198510628.

Wood D. (2006). Map Art. Cartographic Perspectives. No. 53. 5-14.

Woodward D. (1975). Five Centuries of Map Printing. University of Chicago Press. ISBN 9780226907260.

Woodward D. (2007). Techniques of Map Engraving, Printing, and Coloring in the European Renaissance. The History of Cartography, Volume 3: Cartography in the European Renaissance (Edited by David Woodward). 591-610. University of Chicago Press.

Zanin C., Trémélo M.L. (2003). Savoir faire une carte: Aide à la conception et à la réalisation d'une carte thématique univariée. Belin Education. ISBN 9782701136714.

Στάμου Λ., Φιλιππακοπούλου Β. (2024). Όλα για το χρώμα και τους χάρτες. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Διαδικτυακές Πηγές

Andrews R.J. (2020). Classic Map Color Design: Recreating palettes from the Albums de Statistique Graphique. Info We Trust.
https://infowetrust.com/project/album-colors

Andrews R.J. (2025). Color Engineering: The tool that snaps mercurial design into mechanical focus. Chartography.
https://www.chartography.net/p/color-engineering

Bradley S. (2013). Develop Better Color Palettes Using Different Aspects Of Color. Vanseo Design.
https://vanseodesign.com/web-design/aspects-of-color/

Farkel W. (n.d.). How to Identify Antique Maps by Map Printing Techniques. The Cartographic Institute.
https://thecartographicinstitute.com/how-to-identify-antique-maps-by-map-printing-techniques/

Field K. & Punt E. (2021). The style of Émile Cheysson. ArcGIS Blog.
https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/mapping/the-style-of-emile-cheysson

Helm S., Platte E., Rother G. (n.d.). The Geography of Colorants. The University of Michigan Library.
https://apps.lib.umich.edu/online-exhibits/exhibits/show/the-geography-of-colorants

History 1952 / Harvard University (n.d.). Isothermal Chart, or View of Climates & Production, Drawn from the Accounts of Humboldt & Others. History 1952 / Harvard University Mapping History.
https://hist1952.omeka.fas.harvard.edu/items/show/219

Hite M. (2022). Cartographic palettes and colour harmonies. The Wandering Cartographer.
https://wanderingcartographer.wordpress.com/2022/07/27/cartographic-palettes-and-colour-harmonies/

International Commission on Illumination (2026). International Lighting Vocabulary (e-ILV). International Commission on Illumination.
https://cie.co.at/e-ilv

Ives C.F. (2004a). Lithography in the Nineteenth Century. The Metropolitan Museum of Art. https://www.metmuseum.org/essays/lithography-in-the-nineteenth-century

Ives C.F. (2004b). The Print in the Nineteenth Century. The Metropolitan Museum of Art. https://www.metmuseum.org/essays/the-print-in-the-nineteenth-century

Jacobs F. (2021). Just four colors are enough for any map. Why?. Big Think. https://bigthink.com/strange-maps/just-four-colors-are-enough-for-any-map-why/

Map Forum (2022). Beginner's Guide: Coloring on Antique Maps. Map Forum. https://mapforum.com/2022/03/22/beginners-guide-coloring-on-antique-maps/

Morphocode (2018). The use of color in maps. Morphocode. https://morphocode.com/the-use-of-color-in-maps/

Moser A. (2017). Who made the first infographic?. The Happy Hermit. https://andreasmoser.blog/2017/02/05/humboldt-infographic/

Official Site of Munsell Color (n.d.). How to Read a Munsell Color Chart. Official Site of Munsell Color. https://munsell.com/about-munsell-color/how-color-notation-works/how-to-read-color-chart/

Oliver S. (2025). Designing Maps for Colorblind Readability. ArcGIS Blog. https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/mapping/designing-maps-for-colorblind-readability

Raines A. (2023). Reading between the Gridlines. Library of Congress. https://blogs.loc.gov/maps/2023/06/reading-between-the-gridlines/

Raines A. (2024a). Fabricating the World: Printing with Wood. Library of Congress. https://blogs.loc.gov/maps/2024/05/fabricating-the-world-printing-with-wood/

Raines A. (2024b). Fabricating the World: Copperplate Printing. Library of Congress. https://blogs.loc.gov/maps/2024/03/fabricating-the-world-copperplate-printing/

Raines A. & Tsung S. (2025). Adding Color to the World: How Maps Got Toned. Library of Congress. https://blogs.loc.gov/maps/2025/01/adding-color-to-the-world-how-maps-got-toned/

Rochester Institute of Technology (n.d.). Munsell Color Science Lab Educational Resources. Rochester Institute of Technology.
https://www.rit.edu/science/munsell-color-science-lab-educational-resources

Skinner A. (2022). Color Ramps: Breaking away from presets. ArcGIS Blog.
https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-online/mapping/color-ramps-breaking-away-from-presets

Staridas S. (2025). The Munsell Color Order System. Staridas Geography.
https://www.staridasgeography.gr/portfolio/the-munsell-color-order-system/

Staridas S. (2026). Color Sampling in QGIS. Staridas Geography.
https://www.staridasgeography.gr/blog/color-sampling-in-qgis/

Tawny Maps (2023). Cartographic Craftsmanship: Delving into Printing Methods in Antique Maps of the 16th and 17th Century. Tawny Maps.
https://tawnymaps.wordpress.com/2023/08/18/printing-methods-in-antique-maps/

Wiederstein R. (2024). Color Palette Selection from Historic Maps. Rob Wiederstein.
https://www.robwiederstein.org/2024/09/16/color-palette-selection-from-historic-maps/

Wikipedia (2026a). Five color theorem. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Five_color_theorem

Wikipedia (2026b). Four color theorem. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Four_color_theorem

Πηγές Χαρτών

Χάρτης 1

French Ministry of Public Works. (1878). Atlas des Ports Étrangers, Bilbao.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~333922~90102118:Bilbao---1878-----

Χάρτης 2

Enrique Espinoza. (1903). Plano de Iquique.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~266431~90040810:Mapa-No--5-bis--Plano-de-Iquique-

Χάρτης 3

Saint-Péron. (1936). Plan De La Vielle De Dakar.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~362392~90129753:Plan-De-La-Vielle-De-Dakar

Χάρτης 4

Saint-Péron. (1941). Plan von Dakar.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~362393~90129754:Mil--Geo----Plan-von-Dakar

Χάρτης 5

Missouri Publishing Company. (1878). Tonganoxie. Fall Leaf. Kickapoo. Springdale. Leavenworth County, Kansas.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~221823~5505607:Tonganoxie--Fall-Leaf--Kickapoo--Sp

Χάρτης 6

Julius Bien. (1878). A General Plan of the International Exposition, Paris.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~366914~90134184:A-General-Plan-of-the-International

Χάρτης 7

Robelin. (1911). Paris monumental et métropolitain.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~334012~90102210:Paris-monumental-et-metropolitain-

Χάρτης 8

Nikolai Ivanovich TSylov. (1849). 4-y Admiralteyskoy chasti.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~327772~90096259:4-y-Admiralteyskoy-chasti

Χάρτης 9

Richard Edes Harrison. (1940). Eyes east toward Europe.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~318032~90086923:Eyes-east-toward-Europe

Χάρτης 10

Enrique Espinoza. (1903). Situacion de la Republica de Chile en la America del Sur.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~266427~90041039:Mapa-No--2--Situacion-de-la-Republi

Χάρτης 11

Heinrich Berghaus. (1884). Erdkarte in Mercator's Projection.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~299069~90069978:Erdkarte-in-Mercator-s-Projection

Χάρτης 12

Anthony Finley. (1827). France, in Departments.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~296673~90068054:France,-in-Departments

Χάρτης 13

George A. Ogle & Co. (1915). Douglas County, Washington.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~255494~5519849:Douglas-County,-Washington-

Χάρτης 14

Canada Department of Interior. (1915). Origin of the population 1911, Ontario and Quebec.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~251859~5517772:Origin-of-the-population-1911--Onta

Χάρτης 15

Polish Army Topography Service. (1967). North America, Physical & Political, Pergamon World Atlas.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~205718~3002553:North-America---Physical---Politica

Χάρτης 16

Robert Wilkinson. (1815). Italia Antiqua.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~241859~5512770:Italia-Antiqua--Italy--

Χάρτης 17

Cummins Map Co. (1925). Spain and Portugal.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~259226~5522414:Spain-and-Portugal-

Χάρτης 18

George Franklin Cram. (1901). Map of the polar Regions, Showing the recent discoveries.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~273734~90047424:Map-of-the-polar-Regions---Showing-

Χάρτης 19

Samuel Eggertsson. (1928). Iceland.

https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~231275~5508802:Iceland----Physical-Political

Χάρτης 20

Richard Andree. (1905). Europa, Physische Ubersicht.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~239277~5511711:Europa,-Physische-Ubersicht

Χάρτης 21

Alexander Keith Johnston. (1852). Mountains, Table Lakes, Plains & Valleys of Europe.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~241122~5512474:Mountains,-Table-Lakes,-Plains-&-Va

Χάρτης 22

Herbert Bayer. (1953). North America, Physical.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~217782~5503925:North-America--Physical-

Χάρτης 23

Aleksandr Fedorovich Gorkin. (1937). Polishariia fiziueskaia karta.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~320671~90089873:Polishariia-fiziueskaia-karta

Χάρτης 24

John Wiley & Sons Inc.. (1966). Vulcanism, Extrusive Cinder Cones, Menan Buttes, Idaho, Amboy Cratet, Calif.
https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~246295~5514830:Vulcanism--Extrusive-Cinder-Cones--

Χάρτης 25

Ordnance Survey Office. (1913). Portsmouth & Southampton. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~250165~5516932:Sheet-132--Portsmouth-&-Southampton

Χάρτης 26

G. Phillips Bevan. (1881). England and Wales to Illustrate the Geological Formation of the Country. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~239773~5512004:England-and-Wales-to-Illustrate-the

Χάρτης 27

Hermann Wagner. (1902). Niederschläge, Meeresströmungen, Vegetationsgürtel. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~267850~90042348:No--8--Niederschlage--Meeresstromun

Χάρτης 28

Czechoslovakian Academy of Sciences. (1965). Africa Climate. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~345471~90112926:Afrika---Podnebi-=-Africa---Climate

Χάρτης 29

William C. Woodbridge. (1824). Isothermal Chart, or View of Climates & Production, Drawn from the Accounts of Humboldt & Others. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~29543~1130587:Isothermal-chart-

Χάρτης 30

France Ministere de l'interieur, Service de la carte de France et de la statistique graphique. (1877). Revenus Communaux 1877, Carte 7. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~311329~90081001:Revenus-communaux-1877--Carte-7

Χάρτης 31

French Ministry of Agriculture. (1887). Poids des animaux de l'espèce ovine par hectare du territoire total, en 1882. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~311639~90081284:XV--Poids-des-animaux-de-l-espece-o

Χάρτης 32

Émile Cheysson. (1890). Recensement de la Circulation sur les Routes Nationales en 1888. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~309494~90079351:VI--Circulation-par-Departement-en-

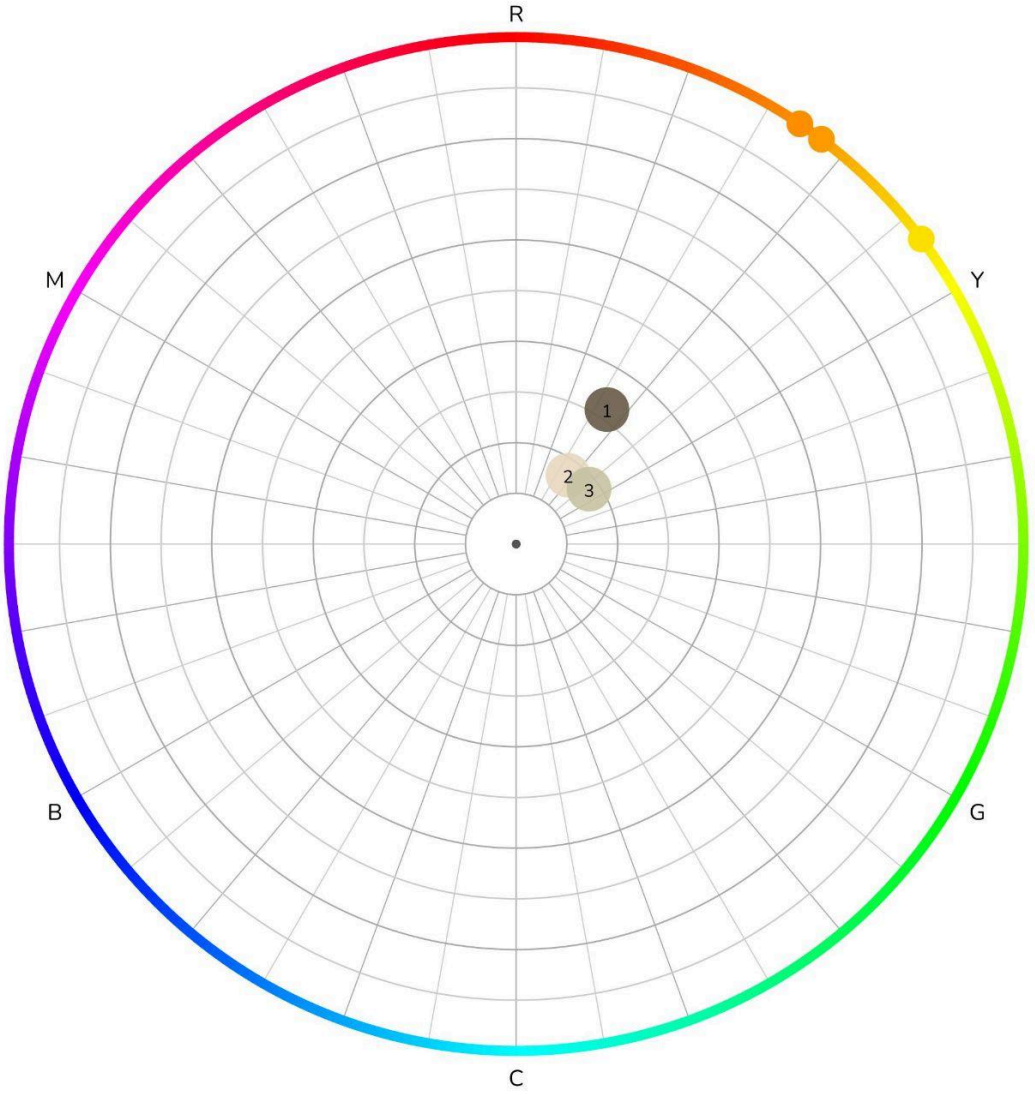
Παράρτημα

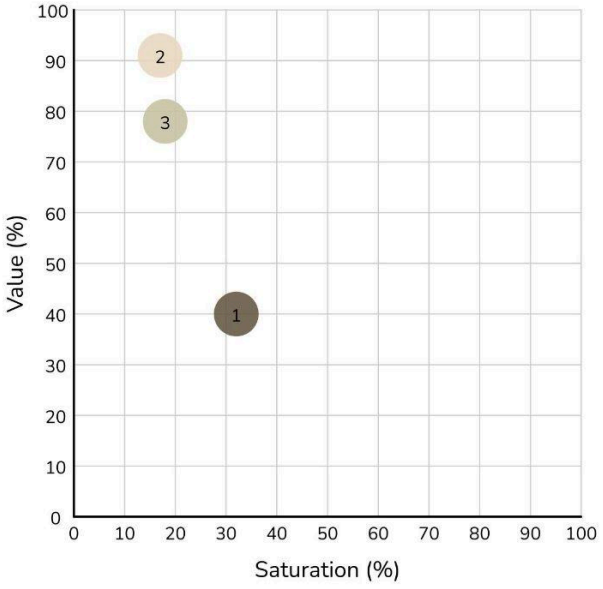
Το Παράρτημα Α αποτελεί το υποστηρικτικό υλικό της τεχνικής ανάλυσης που διενεργήθηκε στο πλαίσιο της έρευνας για τη χρήση του χρώματος στη χαρτογραφία. Περιλαμβάνει μια σειρά από εξειδικευμένα διαγράμματα κωδικοποίησης για καθέναν από τους 32 χάρτες που μελετήθηκαν, προσφέροντας μια συστηματική μέθοδο για την κατανόηση της χρωματικής συμπεριφοράς και της οπτικής οργάνωσης των δεδομένων.

Για κάθε χάρτη παρατίθενται δύο βασικοί τύποι διαγραμμάτων, τα οποία βασίζονται στις τρεις θεμελιώδεις διαστάσεις του χρώματος (απόχρωση, φωτεινότητα και κορεσμός):

1. **Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού:** Το διάγραμμα αυτό απεικονίζει τη θέση των χρωμάτων της παλέτας στον χρωματικό κύκλο, αναδεικνύοντας τις αποχρώσεις που χρησιμοποιήθηκαν και τον βαθμό καθαρότητάς τους. Μέσω αυτού γίνεται αντιληπτή η χρωματική αρμονία (π.χ. αναλογική, συμπληρωματική) και ο τρόπος με τον οποίο ο δημιουργός επέλεξε να διαφοροποιήσει τα χαρτογραφικά στοιχεία.
2. **Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας:** Το διάγραμμα αυτό εστιάζει στην τονική διαβάθμιση και την ένταση των χρωμάτων. Επιτρέπει την ανάλυση της οπτικής ιεραρχίας και της αντίθεσης της φωτεινότητας και του κορεσμού, στοιχεία κρίσιμα για την αναγνωσιμότητα του χάρτη, ειδικά σε περιπτώσεις μετατροπής του σε κλίμακα του γκρι ή ανάγνωσης από άτομα με δυσχρωματοψία.

Σκοπός των διαγραμμάτων αυτών είναι να «αποδομήσουν» την αισθητική εμπειρία του χάρτη σε μετρήσιμα τεχνικά δεδομένα, αποδεικνύοντας πώς οι θεωρητικές αρχές της χρήσης του χρώματος εφαρμόστηκαν διαχρονικά για την επίτευξη μίας αποτελεσματικής οπτικής επικοινωνίας.

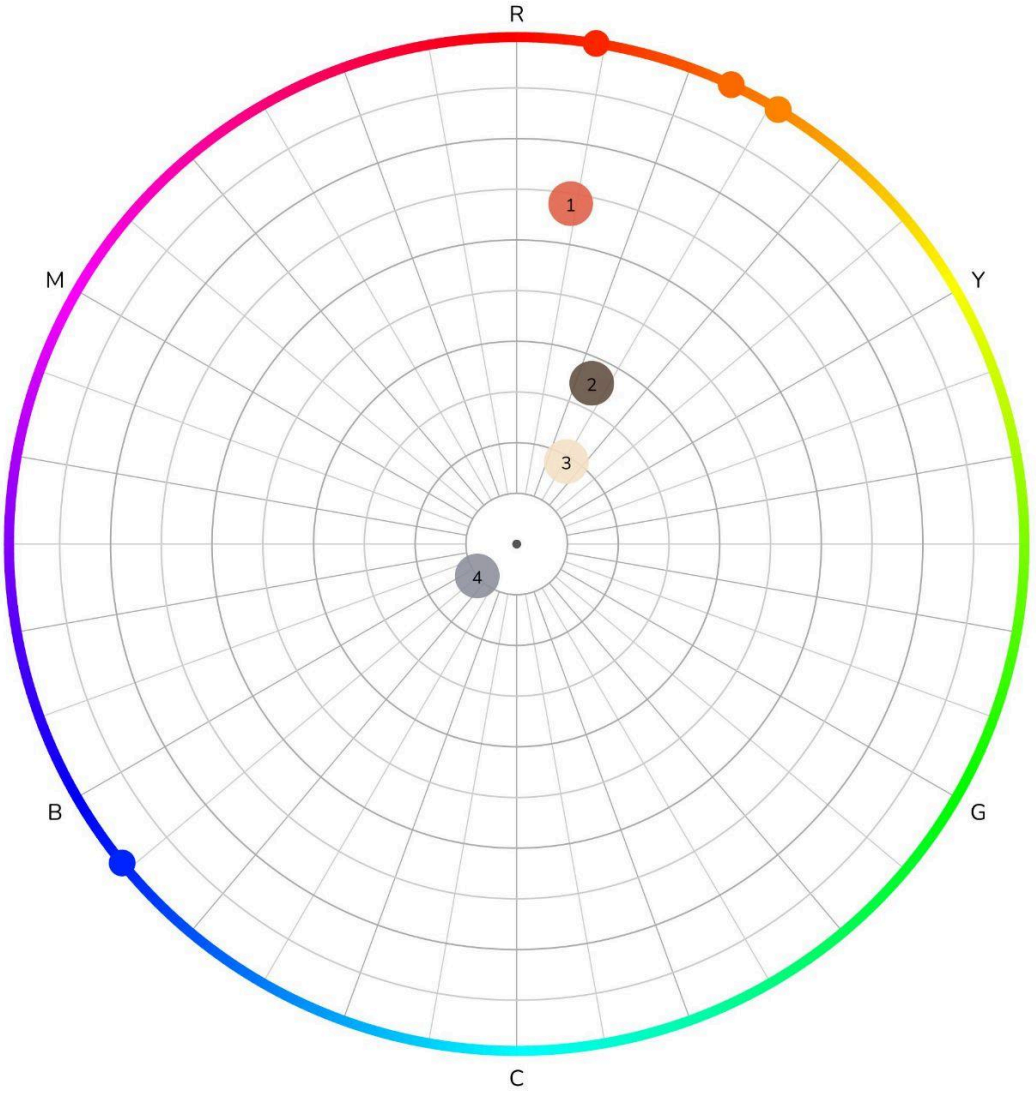


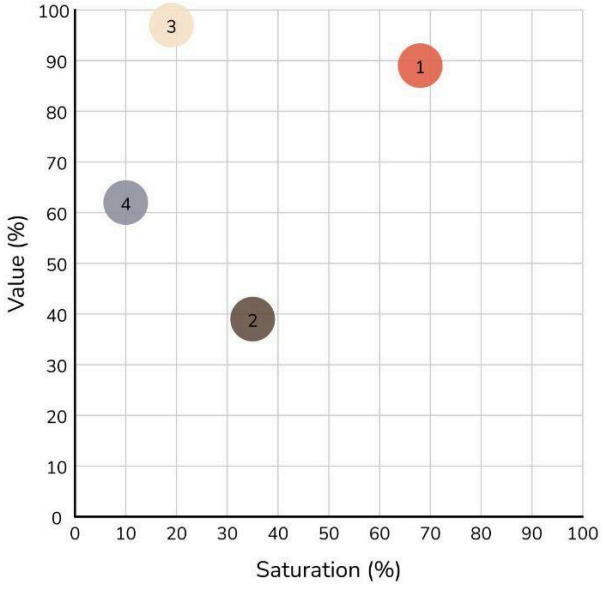


Χάρτης 1

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

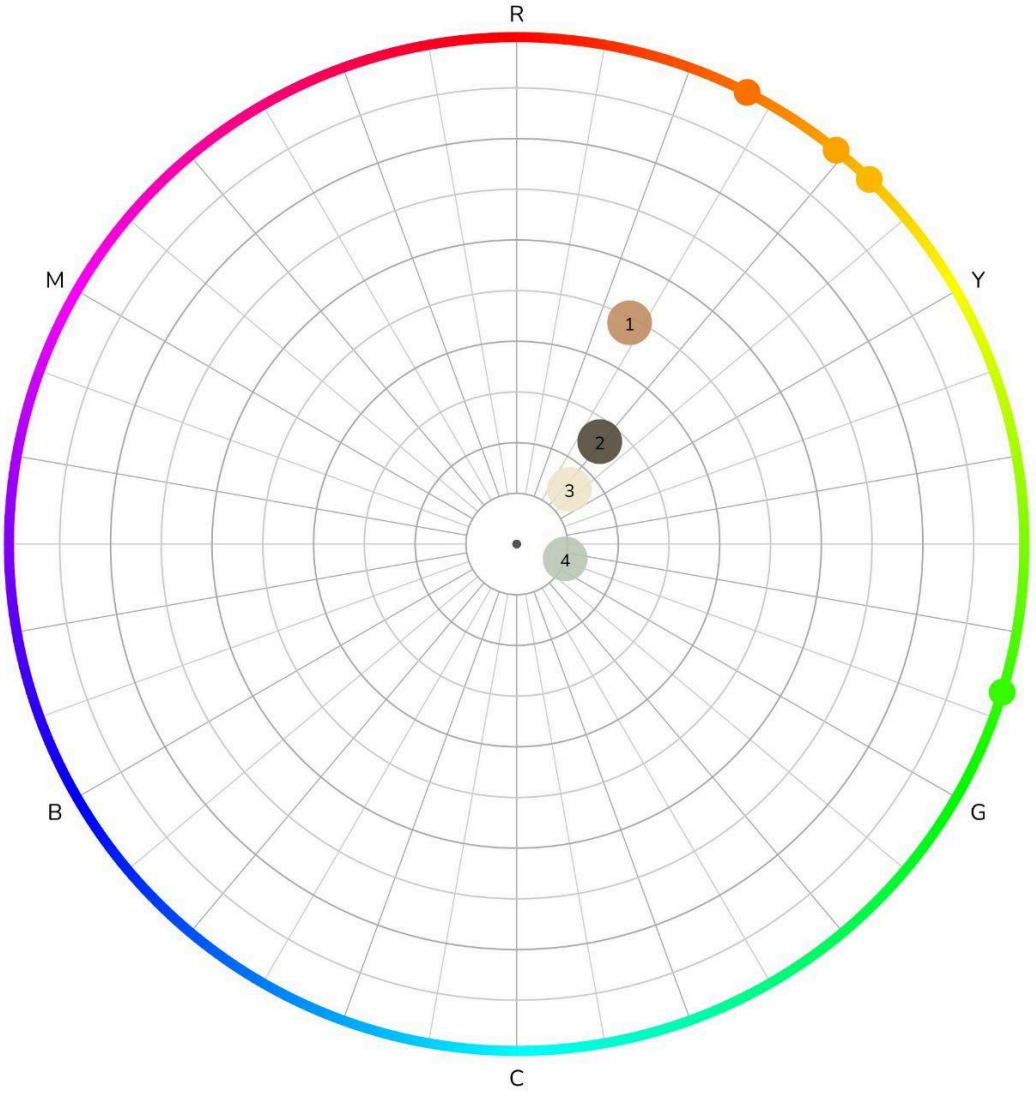


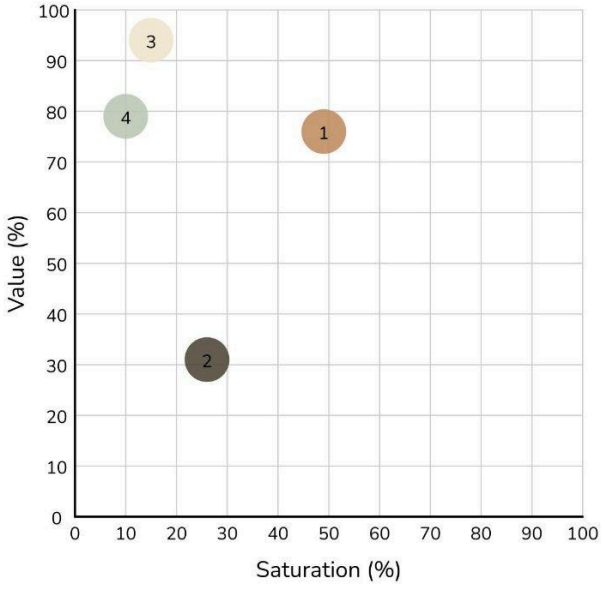


Χάρτης 2

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

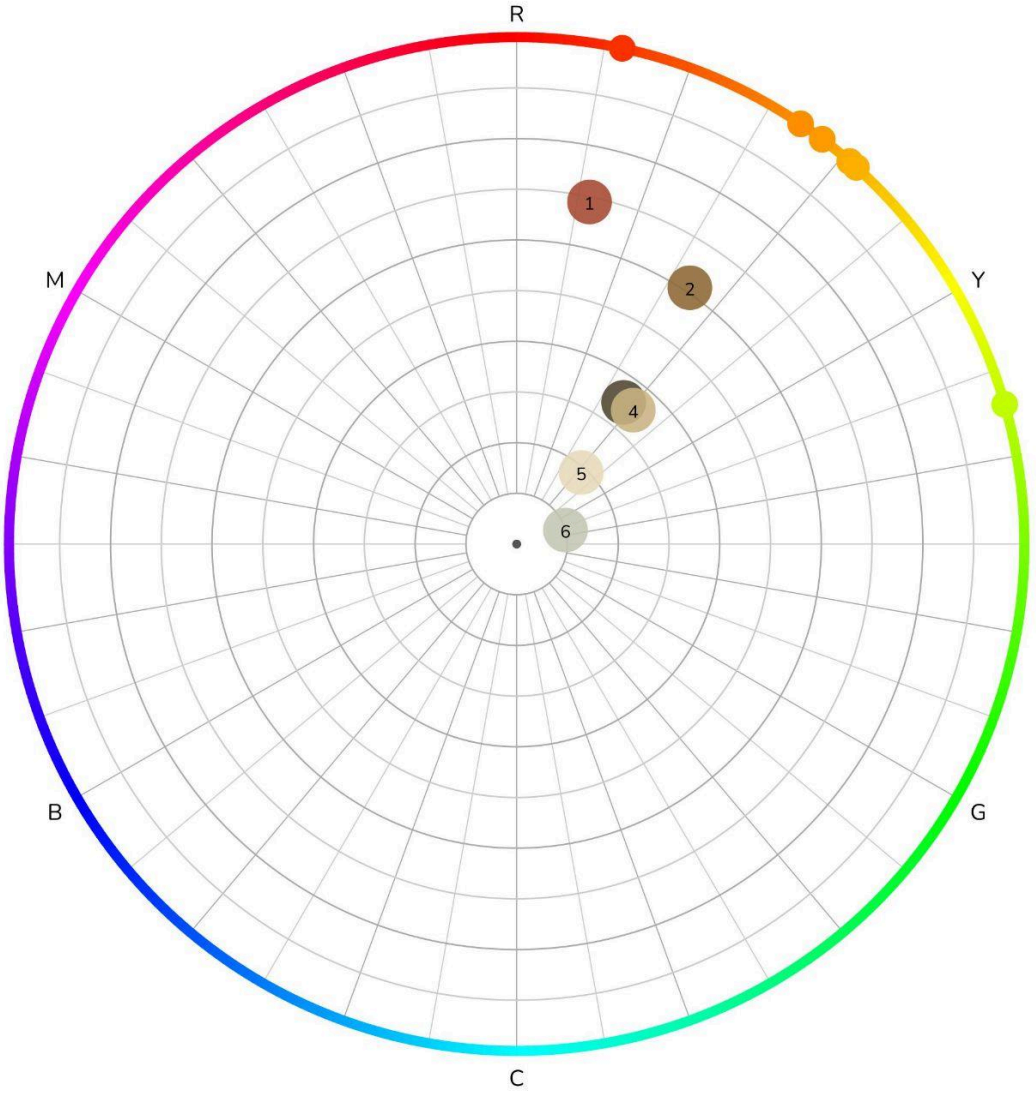


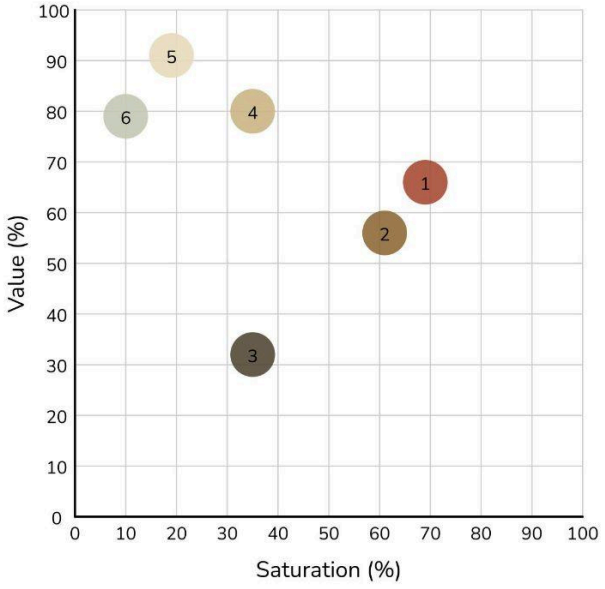


Χάρτης 3

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

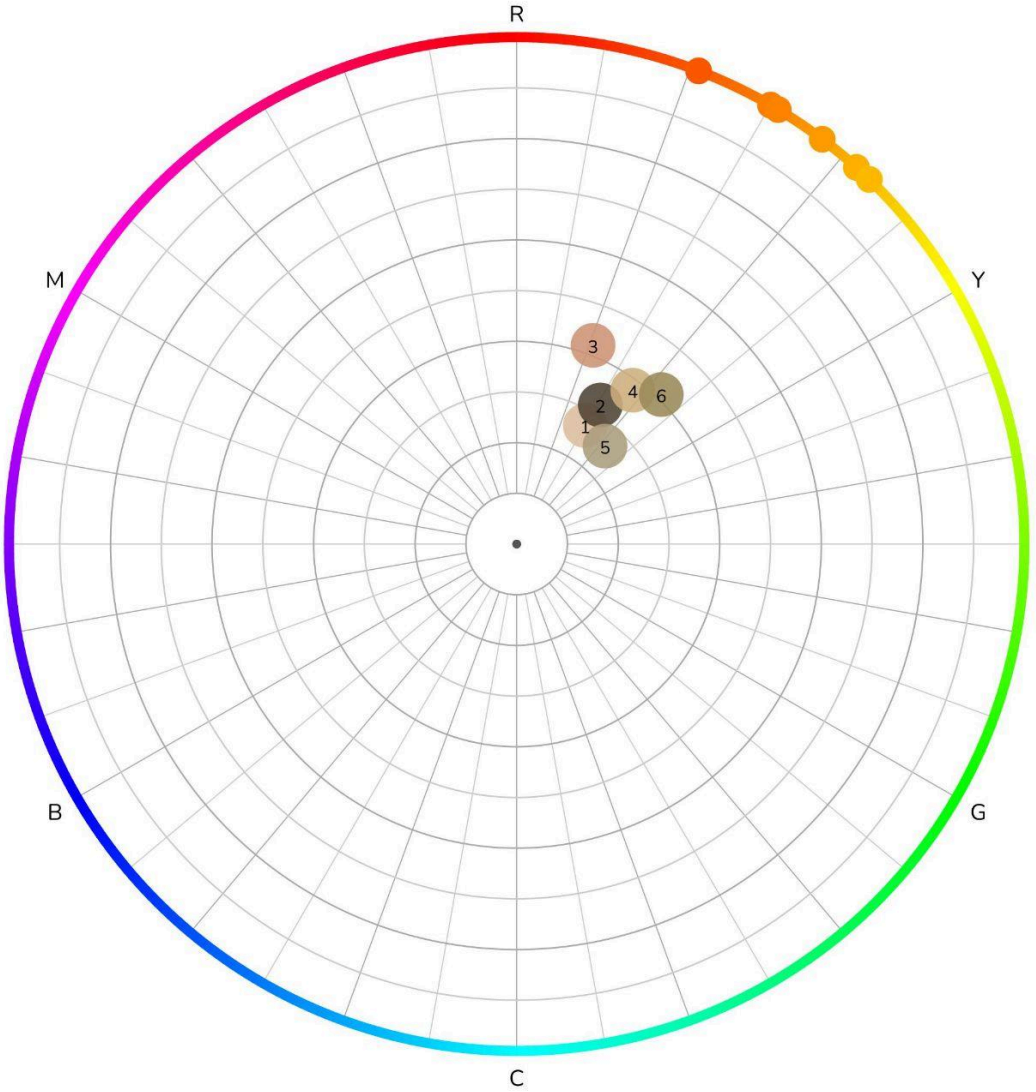


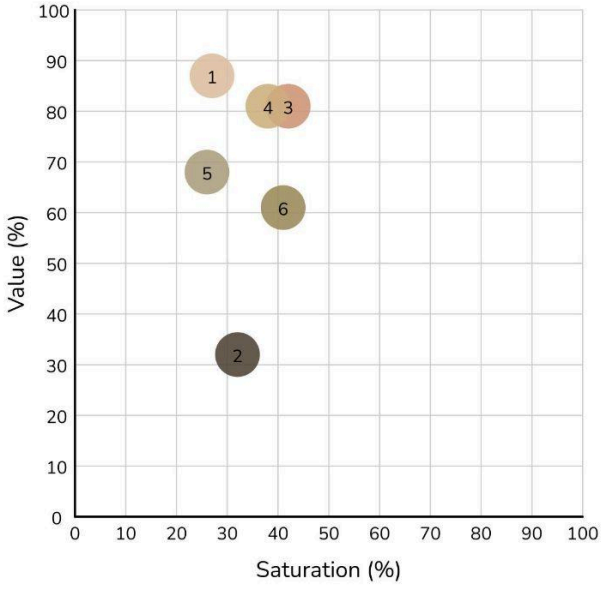


Χάρτης 4

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

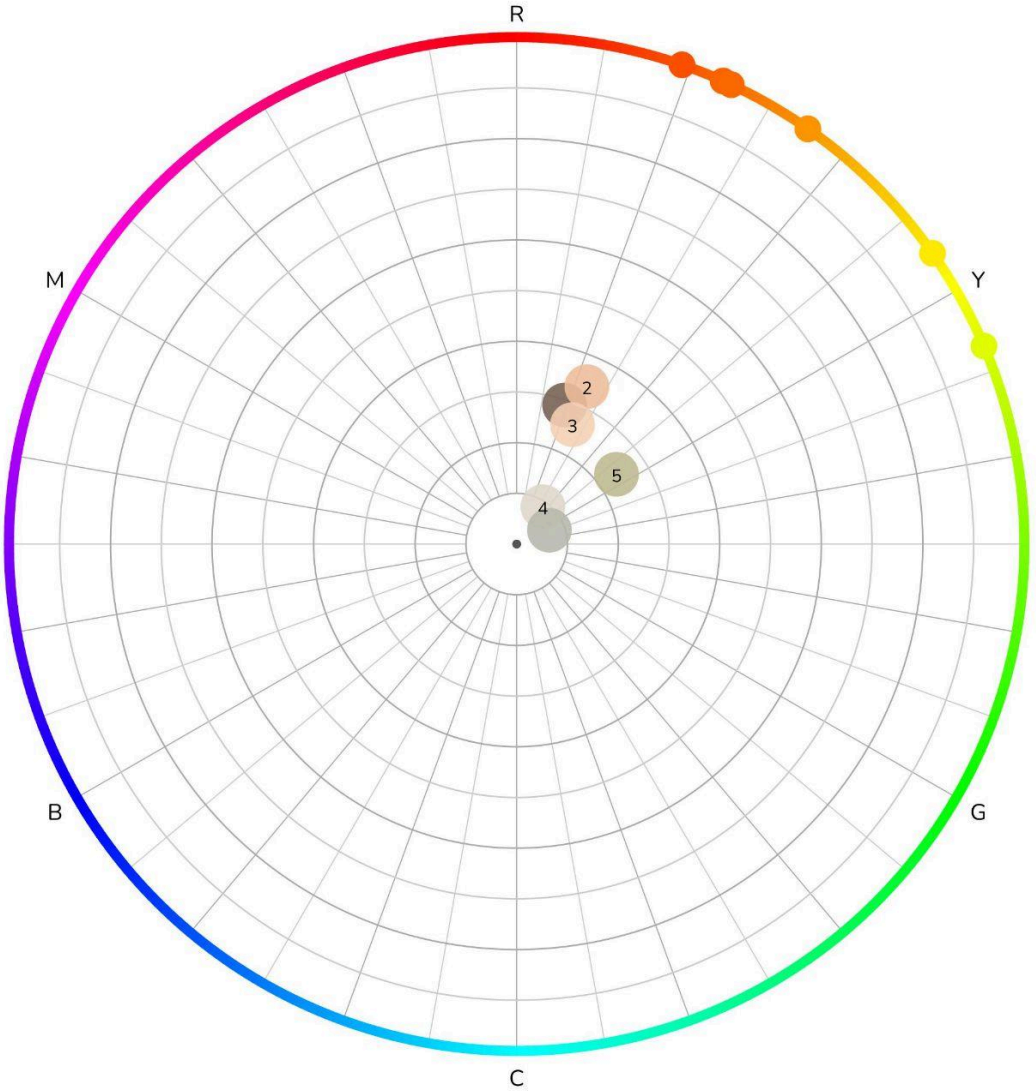


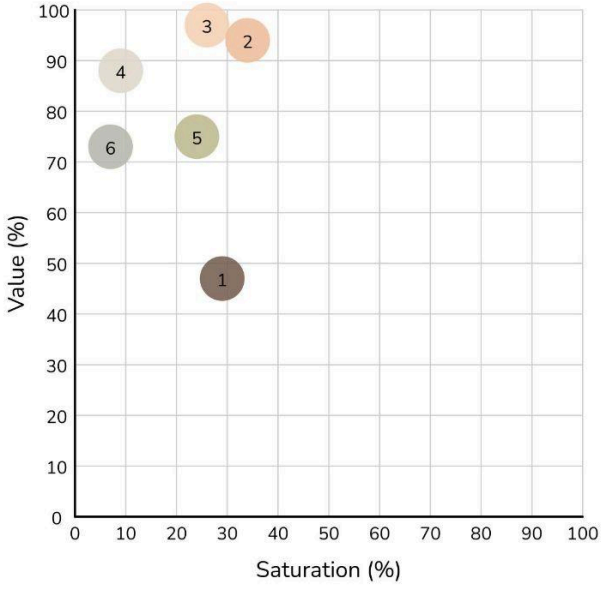


Χάρτης 5

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

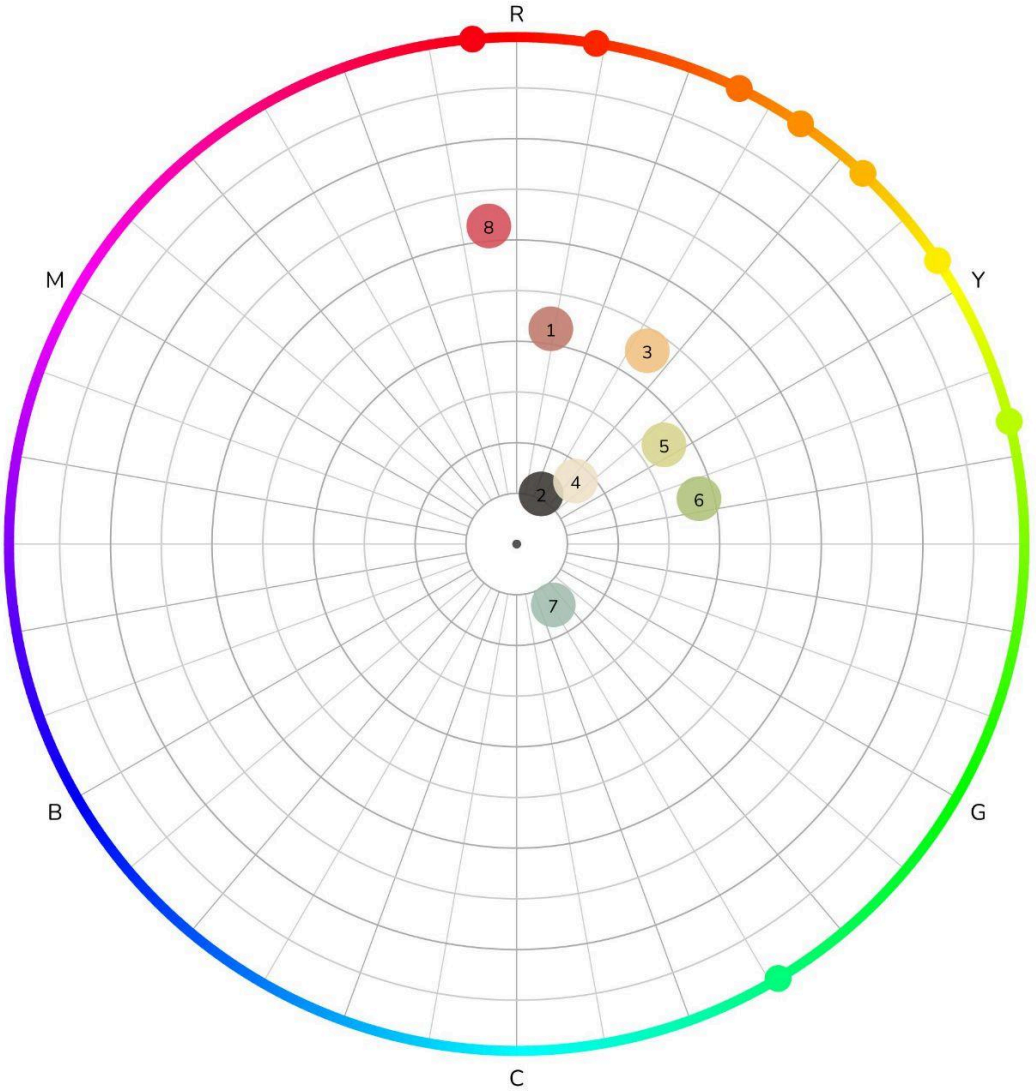


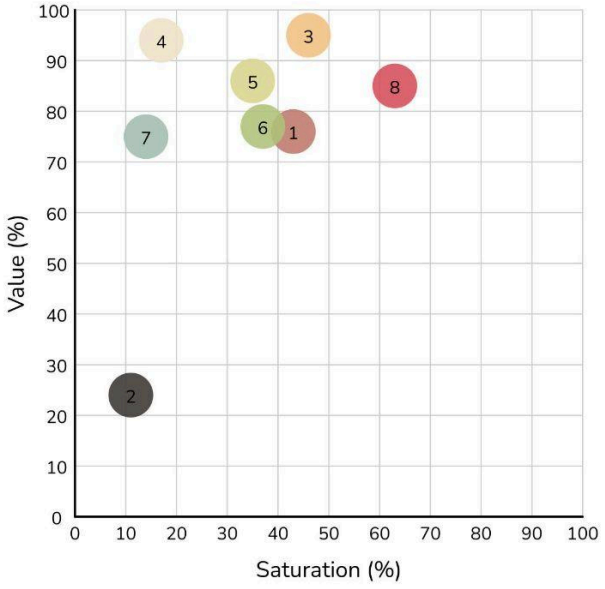


Χάρτης 6

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

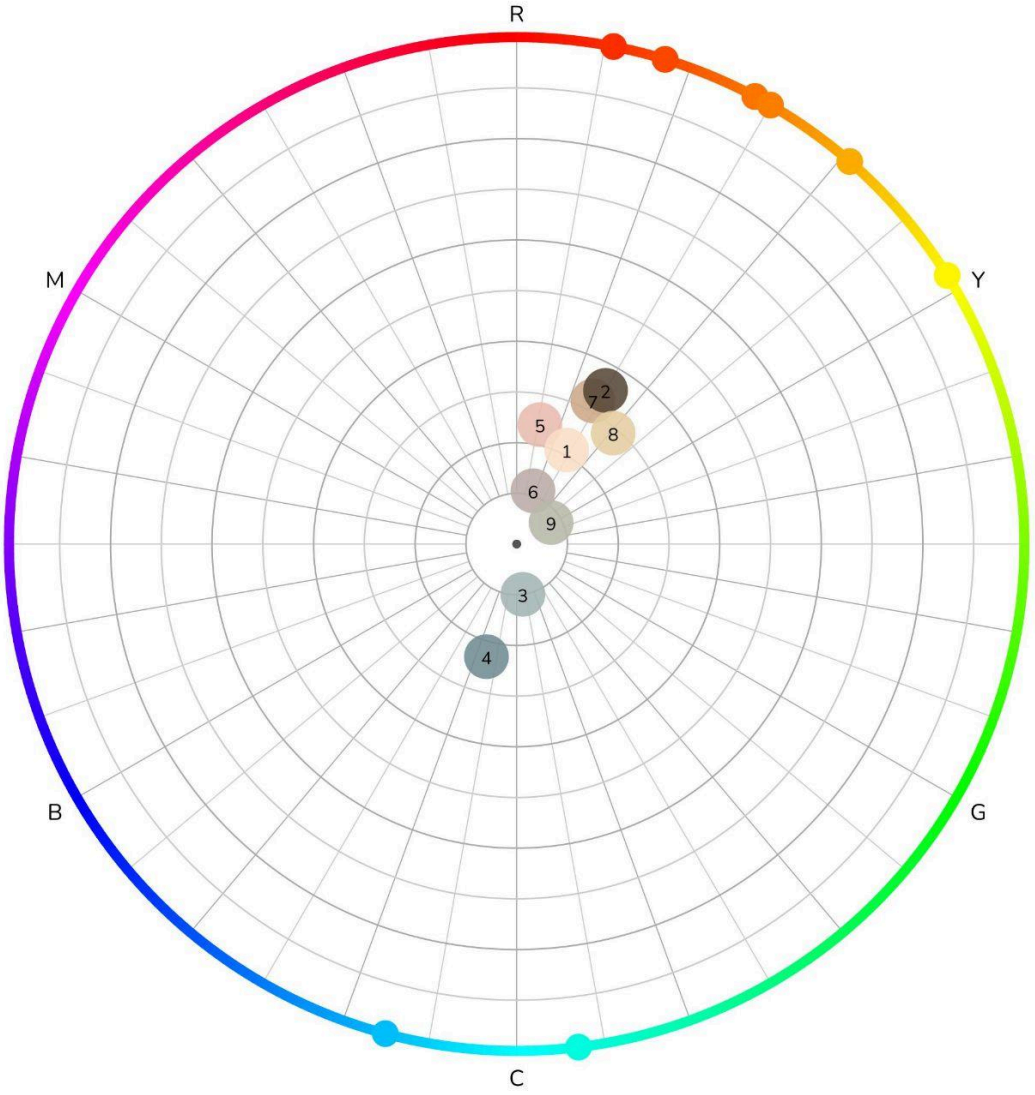


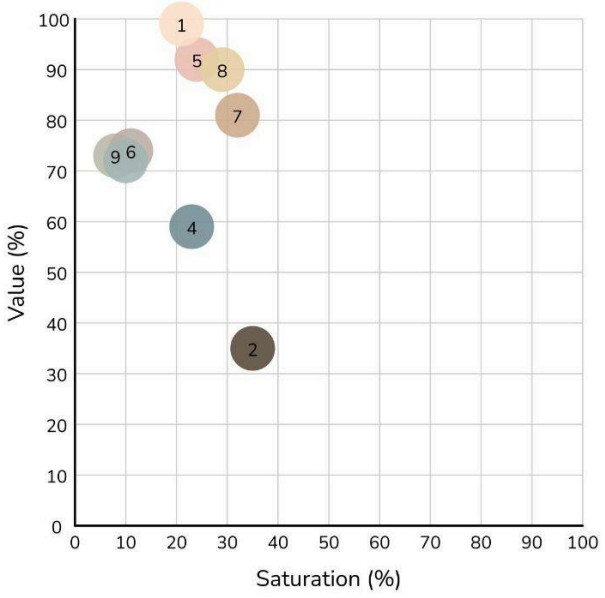


Χάρτης 7

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

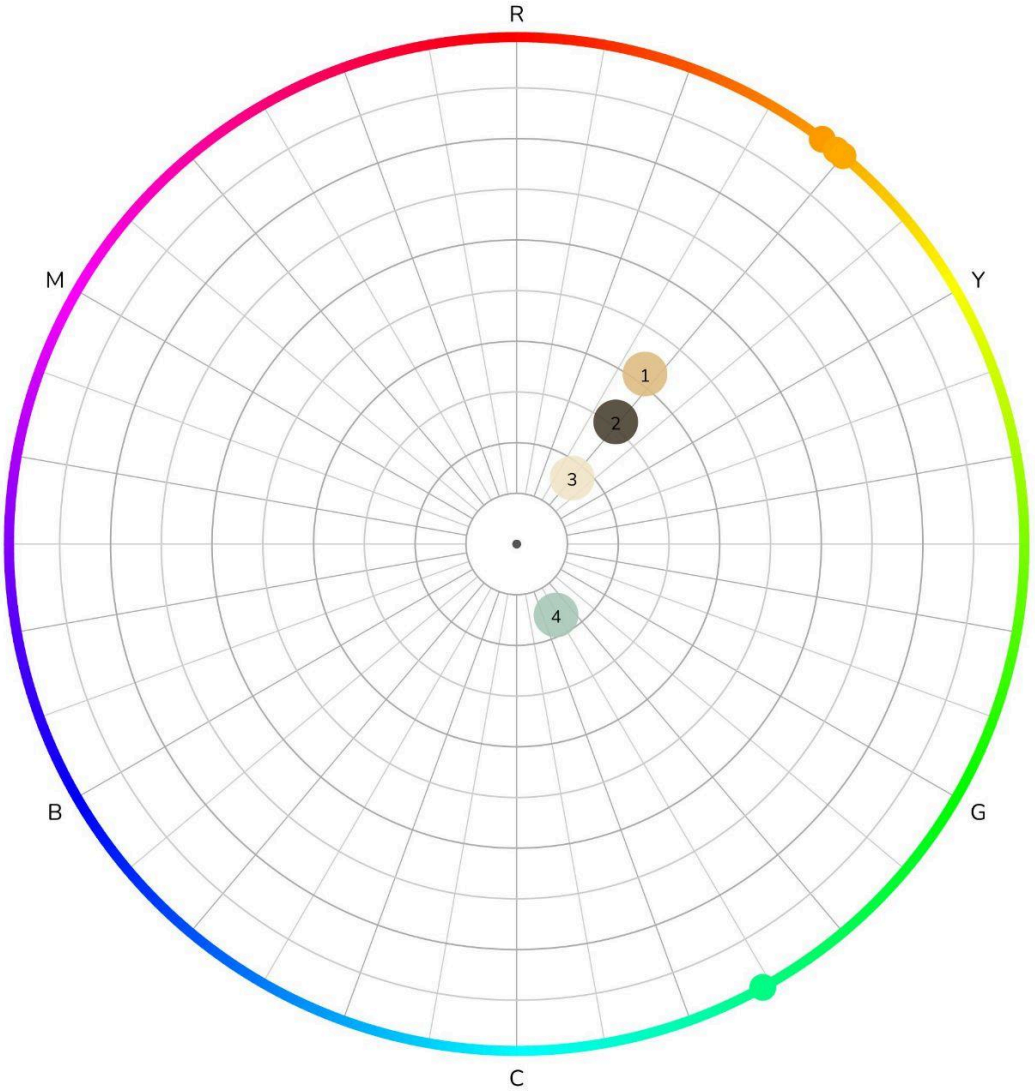


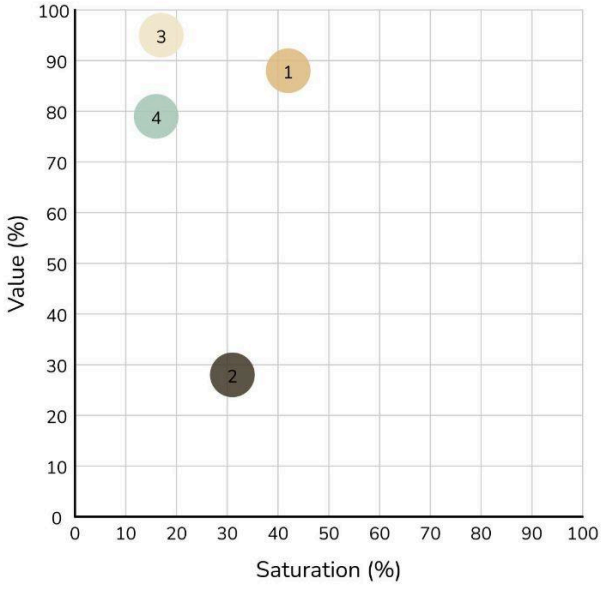


Χάρτης 8

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

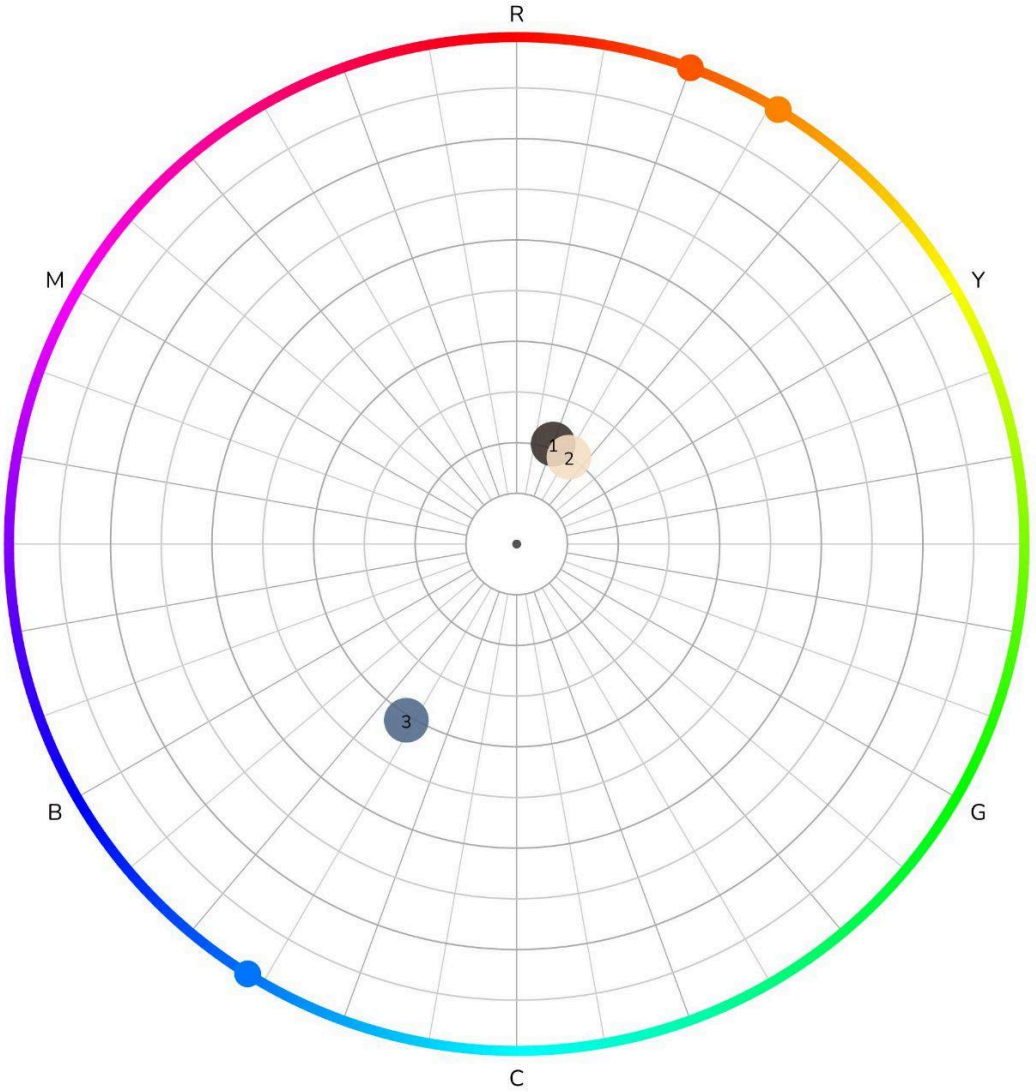


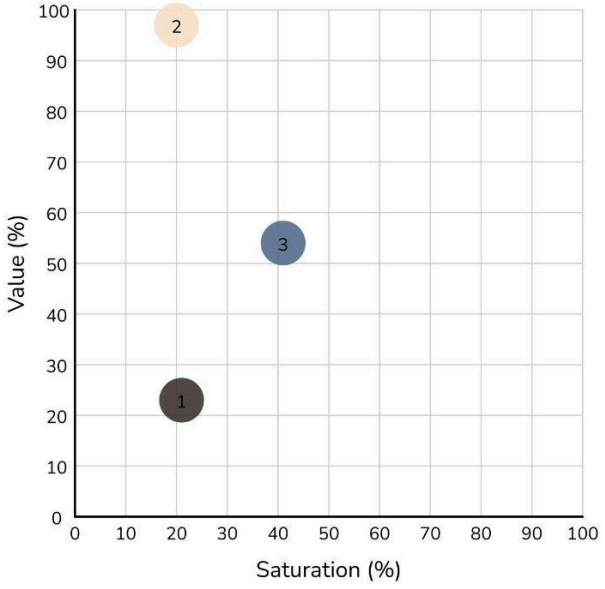


Χάρτης 9

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

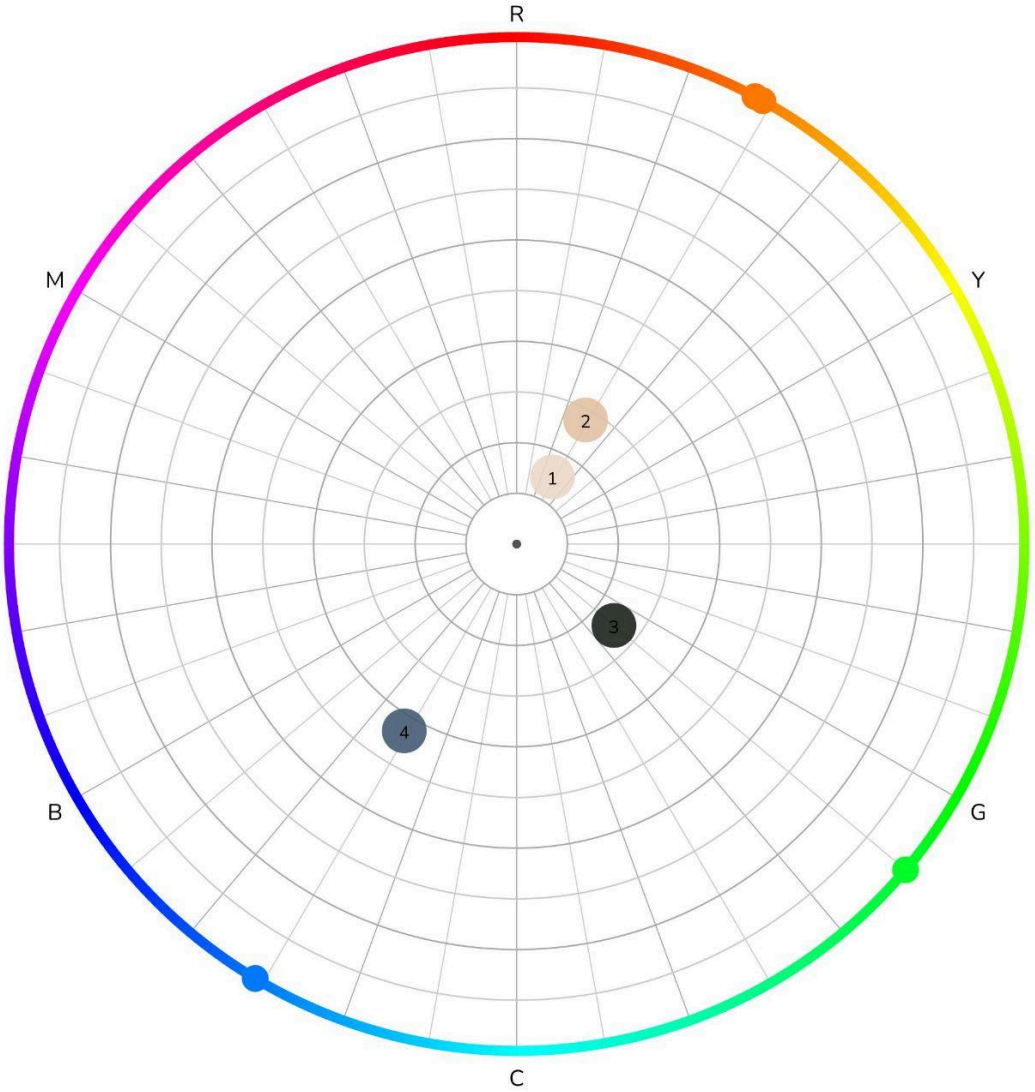


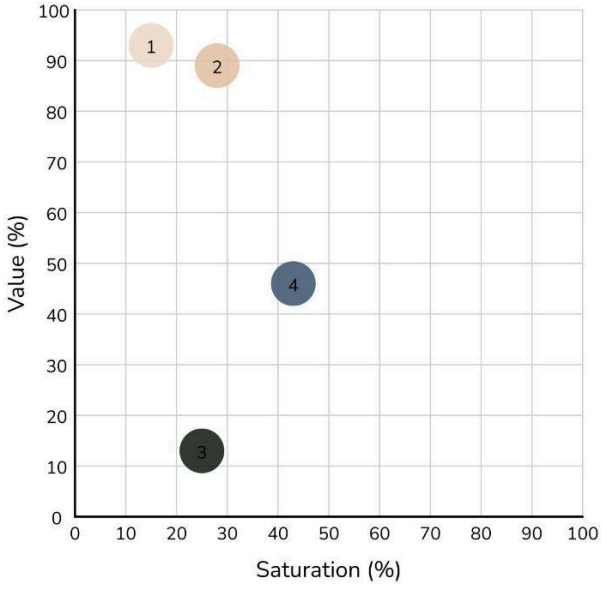


Χάρτης 10

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

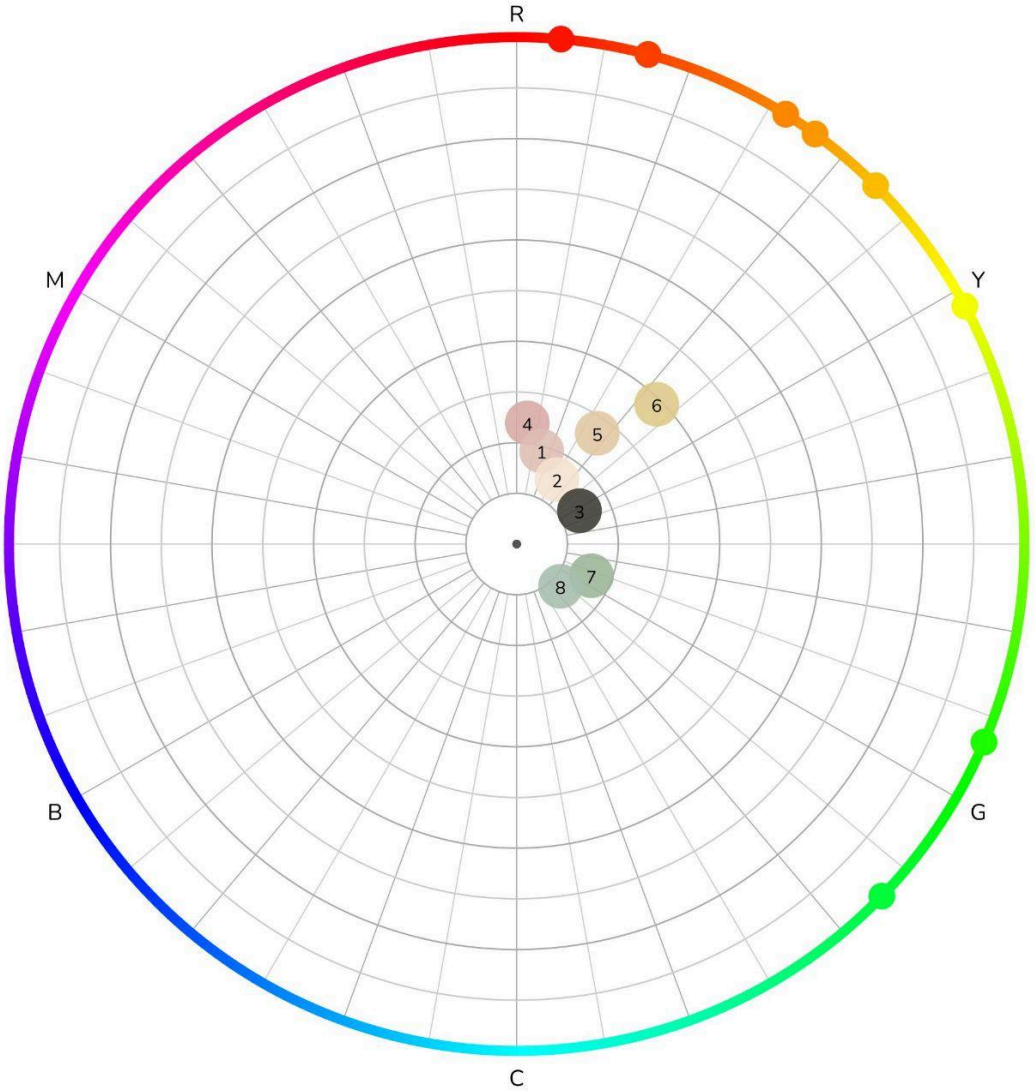


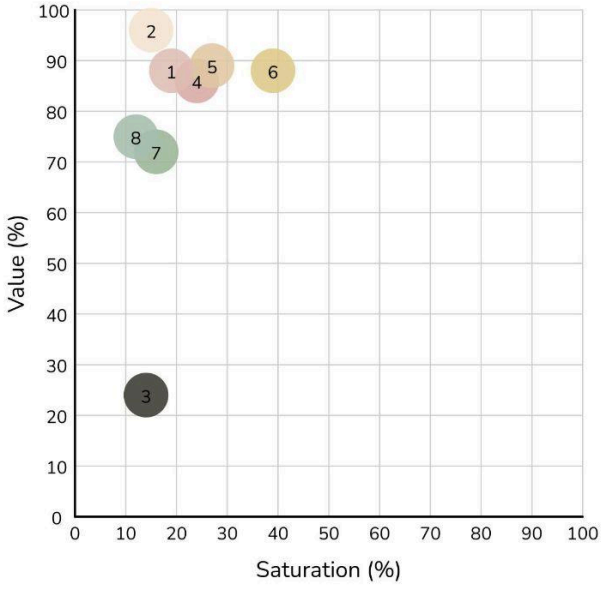


Χάρτης 11

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

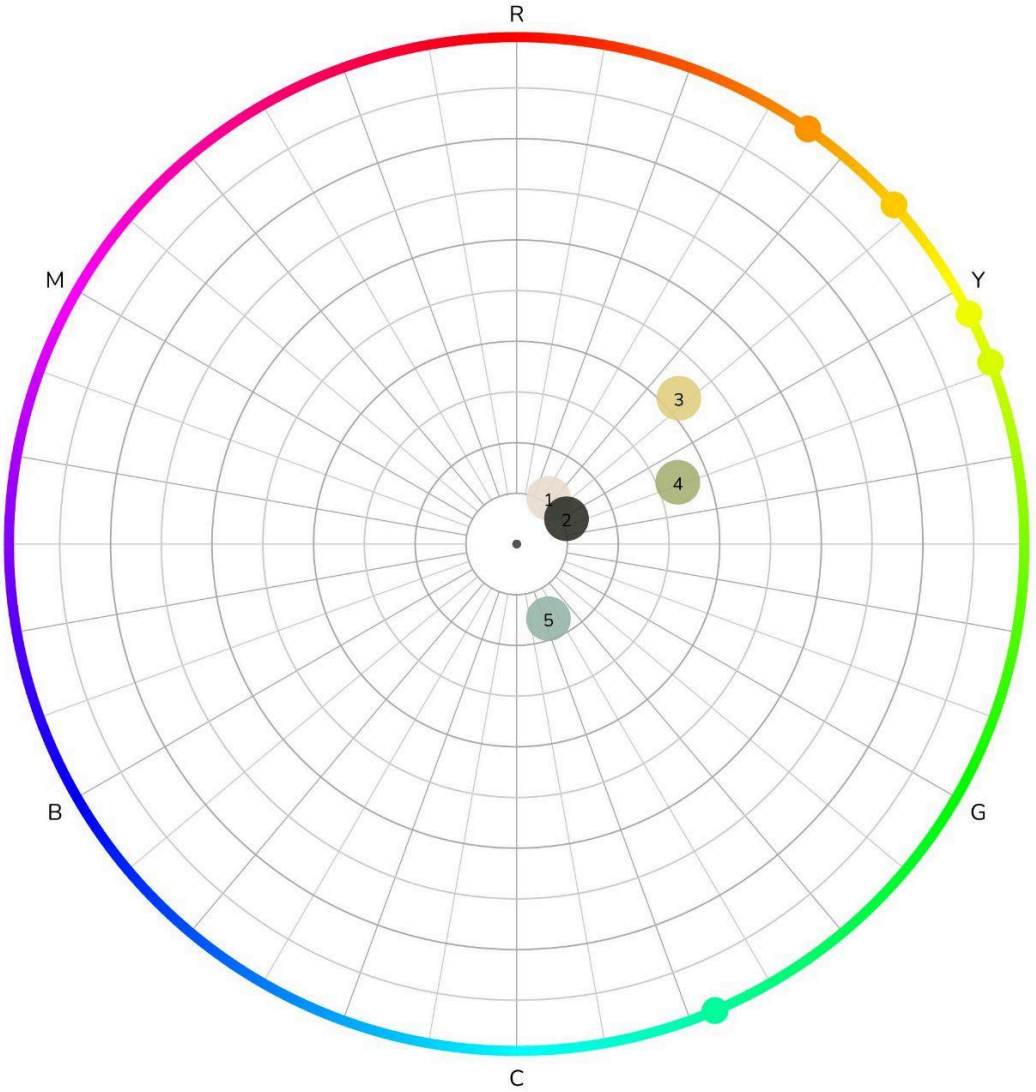


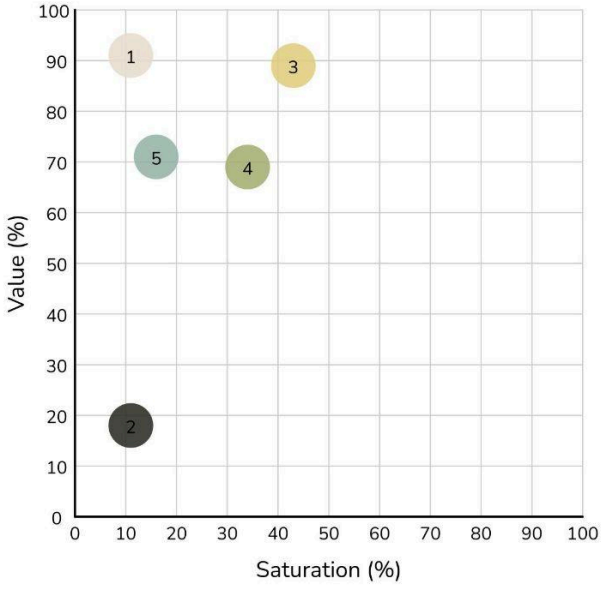


Χάρτης 12

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

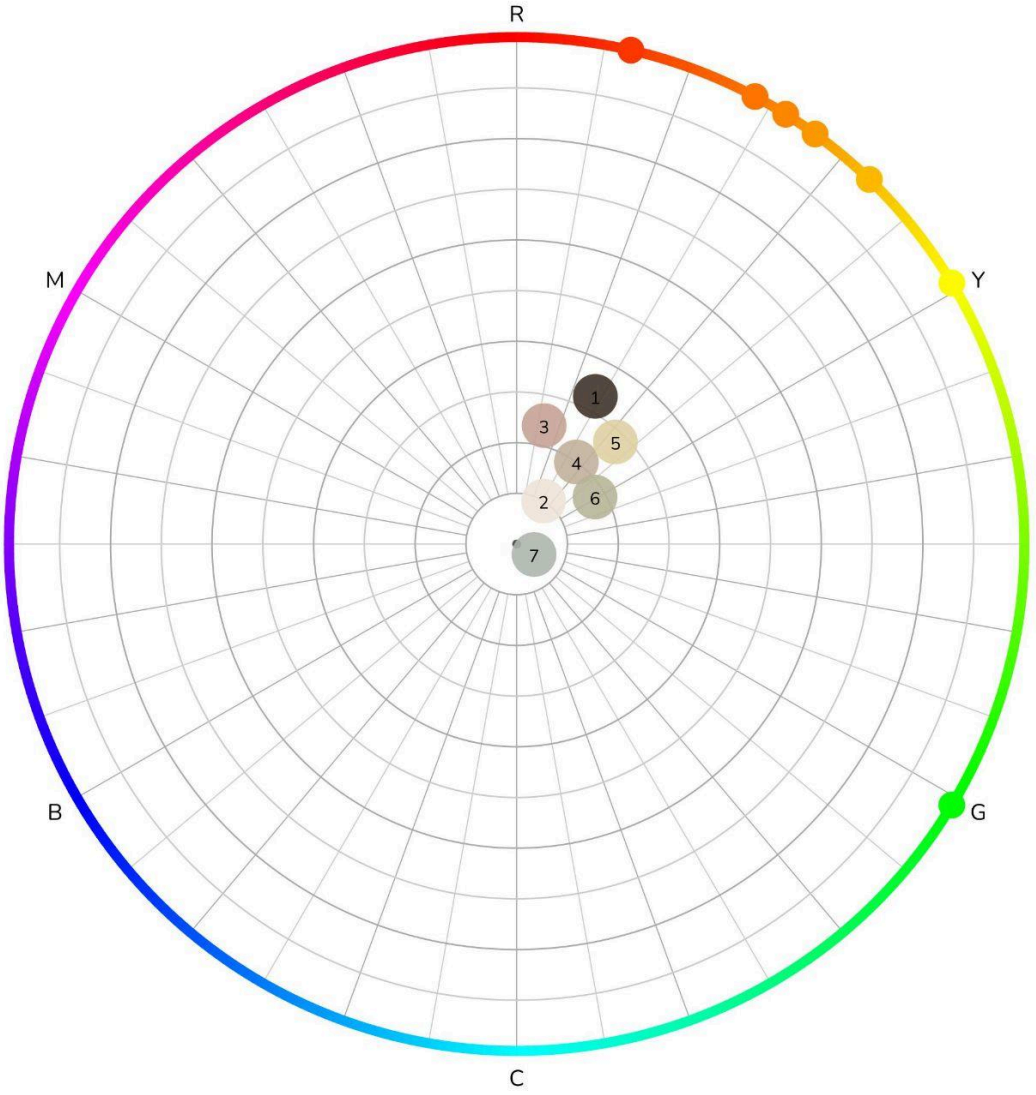


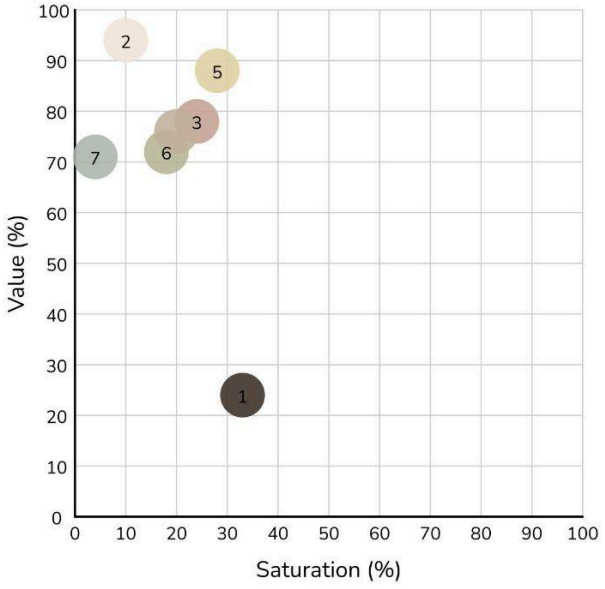


Χάρτης 13

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

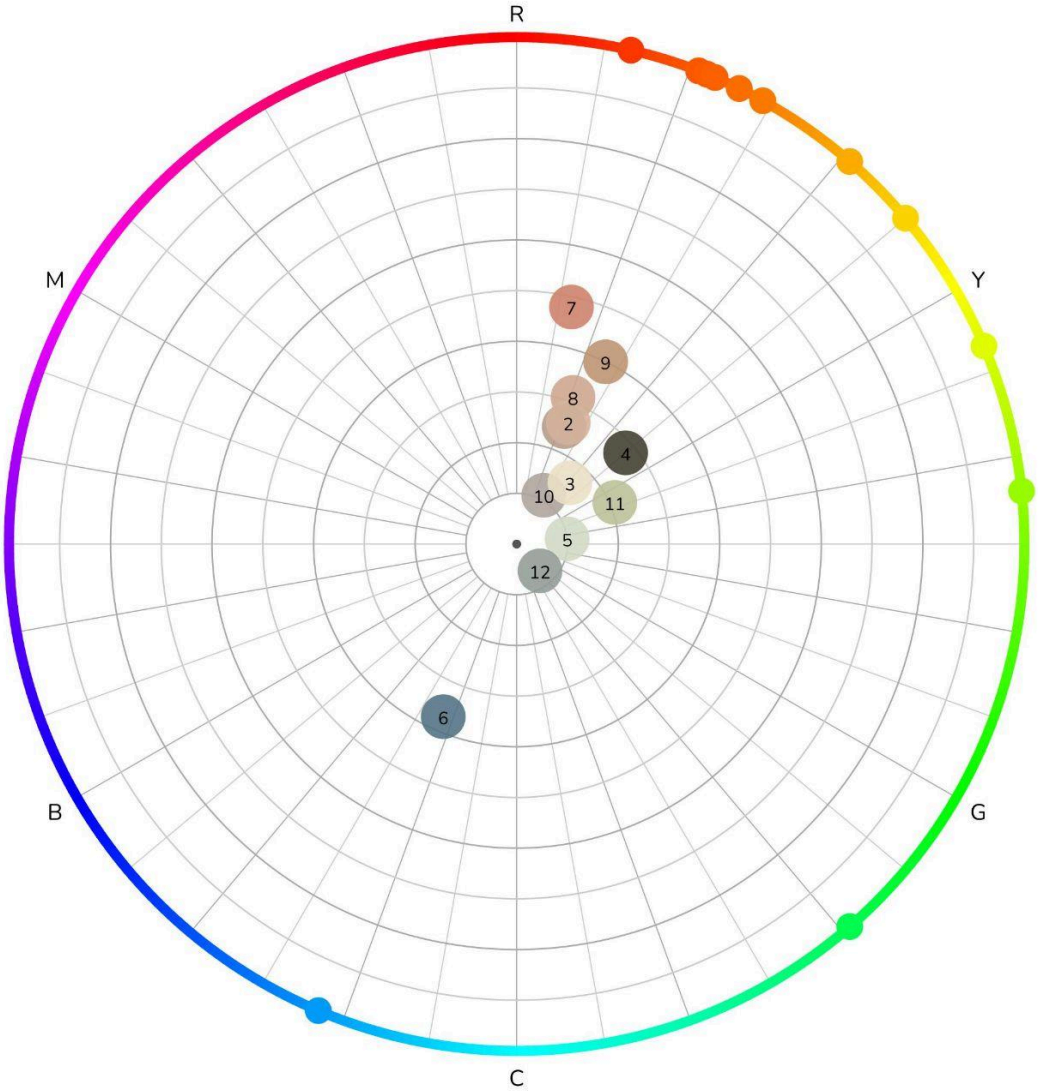


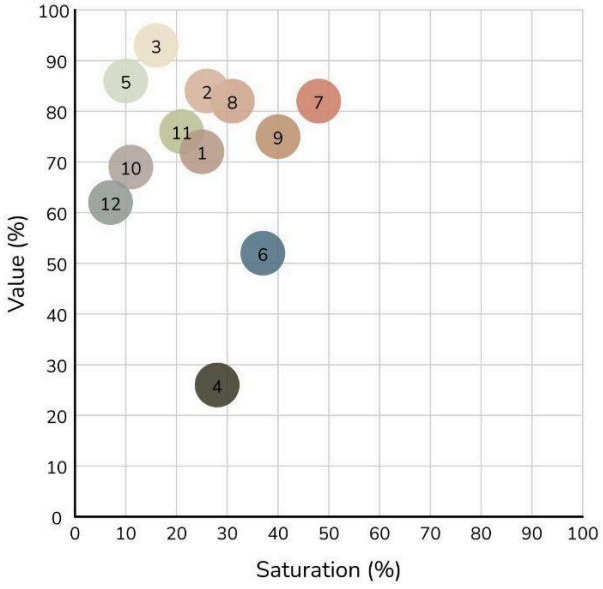


Χάρτης 14

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

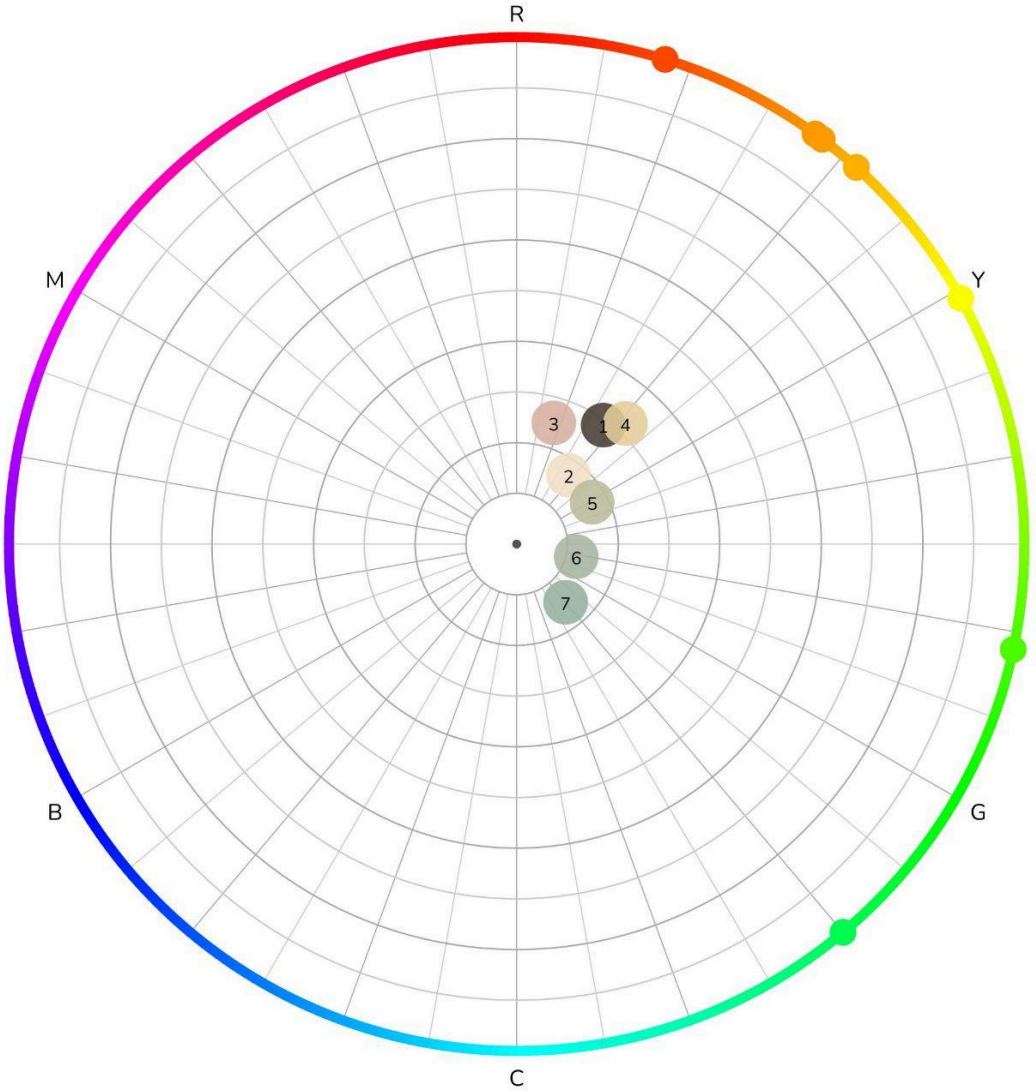


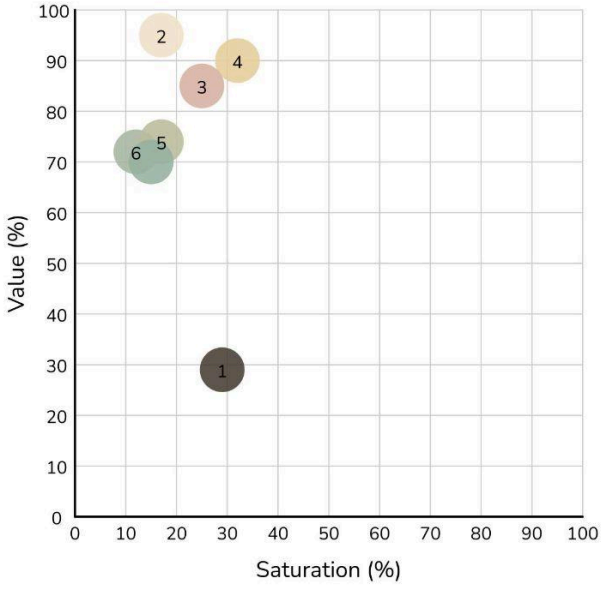


Χάρτης 15

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

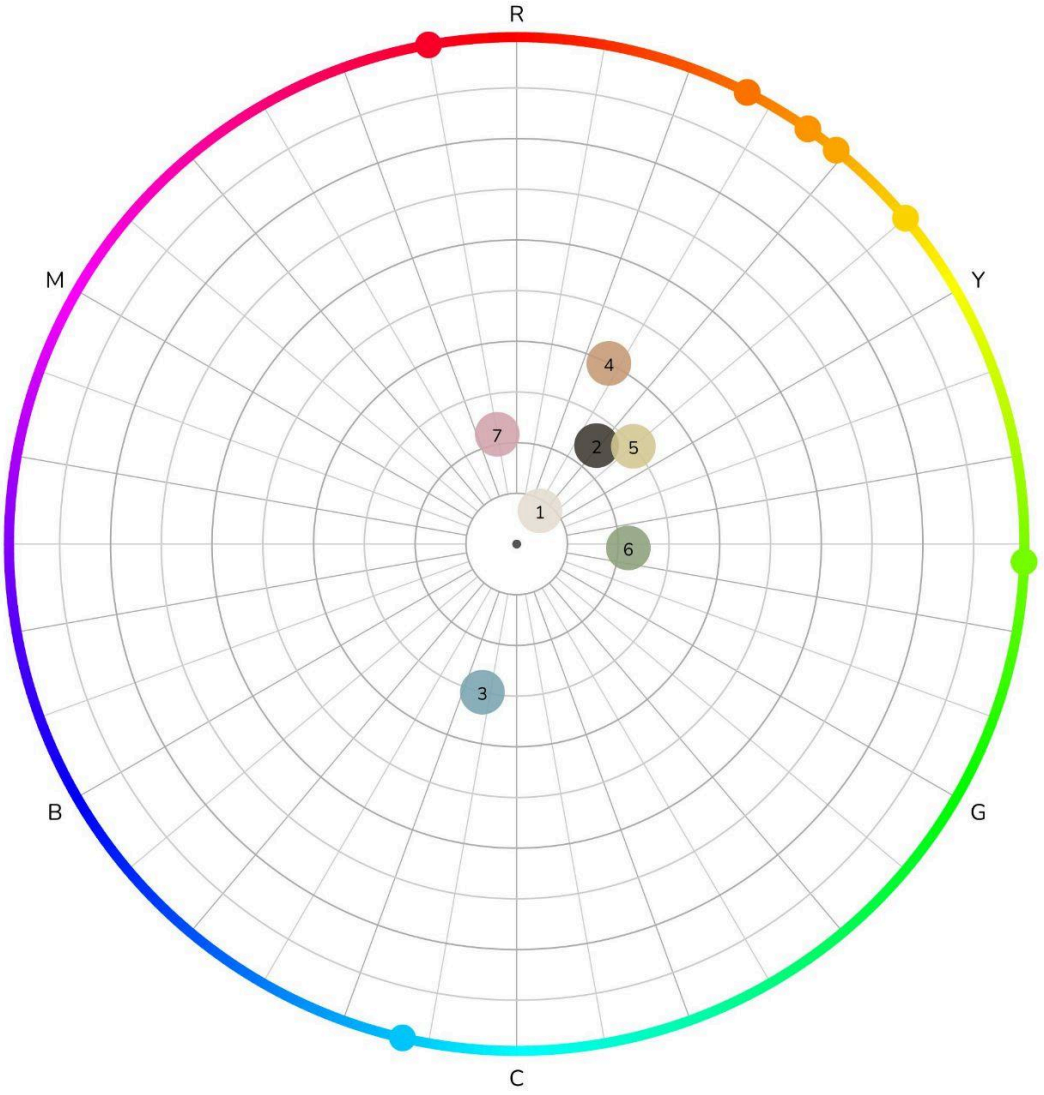


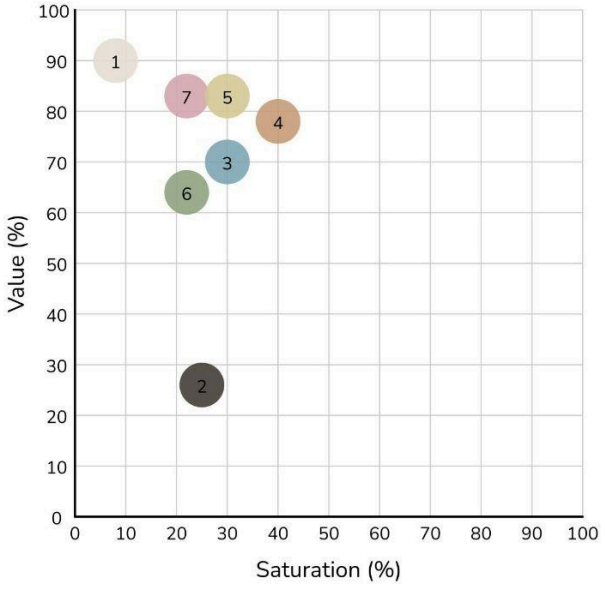


Χάρτης 16

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

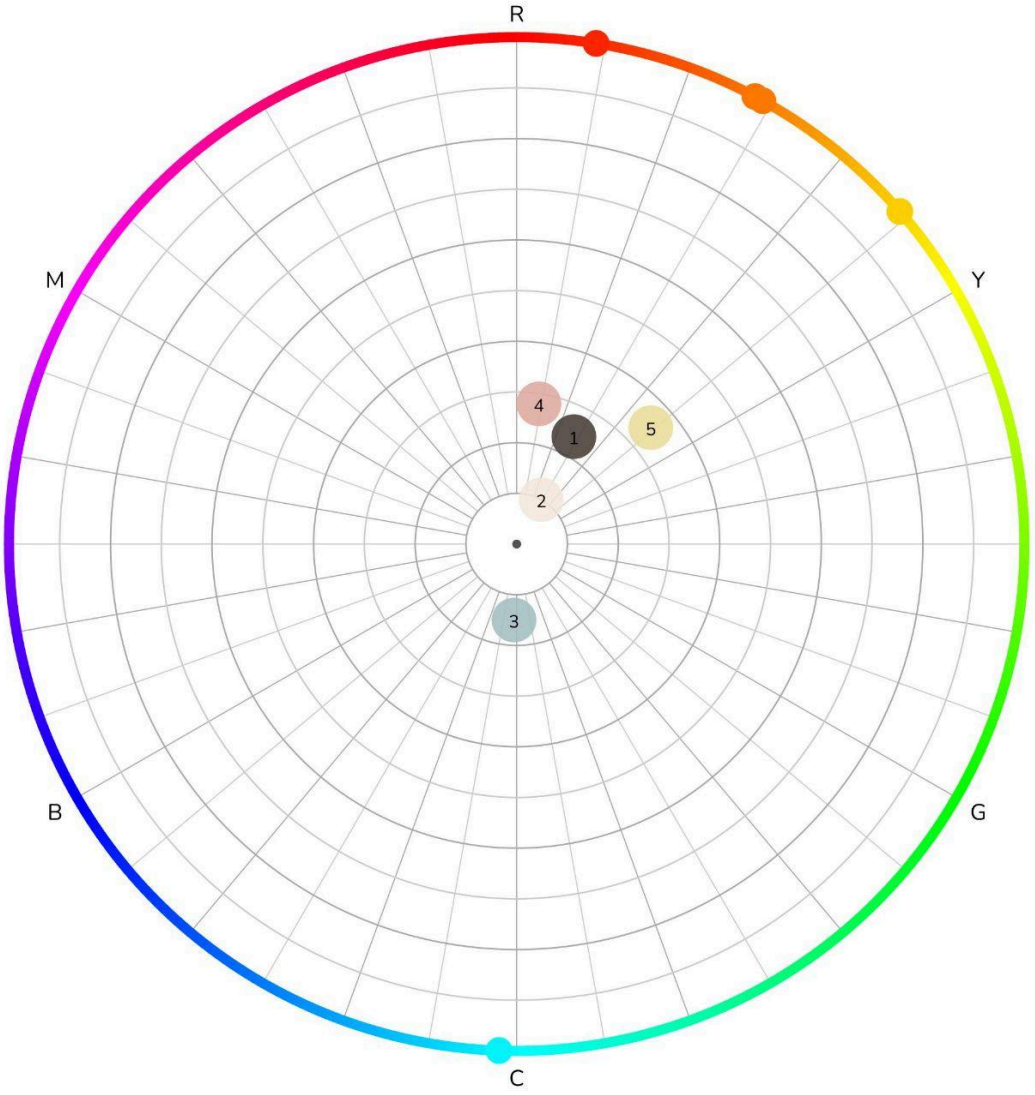


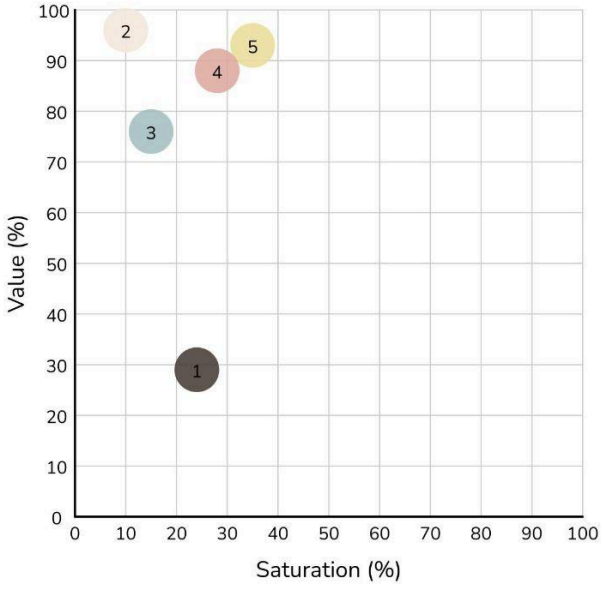


Χάρτης 17

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

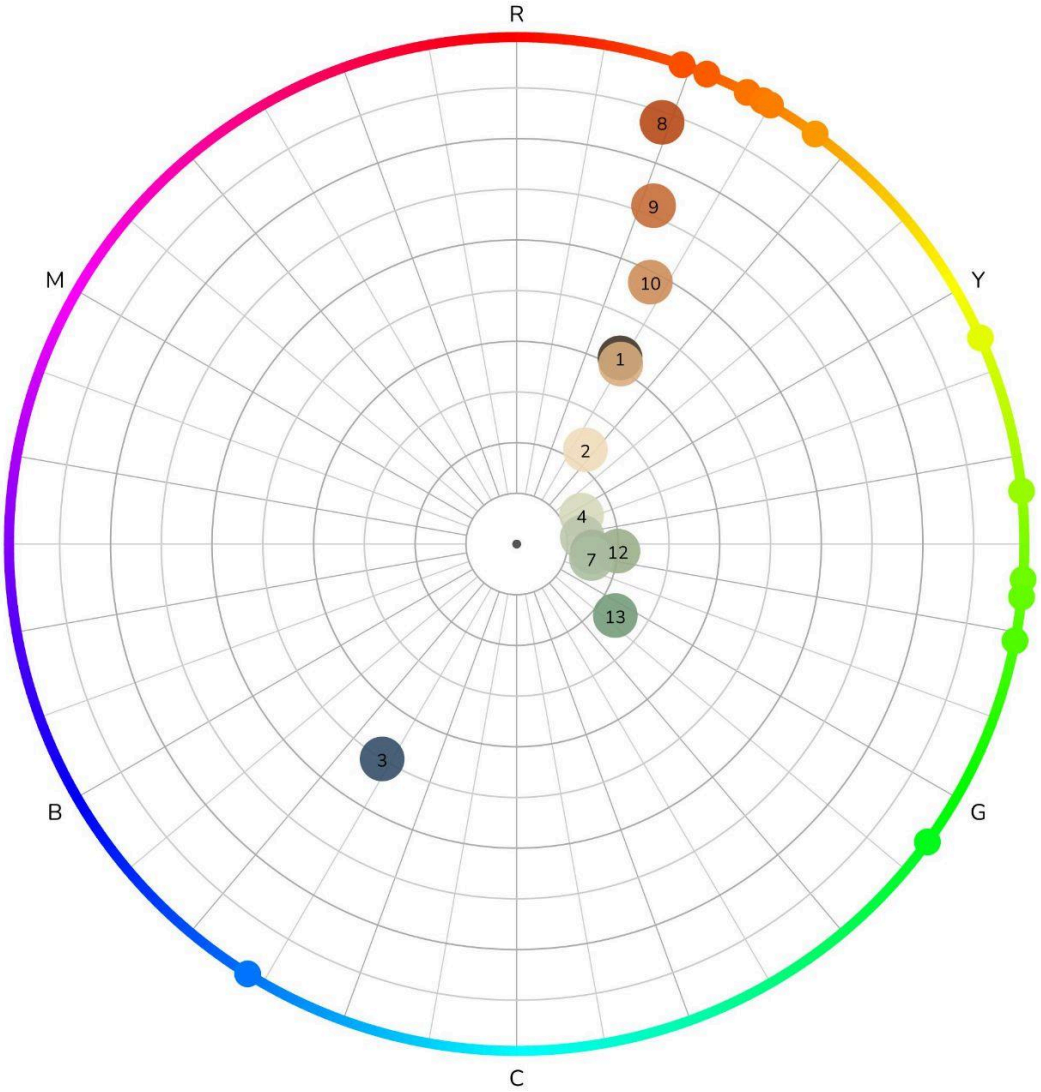


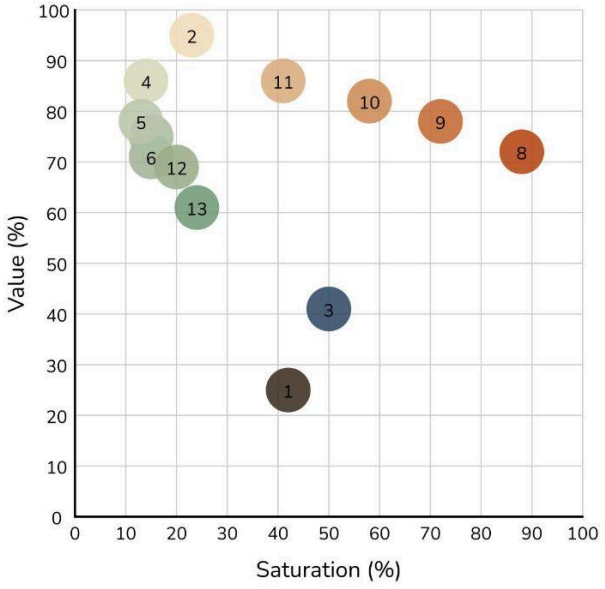


Χάρτης 18

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

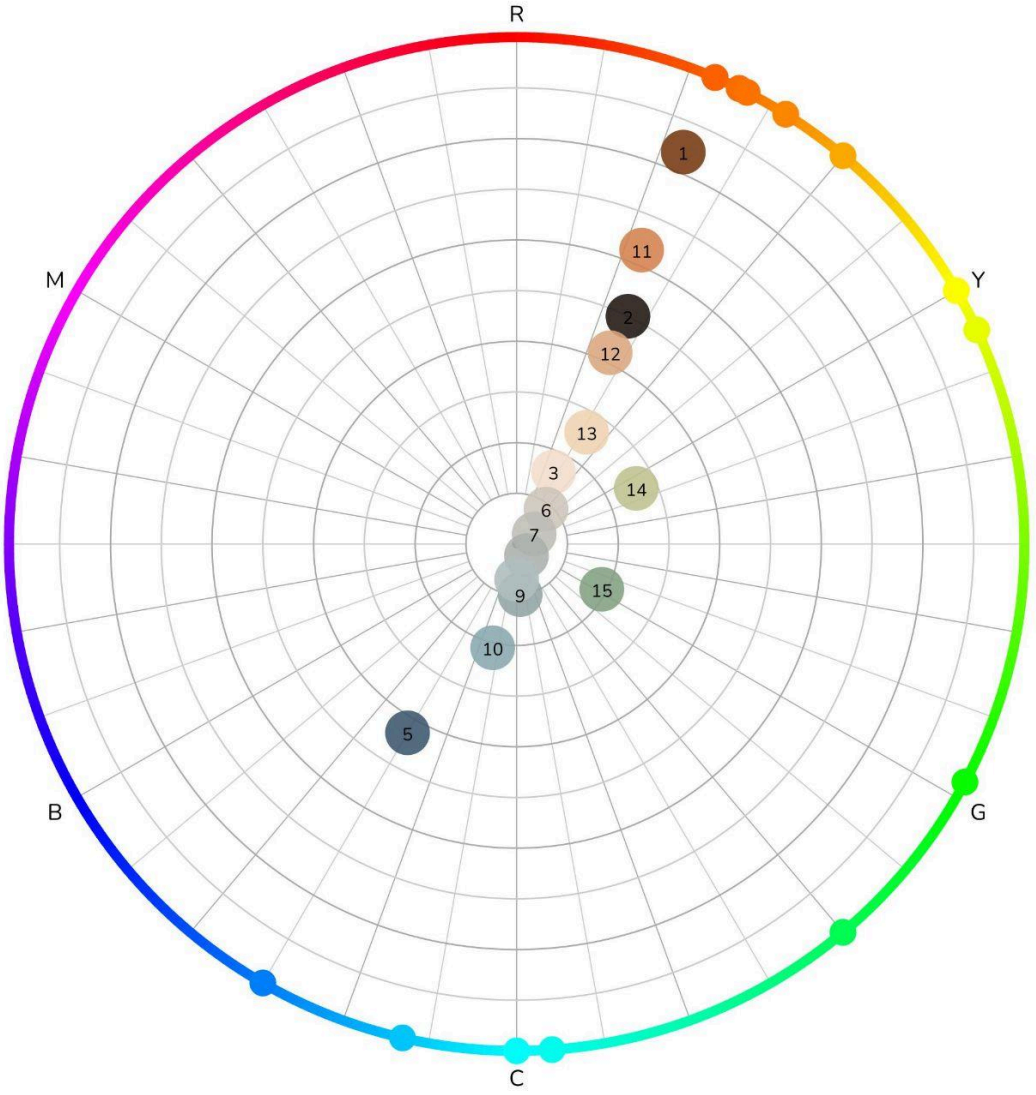


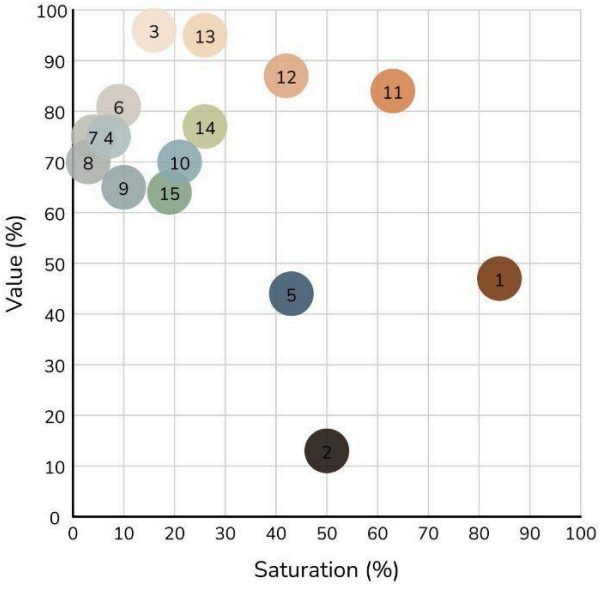


Χάρτης 19

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

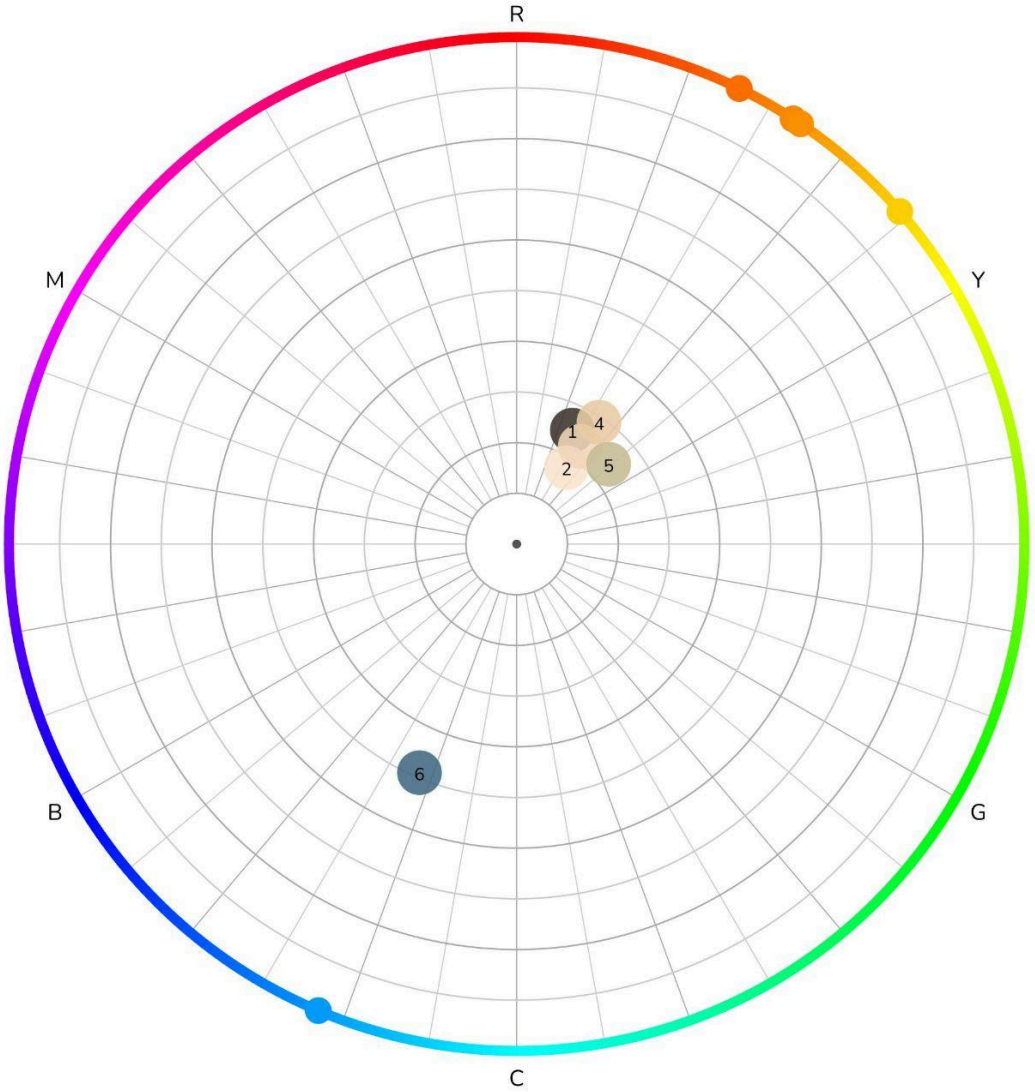


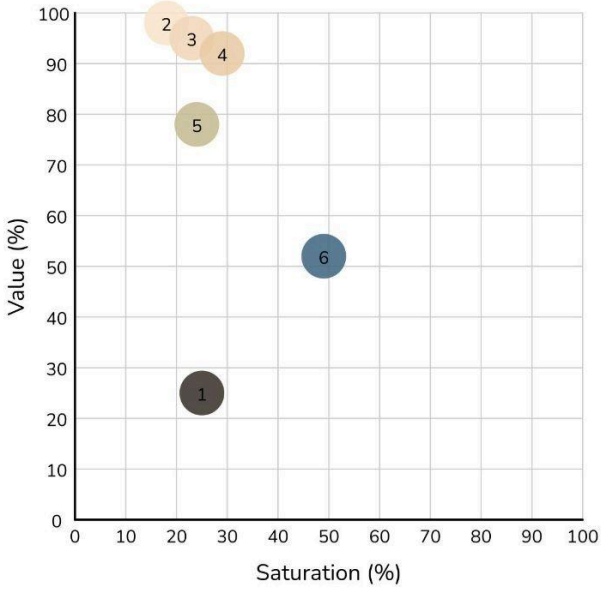


Χάρτης 20

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

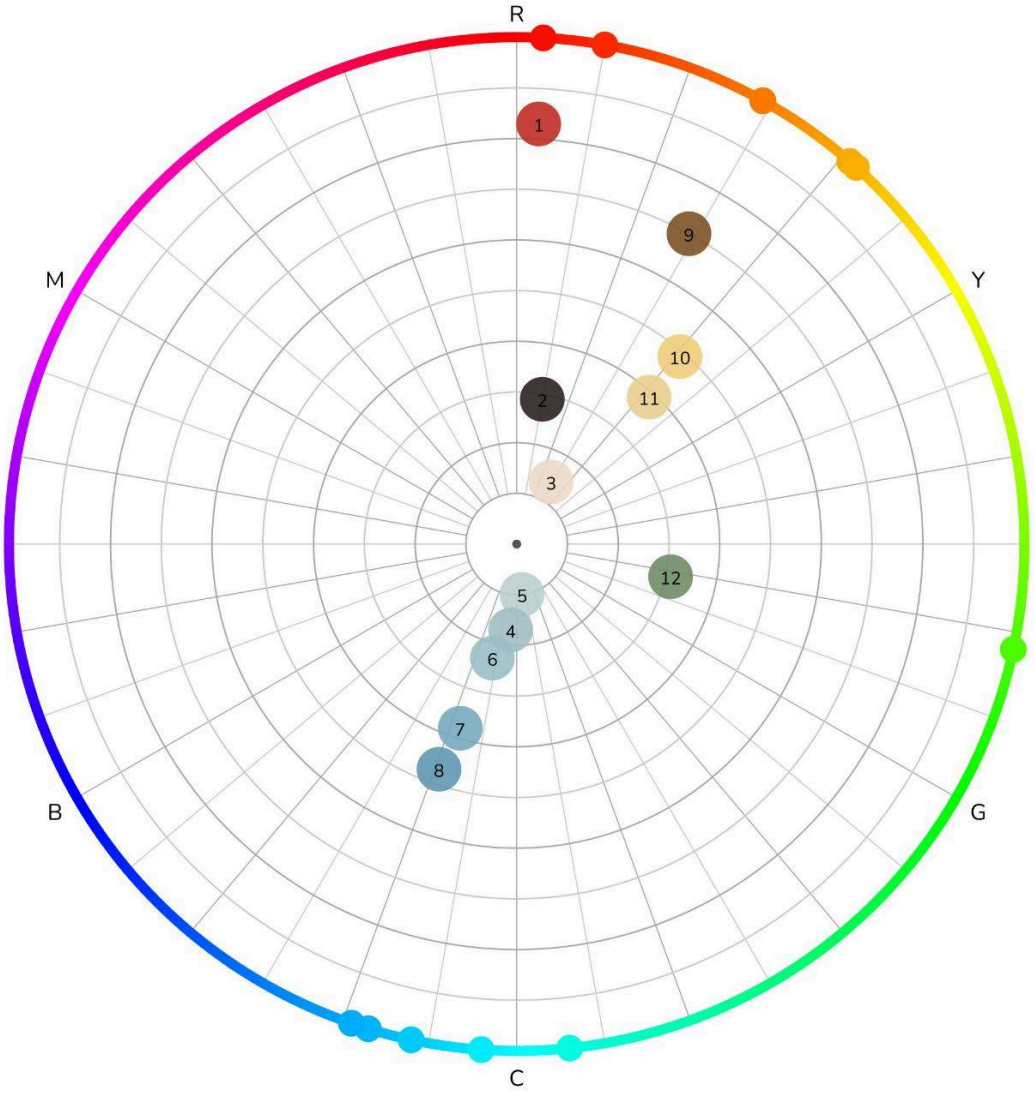


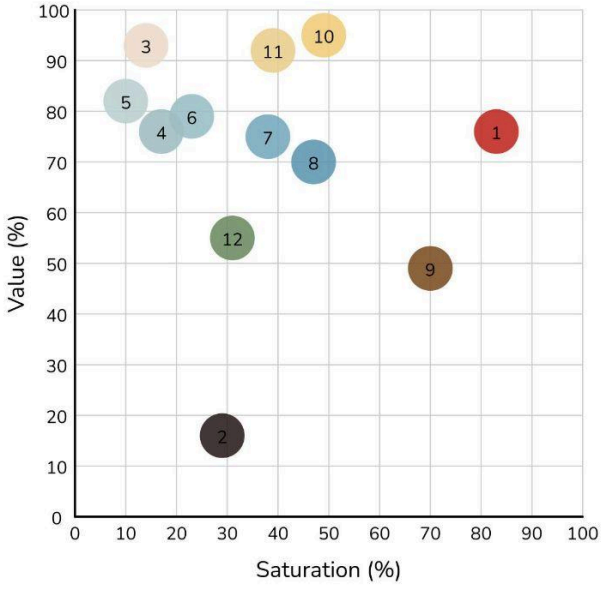


Χάρτης 21

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

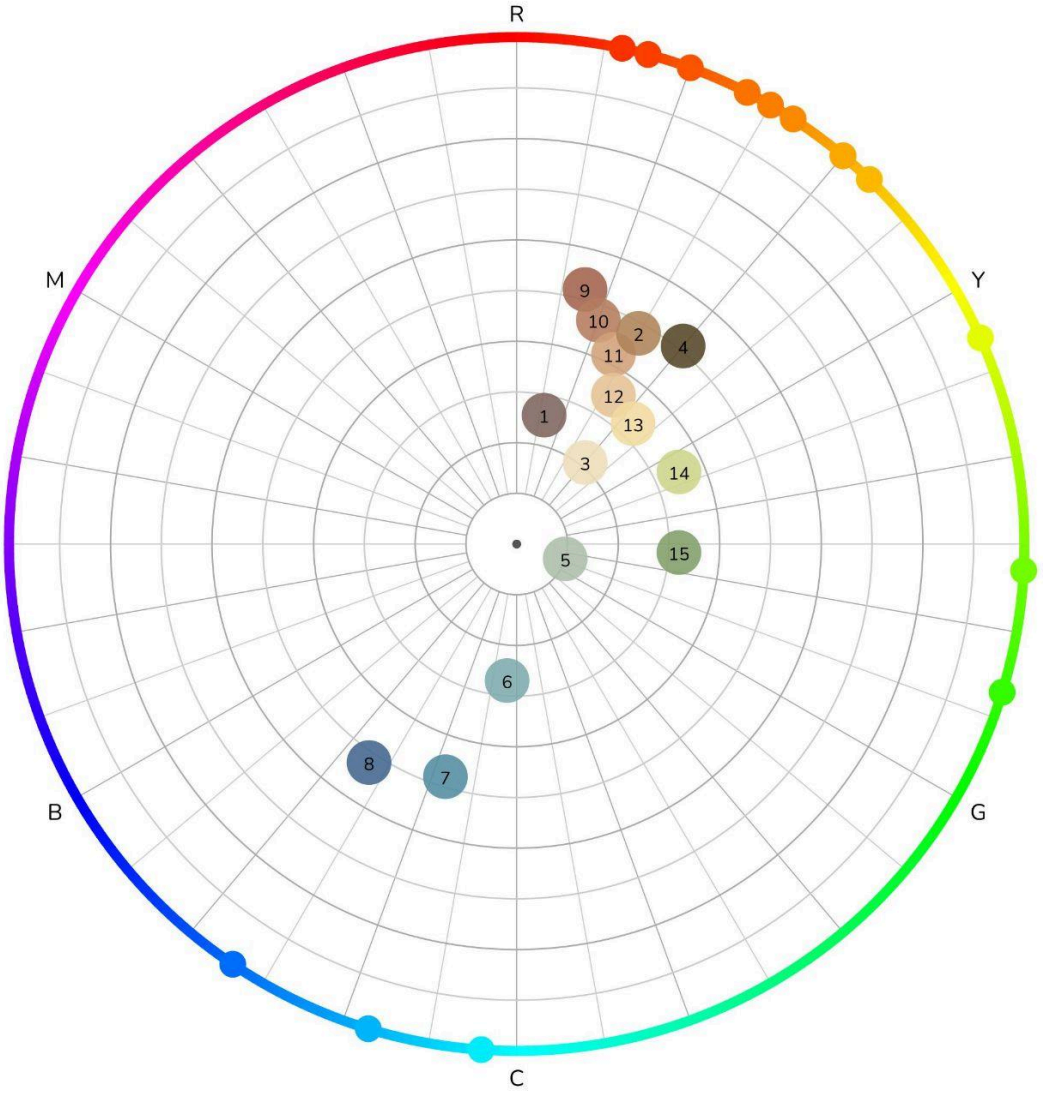


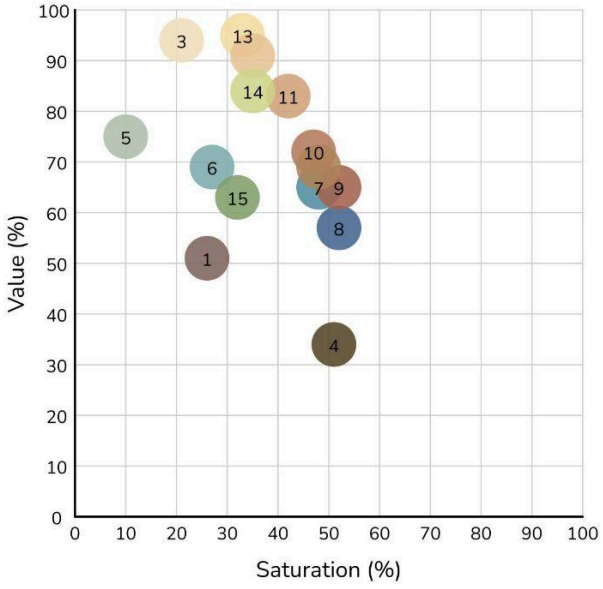


Χάρτης 22

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

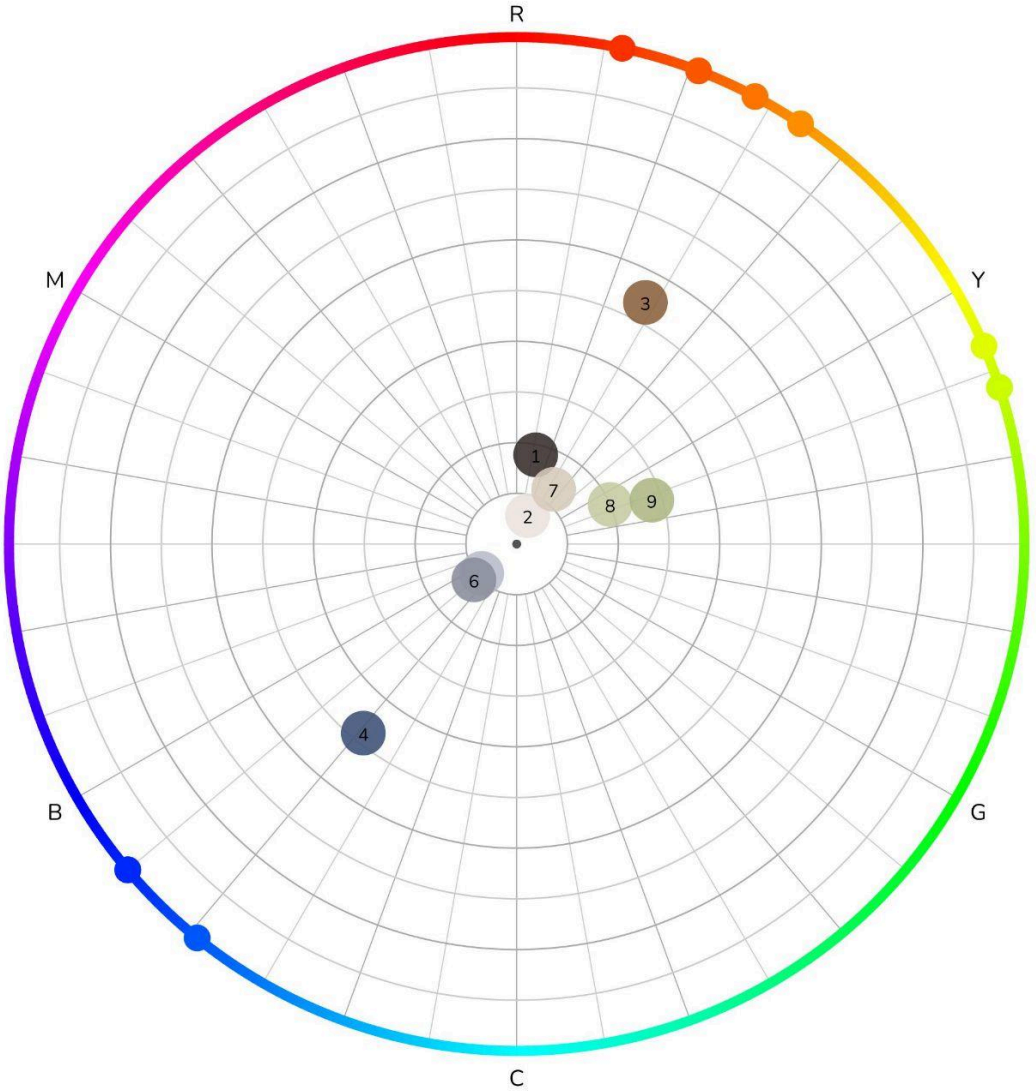


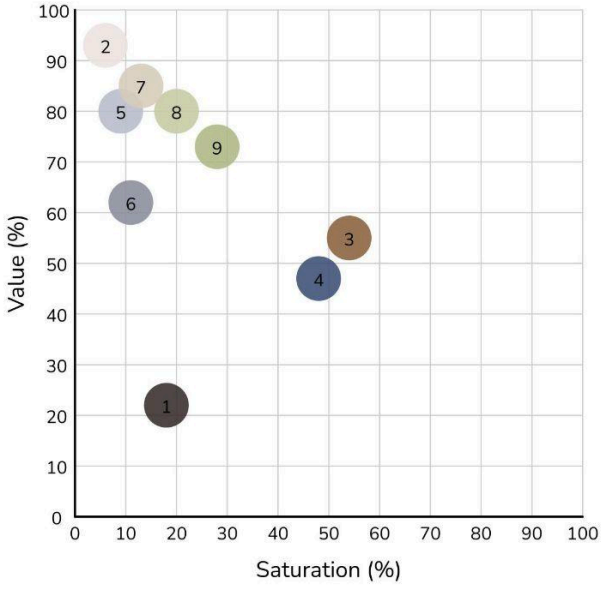


Χάρτης 23

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

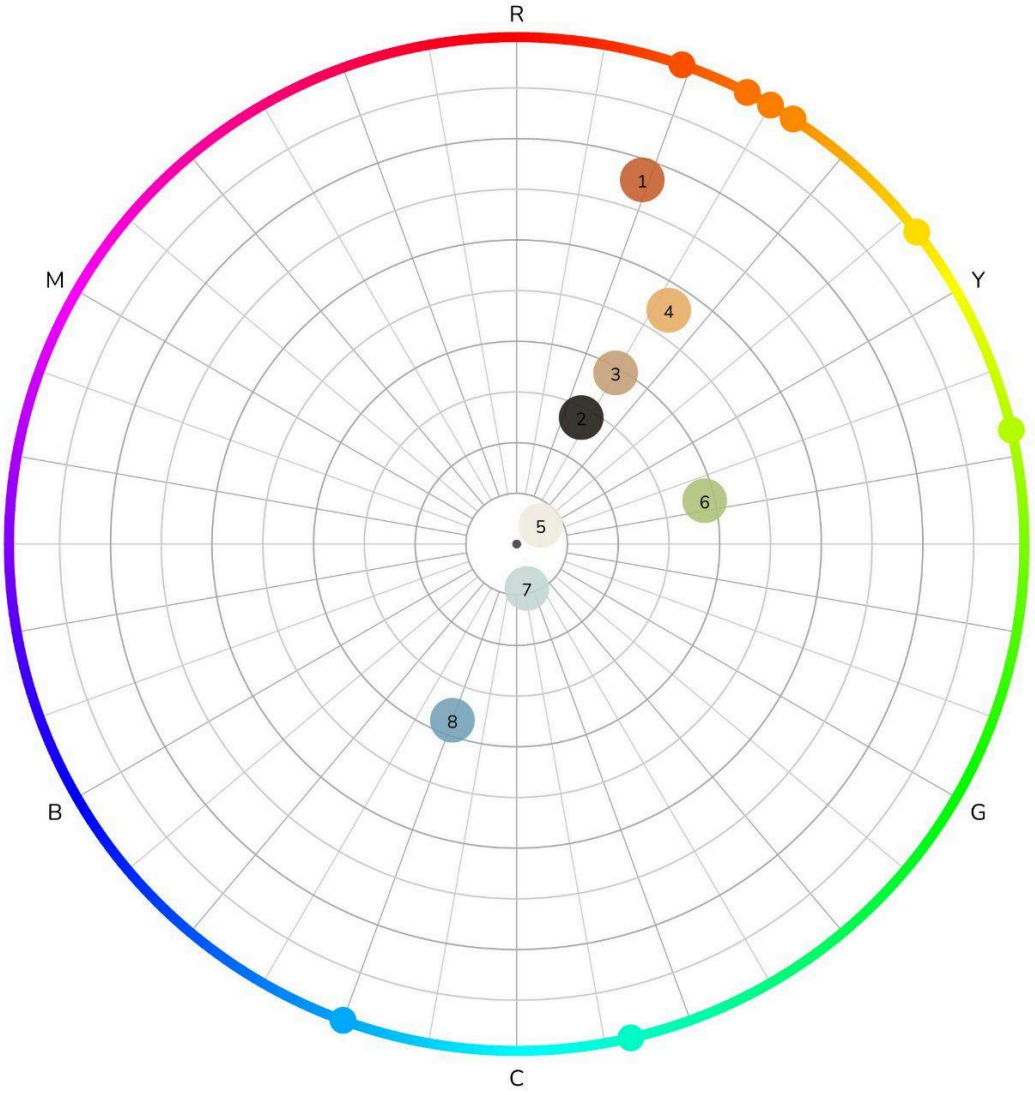


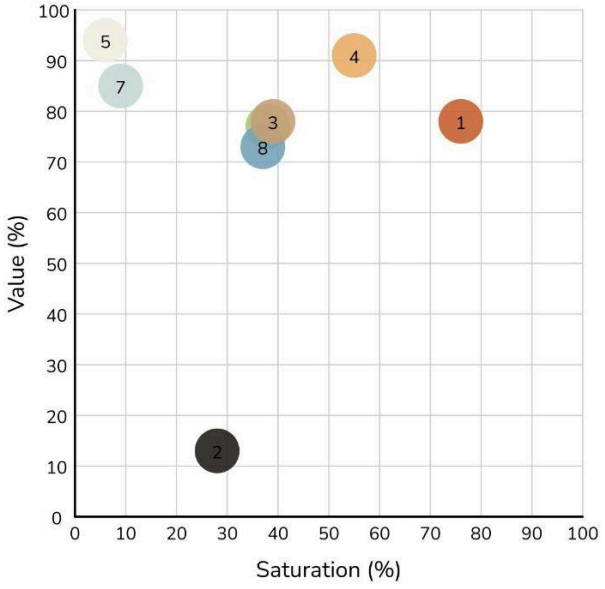


Χάρτης 24

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

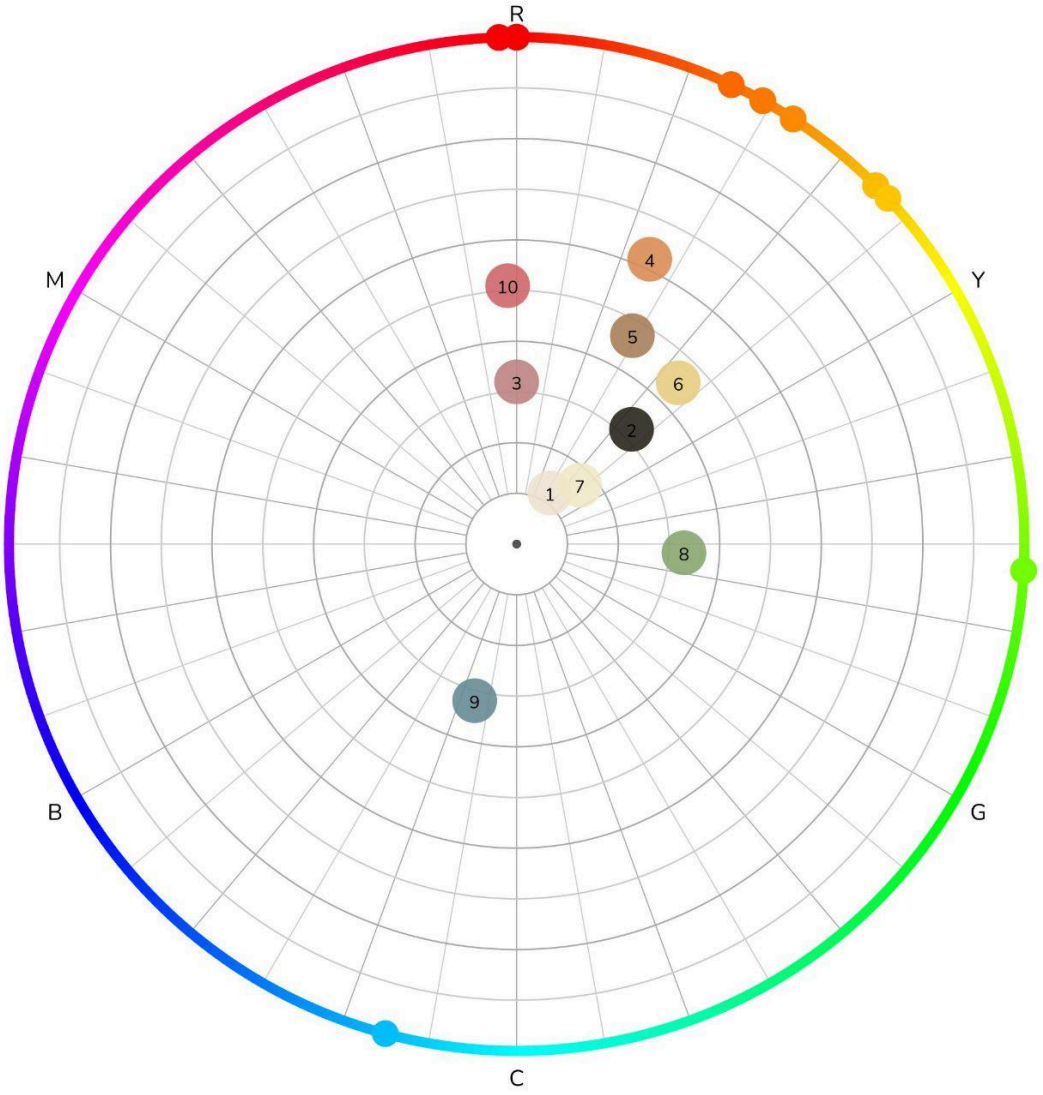


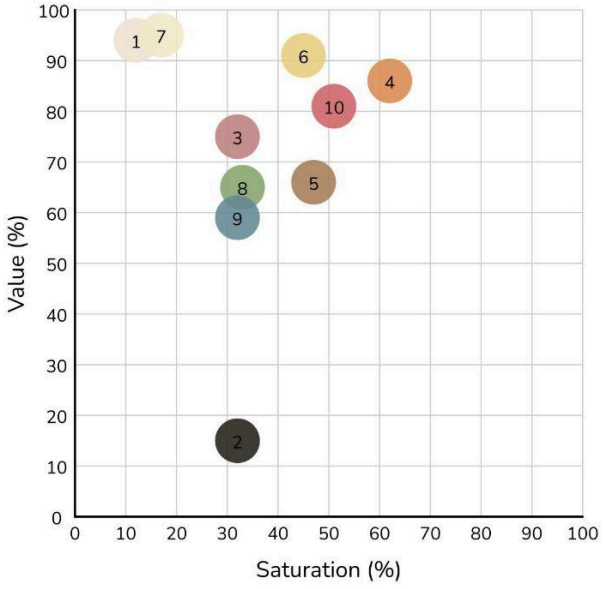


Χάρτης 25

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

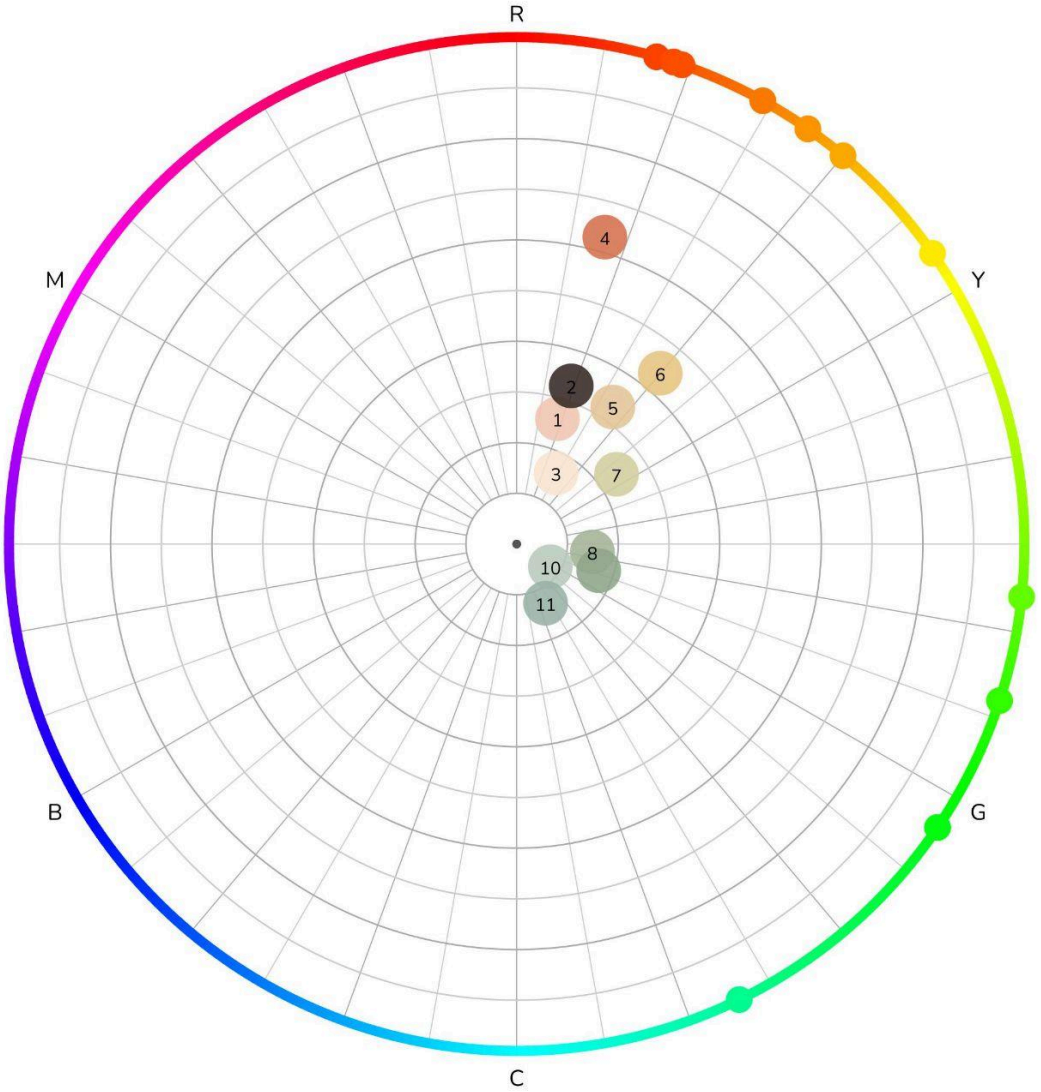


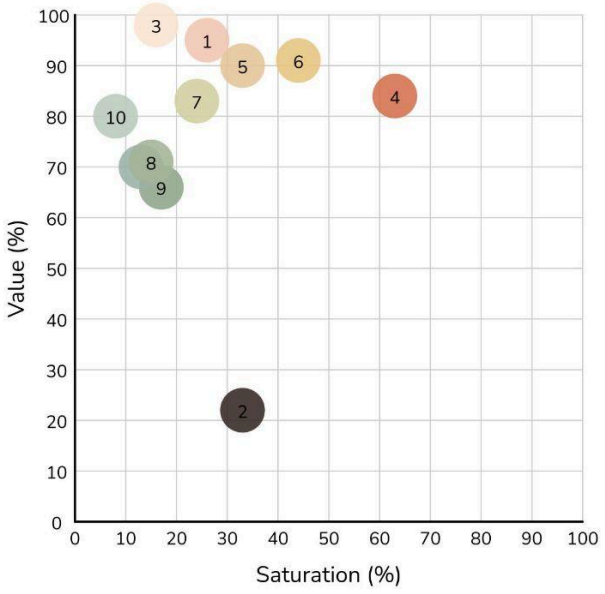


Χάρτης 26

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

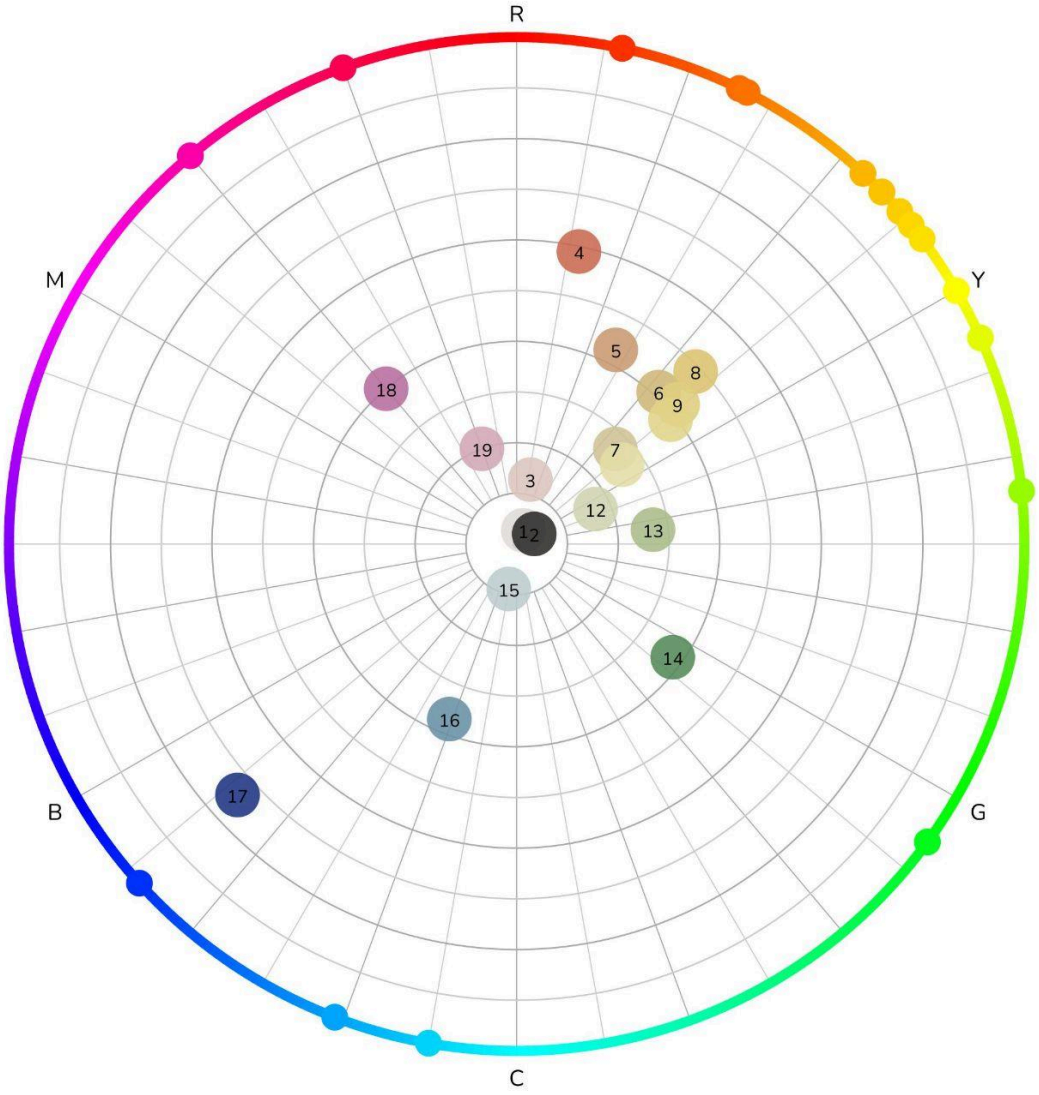


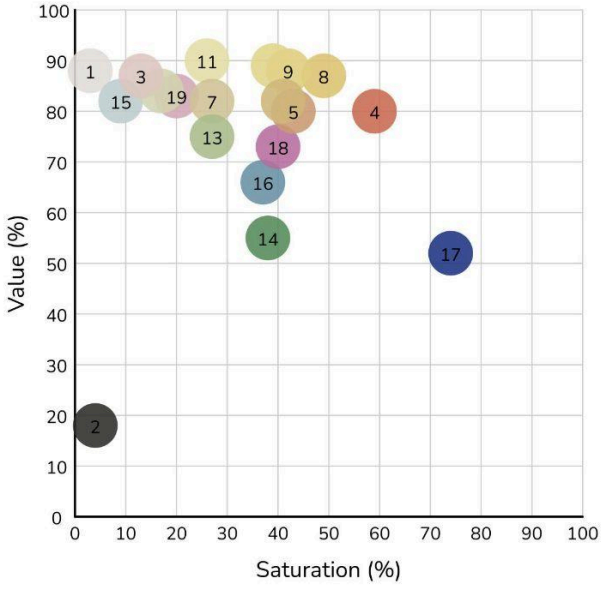


Χάρτης 27

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

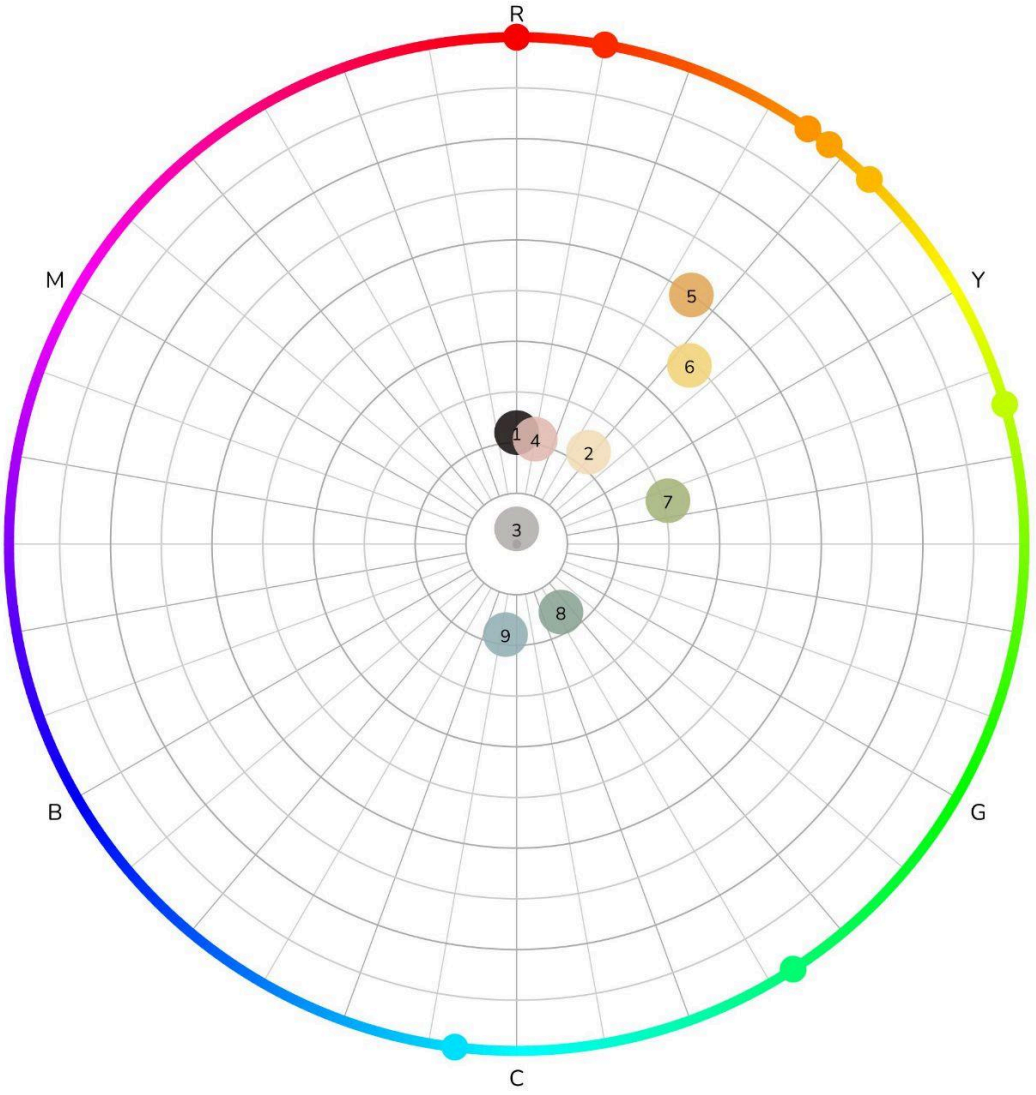


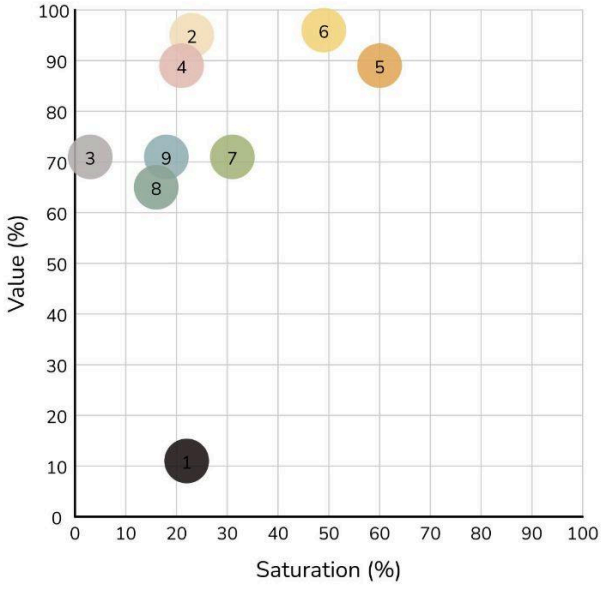


Χάρτης 28

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

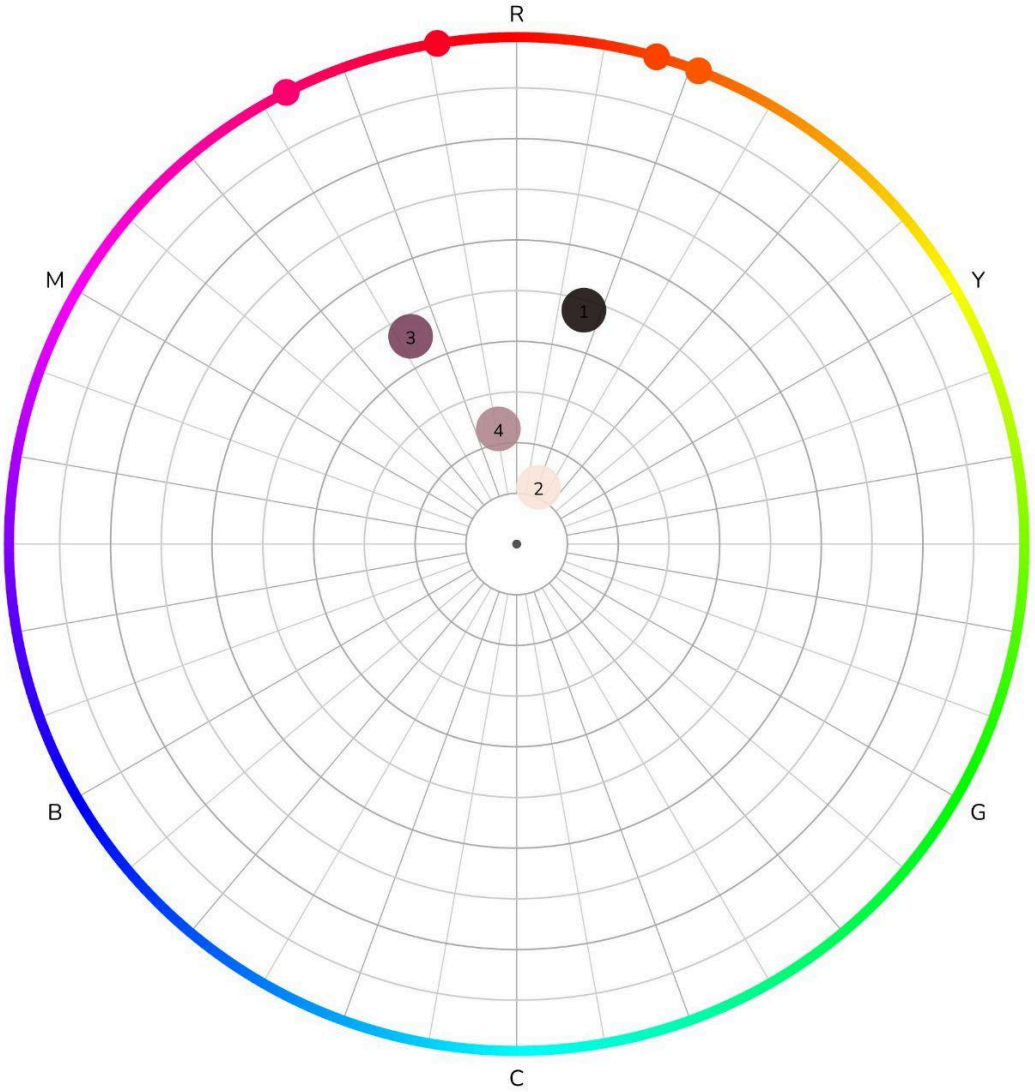


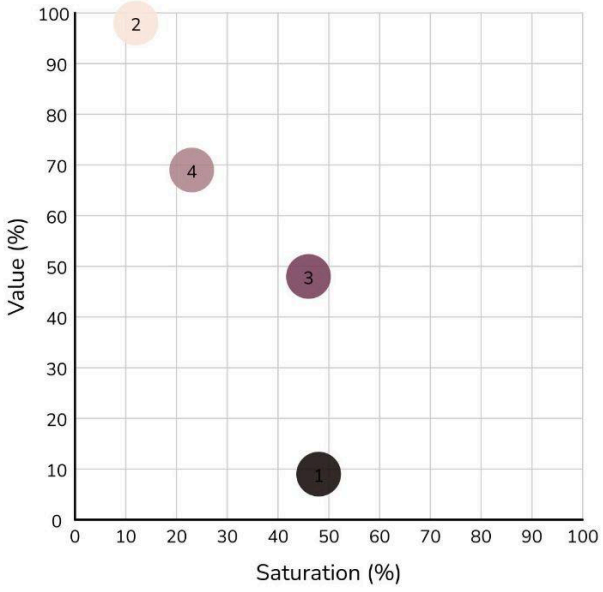


Χάρτης 29

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

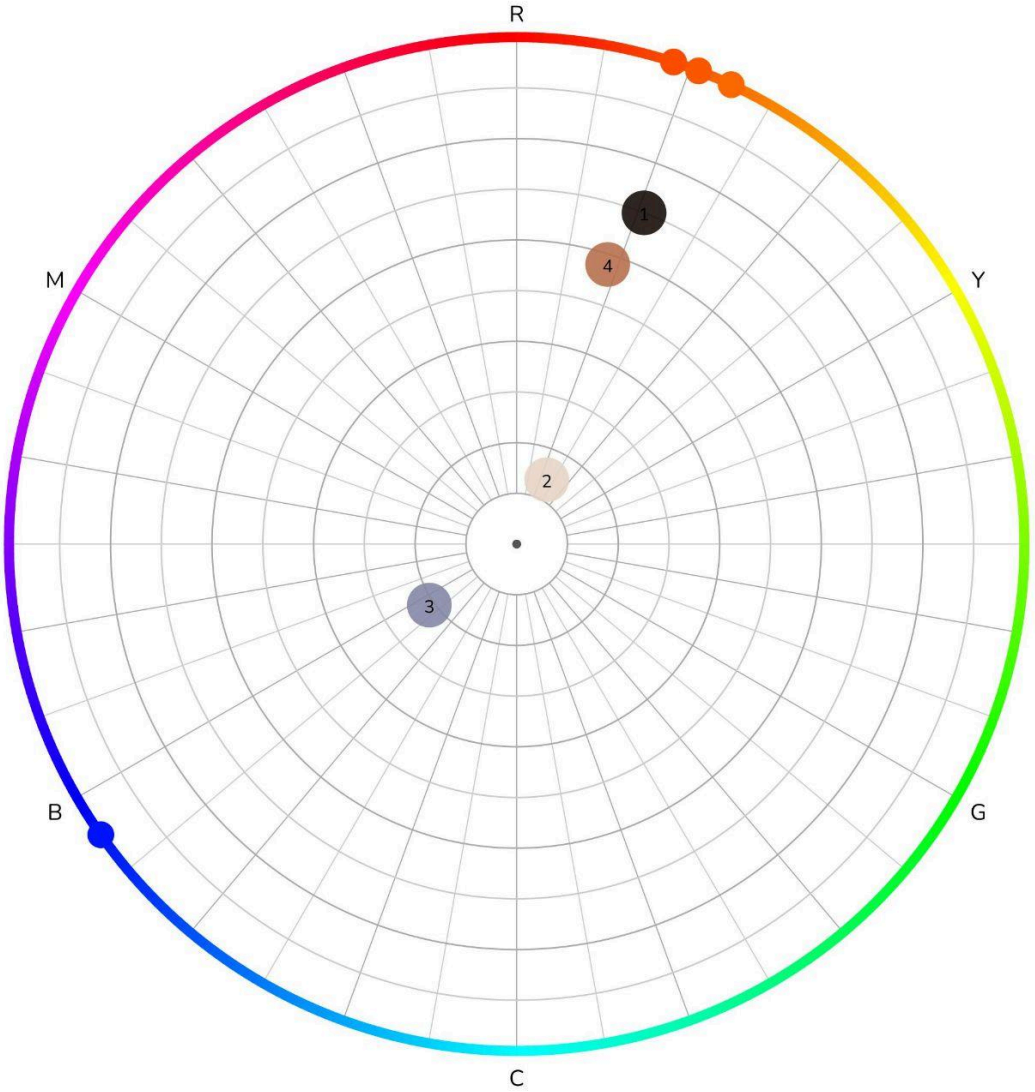


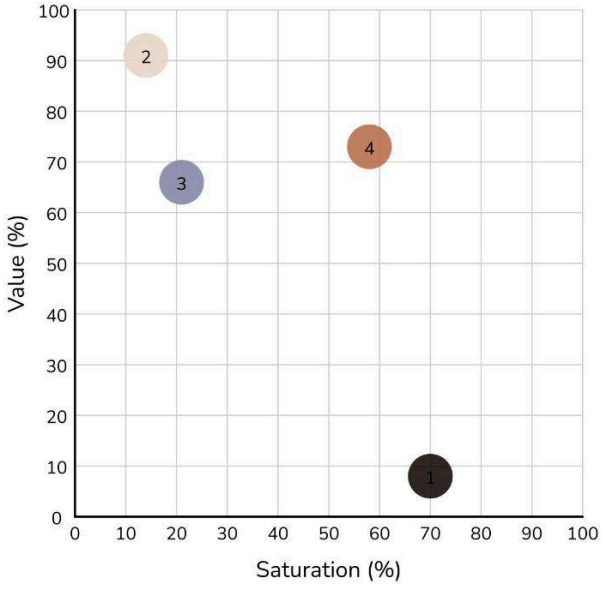


Χάρτης 30

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)

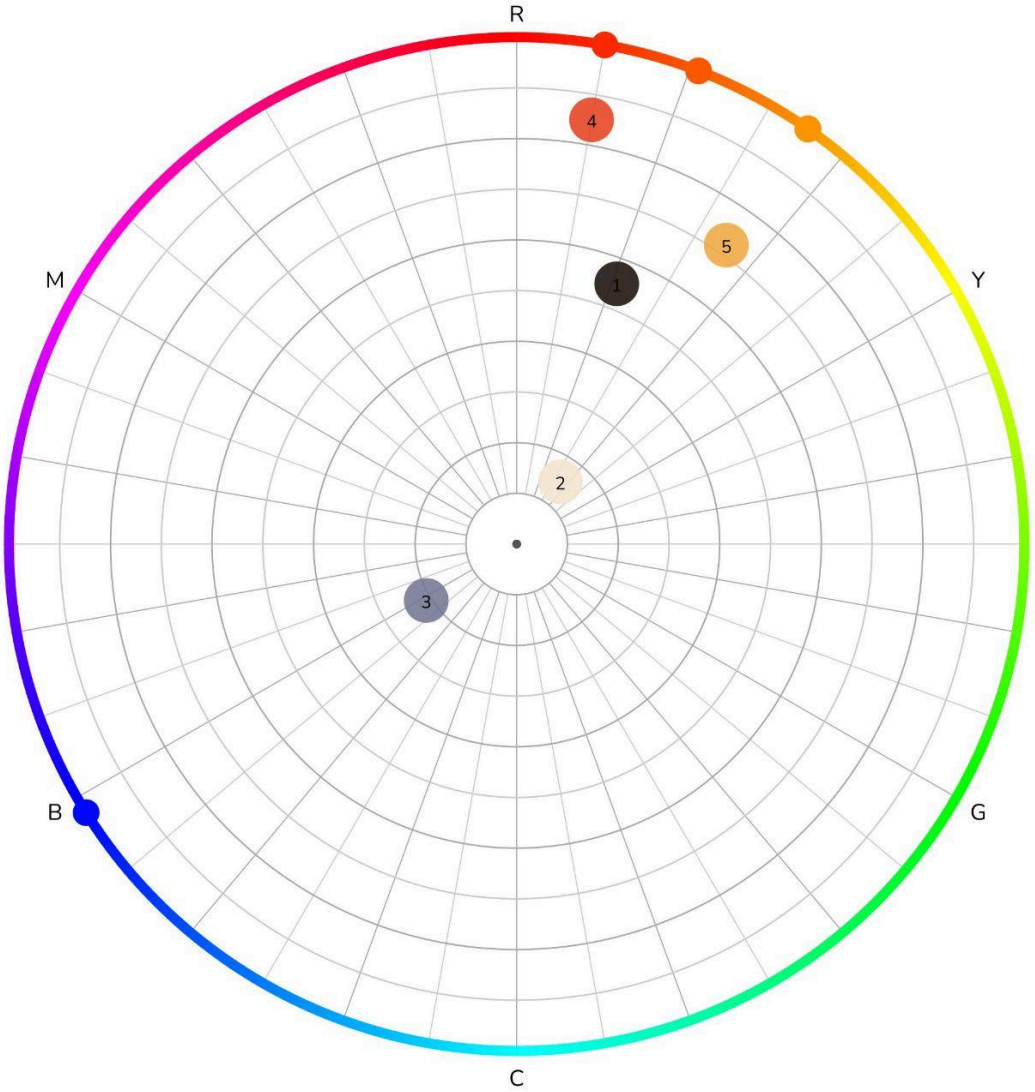


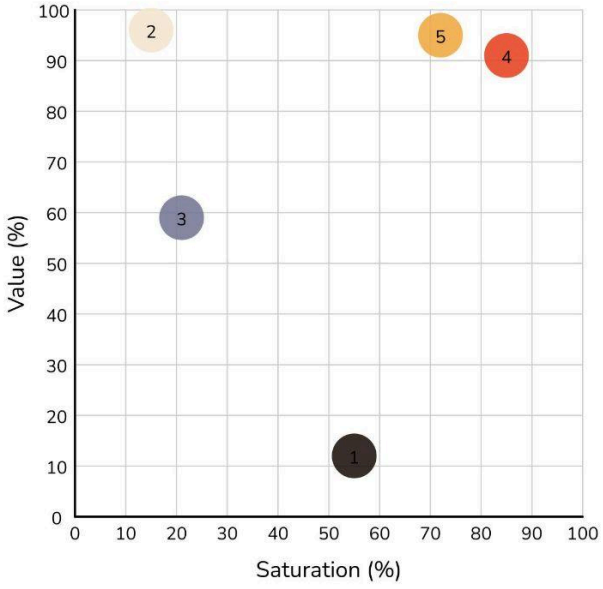


Χάρτης 31

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)





Χάρτης 32

Διάγραμμα Απόχρωσης/Κορεσμού (πάνω)

Διάγραμμα Κορεσμού/Φωτεινότητας (κάτω)