ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΗ Ν. ΦΑΡΑΣΛΗ

ΒΟΛΟΣ 2012

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

«Η συμβολή των μεθόδων αναπαράστασης του χώρου στο σχεδιασμό του και στις συμμετοχικές διαδικασίες, με Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών και Τηλεπισκόπηση»

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δημήτριος Γούσιος, Επιβλέπων, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ηλίας Μπεριάτος, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Κωνσταντίνος Περάκης, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δημήτριος Γούσιος, Επιβλέπων, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ηλίας Μπεριάτος, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Κωνσταντίνος Περάκης, Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Δημήτριος Σταθάκης, Επίκ. Καθηγητής ΤΜΧΠΠΑ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Θεοδοσία Ανθοπούλου, Αναπλ. Καθηγήτρια Τμήματος Κοινωνικής Πολιτικής, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών.

Στυλιανός Ροζάκης, Αναπλ. Καθηγητής Τμήματος Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Γεώργιος Σιδηρόπουλος, Επίκ. Καθηγητής, Τμήματος Γεωγραφίας Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στράβων *:"ουκ εκτός φιλοσοφίας η γεωγραφική πραγματεία*"

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ταχύτατες μεταβολές που συντελούνται στο χώρο της ελληνικής υπαίθρου αλλά και στις κοινωνίες που δραστηριοποιούνται σ'αυτόν απαιτούν όλο και περισσότερο την ενεργή συμμετοχή τους στις διαδικασίες σχεδιασμού του χώρου τους. Η ανάπτυξη της μεθοδολογικής αλυσίδας, Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό (ΔΠΒΣΣ), έχει ως στόχο την ενσωμάτωση των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων στα στάδια σχεδιασμού και αξιολόγησης σεναρίων, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης σε μια περιοχή. Η μέθοδος ΔΠΒΣΣ χρησιμοποιεί τις επιστήμες των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ) και της Τηλεπισκόπησης, για την δημιουργία τρισδιάστατων διαδραστικών μοντέλων. Οι αεροφωτογραφίες και οι δορυφορικές εικόνες υψηλής ευκρίνειας, με τη βοήθεια της εικονικής πτήσης χρησιμοποιούνται ως εργαλεία, συλλογής αξιόπιστων πληροφοριών 'εκ των κάτω', συνεργασίας των τοπικών παραγωγών και φορέων με τους ειδικούς επιστήμονες και τέλος ως εργαλεία ενίσχυσης συναινετικών διαδικασιών κατά την επεξεργασία αποφάσεων, σχεδιασμό και εφαρμογή παρεμβάσεων και δράσεων.

Η εφαρμογή των χωρικών αναπαραστάσεων, σε περιοχές της ελληνικής υπαίθρου, αποτελεί σημαντικό εργαλείο στην υποστήριξη των συμμετοχικών διαδικασιών στο σχεδιασμό του χώρου, ενισχύοντας το διάλογο και τη συνεργασία των φορέων της τοπικής κοινωνίας με τους εξειδικευμένους επιστήμονες, συμβάλλοντας στον εντοπισμό και στην ανάδειξη των εδαφικών πόρων. Επομένως η ΜΔΠΒΣΣ αυτό αποκτά ένα ιδιαίτερο ρόλο στη διαδικασία της εδαφικής ανάπτυξης.

Λέξεις Κλειδιά: Τρισδιάστατες χωρικές αναπαραστάσεις, ΣΓΠ, Τηλεπισκόπηση, Συμμετοχικός Σχεδιασμός.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ABSTRACT

The rapid changes taking place in the Hellenic countryside and societies, increasingly require, their active participation in the planning process. The development of a methodological chain, Iterations and Improvements, in Participatory Planning aims to integrate three-dimensional representations in the planning process and evaluate scenarios, focused on a specific study area. The above mentioned method uses the sciences of Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing, to create three-dimensional interactive models. Aerial photographs and satellite images in conjunction with virtual flight are used as tools to gather reliable bottom-up information and finally to support consensus, collaboration procedures amongst local stakeholders and scientists.

The application of spatial representations in Hellenic country-side, is an important aid to support participatory planning, enhancing the dialogue and cooperation between local society and specialists, contributing to the identification and enhancement of territorial resources. Therefore the methodological chain of Iterations and Improvements, acquires an important role in the territorial development process.

Keywords : Spatial Representations, Participatory Planning, GIS, Remote Sensing, Geographical Information Science.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ 8

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ 8

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΩΝ 11

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ 12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 13

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 13

1.1 ΤΟ ΚΙΝΗΤΡΟ 13

1.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 14

1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 18

1.4 Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ 19

ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 21

ΝΕΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ. ΤΟ ΕΛΛΕΙΜΜΑ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ 21

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 21

2.2 ΝΕΕΣ ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ 22

2.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ 26

2.3.1 ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ 26

2.3.2 Η ΕΔΑΦΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ 29

2.3.2.1 ΧΩΡΟΕΔΑΦΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 31

2.3.2.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΙΘΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 35

2.3.3 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΔΡΩΝΤΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ – ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ .. 41

2.4 ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ 43

2.4.1 ΘΕΩΡΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ 46

2.5 ΧΩΡΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ 53

2.5.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ 54

2.5.2 ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ 57

2.6 ΧΩΡΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ 65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 68

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ 68

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 68

3.2 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΕΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ 69

3.2.1 3Δ ΓΡΑΦΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ 69

3.2.2 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ 72

3.2.3 ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ 75

3.3 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ 77

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

3.3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ 77
3.3.1.1 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ 80
3.3.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ 80
3.3.3 ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ..... 83
3.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ & ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ 87
3.4.1 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ ΣΓΠ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ 87
3.4.1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΓΠ 87
3.4.1.2 ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΤΩΝ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΣΓΠ..... 89
3.4.2 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ..... 93
3.4.2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ 93
3.4.2.2 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ 96
3.4.3 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ 102
3.5 ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ, ΑΥΞΗΜΕΝΟΣ ΡΕΑΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ 113
3.5.1 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ 117
3.6 ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ.....119
3.6.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 3Δ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ 121
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 129
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ .129
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....129
4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ.....130
4.2.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ..... 131
4.2.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΚΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ..... 134
4.3 Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ «ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ & ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ» 146
4.3.1 Α’ ΦΑΣΗ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ..... 149
4.3.1.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ, ΚΑΙ ΦΟΡΕΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ 3Δ ΣΓΠ 149
4.3.1.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΒΑΣΗΣ..... 151
4.3.1.3 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΠΟ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ..... 174
4.3.2 Β’ ΦΑΣΗ: «ΕΤ ΤΩΝ ΚΑΤΩ» ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ 3Δ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ 177
4.3.2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ..... 177
4.3.2.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΑΠΟ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΚΟΣΜΟΥΣ 180
4.3.2.3 ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΚΟΣΜΟΥΣ..... 181
4.3.3 Γ΄ΦΑΣΗ : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ 3Δ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ..... 185
ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....190
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 190

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ.....190
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....190
5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΒΡΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ 191
5.2.1 ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΙΣ ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ 191
5.2.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ..... 193
5.2.3 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ..... 194
5.2.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ..... 196
5.2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΒΡΑ..... 221
5.3 Η ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΙΕΡΙΑΣ 224
5.3.1 Η ΜΔΠΒΣΣ ΣΕ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ..... 224
5.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΕΡΙΑ 226
5.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟΠΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΕΛΛΗΝΟΠΥΡΓΟΥ 234
5.4.1 Ο ΝΕΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ..... 234
5.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΟΠΥΡΓΟ 236
5.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ 241
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 246
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 246
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....246
6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΩΝ 247
6.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ 248
6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ 252
6.5 Η ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ.....259
6.6 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ.....261
6.7 ΤΙ ΕΠΙΦΥΛΑΣΣΕΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ;.....264
ΒΙΒΙΟΓΡΑΦΙΑ 266

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σύγκριση τρισδιάστατων -δισδιάστατων χαρτών 82
Πίνακας 2: Αξιολόγηση της απόδοσης των τρισδιάστατων μοντέλων ανάλογα με το θεματικό υπόβαθρο 211
Πίνακας 3: Σενάρια κατασκευής ταμιευτήρα, στο Ελευθεροχώρι Ν. Πιερίας 233

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Σχέσεις χωρικού - κοινωνικού κεφαλαίου 38
Εικόνα 2 : Μορφές οργάνωσης του χώρου 40
Εικόνα 3 : Σύνδεση τύπων δρώντων με τύπους σχέσεων 42
Εικόνα 4 : Επίπεδα δημόσιας συμμετοχής 50
Εικόνα 5 : Επίπεδα Συμμετοχικής διαδικασίας 50
Εικόνα 6 : Σύστημα αναπαράστασης 53
Εικόνα 7: Συσχέτιση των δύο ειδών των χωρικών αναπαραστάσεων 56
Εικόνα 8 : Τυπολογία των χωρικών αναπαραστάσεων 57
Εικόνα 9: Ταξινόμηση των εξωτερικών αναπαραστάσεων ως προς τους βαθμούς αφαίρεσης 59
Εικόνα 10 : Οι τρεις διαστάσεις σύνθεσης των συμβόλων 61
Εικόνα 11 : Οργανόγραμμα αλληλεπίδρασης παραγόντων στο σχεδιασμό του χώρου . 67
Εικόνα 12 : Έξι μορφές προβολής χαρτών 82
Εικόνα 13 : Σύνδεση ΣΓΠ με τα επιστημονικά πεδία 88
Εικόνα 14 : Ενσωμάτωση ΣΓΠ, ΕΠ και διαδικτύου (Web-Gis) 92
Εικόνα 15: Βήματα επεξεργασίας εικόνων 96
Εικόνα 16 : 3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων Landsat TM, στην περιοχή των Φαρσάλων 98
Εικόνα 17 :3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων IRS (παγχρωματική), στην περιοχή της Λάρισας 99
Εικόνα 18: 3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων QuickBird, στην περιοχή του Βόλου ... 100
Εικόνα 19 : Συστατικά στοιχεία του ΨΜΕ 105
Εικόνα 20 : Αμφίδρομη σχέση λειτουργιών του ΨΜΕ 106
Εικόνα 21 : Διάγραμμα φωτογραμμετρικών εργασιών εξαγωγής υψομετρικής πληροφορίας 112
Εικόνα 22 : Σχεδιασμός Τρισδιάστατων χαρτών 115
Εικόνα 23 : Δημιουργία τρισδιάστατων απεικονίσεων του χώρου από γεωχωρικά δεδομένα 116
Εικόνα 24 : Σύστημα κατανόησης του χώρου 118
Εικόνα 25 : Στοιχεία πλαισίου 125
Εικόνα 26 : Στοιχεία κατά τη διαδικασία χωρικής οπτικοποίησης 126

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εικόνα 27 : Εργαλεία απεικόνισης συμμετοχικού σχεδιασμού 132
Εικόνα 28 : Μεθοδολογική αλυσίδα συμμετοχικών διαδικασιών 149
Εικόνα 29 : Δημιουργία Ψηφιακής Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων 152
Εικόνα 30 : Μωσαϊκό τοπογραφικών διαγραμμάτων 1:5000, στο Βόλο 155
Εικόνα 31: Μεθοδολογία δημιουργίας ψηφιακού μοντέλου εδάφους, περιοχή Ν. Ιωνία, Μαγνησίας 156
Εικόνα 32 : Χάρτης κλίσεων, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας 156
Εικόνα 33 : Διαδοχικές Α/Φ με επικάλυψη 80%, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας 158
Εικόνα 34 : Εξαγωγή ΨΜΕ από στερεοζεύγη Α/Φ, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας 159
Εικόνα 35 : Μωσαϊκό ορθοανηγμένων αεροφωτογραφιών, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας 160
Εικόνα 36 : Σύνθεση Πολυφασματικής-Παγχρωματικής εικόνας LANDSAT ETM, περιοχή Βόλου 163
Εικόνα 37 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων IRS-1D, περιοχή Βόλου ... 165
Εικόνα 38 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων IKONOS, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας 167
Εικόνα 39 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων Qbird, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας 169
Εικόνα 40 : Απεικόνιση περιοχής υπό γωνία θέασης, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας .. 170
Εικόνα 41 : Παραγωγή ΨΜΕ από Ισοϋψείς καμπύλες, ποταμός Ενιπέας - Φαρσάλων 172
Εικόνα 42 : Μωσαϊκό Α/Φ, νότια των Φαρσάλων (ποταμός Ενιπέας) 172
Εικόνα 43 : Απεικόνιση του ποταμού Ενιπέα - Φαρσάλων από γωνία θέασης..... 173
Εικόνα 44 : Απεικόνιση ζωνών NATURA σε γενική κλίμακα, όρος Κόζιακας, περιοχή Τρικάλων 175
Εικόνα 45 : Απεικόνιση στοιχείων του χώρου στη μεσαία κλίμακα, περιοχές Βόλου και Τρικάλων 176
Εικόνα 46 : Απεικόνιση δεδομένων σε τοπική κλίμακα, οικισμοί Χρυσομηλιά-Γλυκομηλιά νομού Τρικάλων 177
Εικόνα 47 : Διαδικασία αλληλεπίδρασης χρήστη- 3Δ μοντέλου 184
Εικόνα 48 : Σενάριο επανασύστασης λίμνης, θέση Χτούρι - Φάρσαλα..... 187
Εικόνα 49 : Σενάριο αναδάσωσης ορεινής έκτασης..... 188
Εικόνα 50 : Κοινότητα Ανάβρας Μαγνησίας..... 194
Εικόνα 51 : Βασικές χρήσεις γης της κοινότητας Ανάβρας 195
Εικόνα 52: Τρισδιάστατη απεικόνιση της τοπογραφίας στην Ανάβρα Μαγνησίας..... 200
Εικόνα 53: Βήματα επεξεργασίας Α/Φ στην περιοχή Ανάβρα – Μαγνησίας 203
Εικόνα 54: Δορυφορικά δεδομένα Landsat TM, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας 204
Εικόνα 55: Δορυφορικά δεδομένα IRS - 1C, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας..... 205
Εικόνα 56: Δορυφορικά δεδομένα IKONOS, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας..... 205
Εικόνα 57: Τρισδιάστατη απεικόνιση της Ανάβρας από Α/Φ..... 208
Εικόνα 58: Σύνθετη εικόνα IKONOS στην Ανάβρα 210
Εικόνα 59: 3Δ απεικόνιση υψηλής ανάλυσης, οικισμός Ανάβρα Μαγνησίας 210

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εικόνα 60: Σύγκριση μεταξύ Α/Φ και δορυφορικών εικόνων, οικισμός Ανάβρα Μαγνησίας 211
Εικόνα 61: Αναγνώριση πρωτογενών στοιχείων με τη βοήθεια των κατοίκων, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας 213
Εικόνα 62: Καταγραφή και οριοθέτηση τοπωνυμίων από τους κατοίκους της Ανάβρας 214
Εικόνα 63: Ζώνες απροσπέλαστες από τις Αγελάδες, κοντά στον οικισμό της Ανάβρας 215
Εικόνα 64: Οριοθέτηση υψηλής ποιότητας Βοσκοτόπων, στα ανατολικά της κοινότητας Ανάβρας 216
Εικόνα 65: Καταγραφή χωροχρονικής μετακίνησης ενός Κτηνοτρόφου, στο εσωτερικό της κοινότητας Ανάβρας 217
Εικόνα 66 : Χωροχρονικό σύστημα βόσκησης των βοοειδών στην Ανάβρα 218
Εικόνα 67 : Χωροχρονικό σύστημα δύο κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων 220
Εικόνα 68: Χαρτογράφηση κοιλάδας στην κοινότητα της Μηλιάς, Ν. Πιερίας 227
Εικόνα 69: Απεικόνιση των ορατών και μη περιοχών από συγκεκριμένη θέση θέασης, περιοχή Ελατοχώρι Ν. Πιερίας 229
Εικόνα 70 : Χρονοαποστάσεις βάσει οδικού δικτύου από το χιονοδρομικό κέντρο Ελατοχωρίου Ν. Πιερίας 230
Εικόνα 71 : Σενάριο πλημμύρας στην περιοχή Μοσχοχωρίου, Ν. Πιερίας 232
Εικόνα 72 : Σενάριο δημιουργίας ταμιευτήρα στην περιοχή Ελευθεροχωρίου Ν. Πιερίας 233
Εικόνα 73 : Όρια κοινότητας Ελληνόπυργου Ν. Καρδίτσας 237
Εικόνα 74 : Τοπωνύμια της περιοχής του Ελληνόπυργου Ν. Καρδίτσας 239
Εικόνα 75 : Διαβούλευση με τους απόδημους, στην πλατεία του Ελληνόπυργου 239

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΩΝ

Ελληνικά

Α/Φ: Αεροφωτογραφίες

ΓΥΣ: Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού

ΕΛ/ΛΑΚ: Ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα

ΕΥΓΕΠ: Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών

ΚΑΠ: Κοινή Αγροτική Πολιτική

ΜΔΒΠΣΣ: Μέθοδος Διαδοχικών Βελτιώσεων Προσεγγίσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό

ΟΚΧΕ: Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας

ΣΓΠ: Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

ΧΔΙ: Χωρική Διακριτική Ικανότητα

ΨΜΕ: Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους

Ξενόγλωσσα

DEM: Digital Elevation Model

DGM: Digital Ground Model

DTM: Digital Terrain Model

DTEM: Digital Terrain Elevation model

GCP's: Ground Control Points

GIS: Geographic Information System

3D-GIS: Three-Dimensional Geographic Information System

GPS: Global Positioning System

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωση να ευχαριστήσω όσους συνέβαλλαν για την εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής μου και με στήριξαν στην όλη προσπάθεια τόσο με τις γνώσεις τους όσο και ηθικά.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου και καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Δημήτριο Γούσιο για την υποστήριξη και τις γνώσεις που μου πρόσφερε σε όλη την διάρκεια της διατριβής, μέσα από συζητήσεις και αναλύσεις πάνω στα πολύπλοκα θέματα της τοπικής ανάπτυξης.

Επίσης, σημαντική ήταν η στήριξη και συμβολή του Κωνσταντίνου Περάκη, καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, πάνω σε τεχνικά θέματα επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών καθώς στη σύνταξη και δομή της διατριβής.

Τέλος, θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου, που με στήριξε στη συνολική προσπάθεια υλοποίησης της διδακτορικής διατριβής μου. Ειδικότερα τη σύζυγό μου Αναστασία, για την υπομονή της και την ηθική της υποστήριξη, τις δύο κόρες μου που αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης και δύναμης καθώς και την αδερφή μου για τις στοχευμένες συντακτικές διορθώσεις στο τελικό κείμενο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΟ ΚΙΝΗΤΡΟ

Στη μικρή κλίμακα σχεδιασμού γίνεται όλο και περισσότερο φανερή η ανάγκη, ιδίως μέσα από τις σημαντικές αλλαγές που σημειώνονται στο εσωτερικό της υπαίθρου αλλά και τις νέες πολιτικές που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος και στην εδαφική ανάπτυξη, για άμεση και αποτελεσματική συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και των φορέων στη λήψη αποφάσεων που αφορούν το χώρο τους. Το γεγονός αυτό ενισχύεται και από την εμφάνιση του νέου προτύπου ανάπτυξης –την Εδαφική Ανάπτυξη- η οποία συμβάλλει στην εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας των περιθωριοποιημένων περιοχών (π.χ. ελληνική ορεινή ύπαιθρος), κινητοποιώντας την τοπική κοινωνία και δημιουργώντας διακριτούς και ιδιότυπους πόρους στο εσωτερικό των ιστορικά προσδιορισμένων περιοχών, τις χωροεδαφικές ενότητες.

Οι εξελίξεις και οι μετασχηματισμοί που εντοπίζονται στο εσωτερικό των περιοχών της υπαίθρου και αφορούν κυρίως την ενίσχυση της πολυλειτουργικότητάς της ως χώρο, φέρνουν στην επιφάνεια, πιο συγκεκριμένα προβλήματα. Αυτά συνδέονται κυρίως με το γεγονός ότι, σε αντίθεση με την πόλη παρατηρείται συγκέντρωση διαφορετικών χρήσεων στα ίδια σημεία και στους ίδιους τόπους. Αυτές οι αλλαγές συμβάλλουν ώστε, στην κλίμακα του τοπικού να δημιουργούνται πλέον νέα δεδομένα όπως: οι έντονες συγκρούσεις των χρήσεων γης, η ανάγκη διαχείρισης της πολυλειτουργικότητας της υπαίθρου, η επικράτηση της «εκ των κάτω» ανάπτυξης, καθώς η ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών στη λήψη αποφάσεων.

Παράλληλα, όσον αφορά την εδαφική ανάπτυξη, είναι χαρακτηριστικό ότι με βάση τον ίδιο τον ορισμό της χωροεδαφικής ενότητας, η ύπαρξή της ή η ανάδυσή της στηρίζεται κυρίως στη διπλή φύση της: την υλική και την ιδεαλιστική. Αυτή η διπλή φύση χαρακτηρίζει συνεπώς και τη διαδικασία κατασκευής ιδιότυπων εδαφικών πόρων στην οποία συμμετέχει ενεργά η τοπική κοινωνία. Αναδεικνύεται επομένως καθοριστικός ο ρόλος της πληροφορίας και στις δύο αυτές διαστάσεις. Όμως, σύμφωνα με τους θεωρητικούς της εδαφικής ανάπτυξης, Pecqueur και Gumutsian, η δυσκολία έγκειται στη μετάβαση από την χωροποιημένη (spatiale) πληροφορία (η οποία αναφέρεται στην υλική φύση) στην εδαφική (territorial) πληροφορία (η οποία

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αναφέρεται στην ιδεαλιστική φύση) (Gumuchian και Pecqueur, 2007). Η μετάβαση αυτή απαιτεί επομένως, την ανάπτυξη εξειδικευμένων προσεγγίσεων μεθοδολογιών και εργαλείων τα οποία και θα εξασφαλίζουν μεταξύ άλλων συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων σε ζητήματα στο εσωτερικό των χωροεδαφικών ενοτήτων καθώς την σύνδεση και άρθρωση της χωρικής και εδαφικής πληροφορίας.

Με βάση αυτό το θεωρητικό πλαίσιο αναφοράς, εντοπίζεται σημαντική έλλειψη αξιόπιστων και λεπτομερειακών δεδομένων σε τοπική κλίμακα γεγονός που αποτελεί ένα ισχυρό κίνητρο για την ανάπτυξη εργαλείων που θα επιτρέψουν τη συλλογή αξιόπιστων «εκ των κάτω» πληροφοριών, χωρικών και εδαφικών (δηλαδή από τις ομάδες που δραστηριοποιούνται και επηρεάζουν τον χώρο άμεσα και έμμεσα). Παράλληλα, με την ανάγκη ενσωμάτωσης και συχνά ποσοτικοποίησης αυτής της πληροφορίας, η δυσκολία έγκειται στην εξασφάλιση μιας αμφίδρομης διαδρομής μεταξύ των δύο κατηγοριών πληροφορίας κατά τη στιγμή της διάγνωσης και της διαβούλευσης.

Για την αντιμετώπιση των νέων αυτών προκλήσεων, σε τοπικό επίπεδο, χρησιμοποιούνται σήμερα, σε όλο και μεγαλύτερη έκταση, νέες τεχνικές και τεχνολογίες, ως εργαλεία ανάπτυξης και σχεδιασμού. Τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (ΣΓΠ), η φωτογραμμετρία και η τηλεπισκόπηση παρέχουν προϊόντα, όπως τρισδιάστατα χωρικά μοντέλα (εικονικές πτήσεις), με δυνατότητες ρεαλιστικής απεικόνισης και πρόβλεψη της εξέλιξης των περιοχών αυτών. Η βελτίωση της λειτουργικότητας των αντίστοιχων λογισμικών με την συνεχόμενη αύξηση της υπολογιστικής ισχύος, επιτρέπουν την ενσωμάτωση στις νέες μεθοδολογίες σχεδιασμού του χώρου, εργαλείων τρισδιάστατης οπτικοποίησης βασισμένα σε χωρικά ψηφιακά δεδομένα.

1.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αυτό που αναζητείται, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης του χώρου, είναι η κατανόηση των λειτουργιών και των δυναμικών που εγγράφονται σ’ αυτόν (Deffontaines και Pascal 1999). Οποιαδήποτε προσέγγιση στο χώρο δεν μπορεί να είναι μονομερής αλλά συνδυαστική και ολοκληρωμένη, όσον αφορά τα στοιχεία που τον συνθέτουν. Στην τοπική κλίμακα η συλλογή πληροφοριών αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου απαιτείται η συμμετοχή όλων των κοινωνικών ομάδων που δραστηριοποιούνται στην συγκεκριμένη περιοχή. Ο ρόλος της τοπικής κοινωνίας, ενισχύεται από τις νέες Εθνικές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

και Ευρωπαϊκές πολιτικές, οι οποίες δίνουν όλο και μεγαλύτερη σημασία στην πολυλειτουργικότητα του χώρου. Όμως, μέσα από τις πολύπλοκες σχέσεις που αναπτύσσονται, φαίνεται αρκετά δύσκολη η συμμετοχή της κοινωνίας σε σχέδια και λήψεις αποφάσεων που αφορούν τον χώρο τον οποίο βιώνει. Αυτή η δυσκολία επινόησης νέων συγκεκριμένων μορφών για τη συμμετοχή του τοπικού πληθυσμού σε ομάδες εργασίας ή σε ανοιχτές συνελεύσεις, η οποία παράλληλα ενισχύει την έννοια του πολίτη και την τοπική δημοκρατία, γίνεται ακόμη μεγαλύτερη, εφόσον είναι πλέον αποδεκτό η αναγκαιότητα συνεργασίας και επεξεργασίας πολιτικών και δράσεων μέσω των διευρυμένων συμμετοχικών διαδικασιών (περιφέρεια, νομαρχία, τοπικοί φορείς). Η συμμετοχή όλων των κοινωνικών στρωμάτων στα στάδια σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων έχει ως αποτέλεσμα να:

α) συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των ιδιαιτεροτήτων και των δυνατοτήτων που παρουσιάζουν οι κοινωνίες στο χώρο τον οποίο διαχειρίζονται, των πολύπλοκων σχέσεων συνεργασίας που αναπτύσσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με τον υπόλοιπο κόσμο.

β) αυξάνει τις δυνατότητες αποτελεσματικής εφαρμογής των πολιτικών και δράσεων για τη διαχείριση και ανάπτυξη του χώρου τους (Γούσιος, 1999b).

Πέραν των παραπάνω αλλαγών παρατηρούνται και διαφοροποιήσεις ως προς τον τρόπο της δημόσιας παρέμβασης σε χωρικά – τοπικά ζητήματα. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει μια μετάβαση από τη δημόσια διοίκηση στη δημόσια χωρική δράση με διευρυμένη συμμετοχή και παρέμβαση της τοπικής κοινωνίας και των φορέων γενικότερα. Οι παραπάνω αλλαγές εξειδικεύονται στο ακόλουθο γενικό πλαίσιο το οποίο αποτελείται από τρεις βασικούς άξονες

- Οι συμμετέχοντες (οι οποίοι θα ονομάζονται με τον όρο «δρώντες»). Ταξινομούνται σε 3 κατηγορίες ως προς τον φορέα τον οποίο εκπροσωπούν: (α) Δημόσιο, (β) κοινωνικός τομέας και (γ) ιδιώτες. Επίσης, οι δρώντες παρουσιάζονται σε 3 βασικές χωρικές κλίμακες: (α) Κράτος – Περιφέρεια, (β) Περιφέρεια – Δήμος και (γ) Δήμος – τοπικό.
- Η αειφορική προσέγγιση του περιβάλλοντος και των δραστηριοτήτων του.
- Η εδαφική προσέγγιση της ανάπτυξης.
- Η αξιοποίηση των τοπικών πόρων από την ίδια την κοινωνία.

Επομένως, τίθεται το ερώτημα της ύπαρξης εργαλείων –μεθοδολογιών που μπορούν αν συμβάλλουν στην:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Κλιμακωτή συμμετοχή των δρώντων στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων.
- Στις νέες θεωρήσεις συμμετοχικών διαδικασιών στο σχεδιασμό του χώρου (ολιστική προσέγγιση).
- Ενίσχυση της ικανότητας της τοπικής κοινωνίας να ιδιοποιείται τους πόρους της.

Στο πλαίσιο της ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων, προτείνεται η ανάπτυξη μιας μεθοδολογικής αλυσίδας που έχει ως βάσει την τρισδιάστατη διαδραστική οπτικοποίηση του χώρου. Τις τελευταίες δεκαετίες, έχουν αναπτυχθεί οι επιστήμες των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (ΣΓΠ) και της τηλεπισκόπησης δίνοντας τη δυνατότητα οργάνωσης και ανάλυσης μεγάλου όγκου ετερογενών χωρικών δεδομένων. Η συλλογή πληροφοριών για μια συγκεκριμένη περιοχή, με τη βοήθεια: (α) των αεροφωτογραφιών, (β) των δορυφορικών εικόνων, (γ) των γεωγραφικών ψηφιακών βάσεων δεδομένων για την περαιτέρω αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση των στοιχείων και την εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων και (δ) των χαρτογραφικών απεικονίσεων, βρίσκει σήμερα όλο και περισσότερες εφαρμογές. Ο εντοπισμός χρήσεων - καλύψεων γης, η ποιότητα βλάστησης, η διάβρωση εδαφών, η εκτίμηση κινδύνου πλημμυρών, ο σχεδιασμός μικροχωροταξικών παρεμβάσεων, είναι μερικές από τις εφαρμογές των νέων εργαλείων, οι οποίες όμως, διατηρούν ακόμη μια τεχνοκρατική χροιά και χρήση. Ο συνδυασμός των συγκεκριμένων εργαλείων της γεωπληροφορικής με τα εργαλεία οπτικοποίησης του χώρου μέσα από τη διαδραστική προσομοίωση των συστημάτων του μπορεί να αποτελέσει μια μέθοδο (ή μια μεθοδολογική αλυσίδα) εντοπισμού των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων αλλά και ενίσχυσης των σχέσεων της κοινωνίας με το χώρο της. Η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας αφορά, τόσο τον εντοπισμό των στατικών σχέσεων που αποτυπώνονται στο χώρο, όπως η χωρική οργάνωση και οι πάγιες χρήσεις, όσο και τη δυναμική χωρική μετάλλαξη και εξέλιξη, όπως η κινητικότητα των ανθρώπων και η πολυλειτουργικότητα. Οι νέες προσεγγίσεις αντιμετώπισης του χώρου, βάσει των νέων πολιτικών και των νέων θεωρήσεων του σχεδιασμού, δίνουν ένα επιπλέον σημαντικό πεδίο εφαρμογής του προτεινόμενου εργαλείου.

Ωστόσο, τίθεται ο προβληματισμός εάν η αναζήτηση και η δημιουργία μιας προσαρμοσμένης στην τοπική κλίμακα και τις χωρικές συνθήκες τεχνολογικής μεθοδολογίας, μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας και της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αποτελεσματικότητας των δρώντων για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με το χώρο τους. Πιο συγκεκριμένα, ο προβληματισμός εστιάζεται στην δυνατότητα:

α) "εκλαΐκευσης" των παραπάνω μεθόδων με τη χρησιμοποίησή τους από τους τοπικούς δρώντες και φορείς, ώστε να μπορούν να συμβάλλουν την ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών και μορφών επικοινωνίας στο εσωτερικό μιας κτηματικής περιοχής επιπέδου οικισμού

β) διερεύνησης των προβλημάτων και των παρεμβάσεων που συνδέονται με τη χωροχρονική οργάνωση και λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης, των διαφόρων ζωνών χρήσεων γης, αλλά και την ανάδειξη και αξιοποίηση των τοπικών πόρων, στο εσωτερικό μιας τέτοιας χωρικής κλίμακας, με την ενεργό συμμετοχή όλων των άμεσα εμπλεκομένων φορέων (νομαρχία, δήμος, τοπικοί σύλλογοι, παραγωγοί).

γ) δημιουργίας χαρτογραφικών υποβάθρων «εκ των κάτω». Δηλαδή χαρτών που θα έχουν δημιουργηθεί από την επεξεργασία των ποιοτικών πληροφοριών όπως αποδόθηκαν από τους ίδιους τους κατοίκους. Οι χάρτες αυτοί μπορούν να αποτελέσουν υπόβαθρο συνεργασίας και αποδοχής των δράσεων στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης της περιοχής.

δ) κατανόησης και αποδοχής διαφόρων σεναρίων ανάπτυξης που θα προταθούν από τους ερευνητές μέσα στο πλαίσιο των νέων θεωριών ανάπτυξης του χώρου.

Βάσει των ανωτέρω στοιχείων προβληματισμού και διαπιστώσεων αναπτύσσονται οι κάτωθι υποθέσεις εργασίας:

1. Θα μπορέσει η εφαρμογή της μεθοδολογικής αλυσίδας να ενισχύσει τις συμμετοχικές διαδικασίες στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης; Δηλαδή, να αποτελέσει το συνδετικό κρίκο, ευνοώντας το διάλογο, τόσο μεταξύ των επιστημόνων και των εμπλεκόμενων φορέων (τοπικές παραγωγικές ομάδες, σύλλογοι, διοίκηση, κ.α.), όσο και μεταξύ των διαφορετικών ομάδων της τοπικής κοινωνίας, για το σχεδιασμό του χώρου; Ειδικότερα, όταν οι κάτοικοι που δραστηριοποιούνται στο χώρο δεν μπορούν να εκφράσουν εύκολα τη σχέση τους με αυτόν με τα υφιστάμενα επιστημονικά εργαλεία - μεθοδολογίες, οι οποίες είναι προσανατολισμένες να εξυπηρετούν τους ειδικούς.
2. Μπορεί η προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα, (και σε επέκταση οι τρισδιάστατες διαδραστικές απεικονίσεις) να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο υποστήριξης στη δημιουργία εδαφικών διακριτών πόρων στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης;

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

3. Θα μπορέσει η προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα να προσφέρει ευελιξία και δυνατότητα εφαρμογής για μεγάλο εύρος προβλημάτων αλλά και χωρικών ζωνών;
4. Σε ποιο βαθμό οι τρισδιάστατες διαδραστικές αναπαραστάσεις, που θα εφαρμοστούν στο πλαίσιο της μεθοδολογικής αλυσίδας, θα επιτρέψουν την:

   (α) Εύκολη και ρεαλιστική αποτύπωση του χώρου σε διαφορετικές κλίμακες και με διαφορετική πιστότητα;

   (β) Εύκολη αναγνώριση στοιχείων του χώρου από την ομάδες της τοπική κοινωνίας που ανήκουν σε διαφορετικό κοινωνικό, μορφωτικό επίπεδο, (ομάδες παραγωγών, συνταξιούχοι, κ.α.);

   (γ) Ενεργοποίηση των δρώντων για τη συλλογή, επεξεργασία αξιόπιστων και επικαιροποιημένων ποσοτικών και ποιοτικών πληροφοριών για την κατασκευή των δικών τους θεματικών χαρτογραφικών υποβάθρων;

   (γ) Δημιουργία και απεικόνιση ρεαλιστικών χωρικών σεναρίων;

1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η προσπάθεια σύζευξης και βέλτιστης χρήσης των νέων τεχνολογιών (ΣΓΠ, Τηλεπισκόπηση) με τις πρόσφατες εξελίξεις που έχουν διαμορφωθεί και επηρεάζουν την οργάνωση και λειτουργία της υπαίθρου, όπως η πολύ-λειτουργικότητα της γεωργίας, η πολυδραστηριότητα, η κινητικότητα των επαγγελματικών - οικονομικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την ύπαιθρο, η προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και οι αυξημένες ανάγκες για συμμετοχικές διαδικασίες, τόσο στη διάγνωση χωρικών ζητημάτων, όσο και στο σχεδιασμό αναπτυξιακών προγραμμάτων δράσεων, αποτελούν τα κύρια σημεία της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

Ο βασικός σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η ανάπτυξη μιας μεθοδολογικής αλυσίδας, που θα επιτρέψει στις διάφορες ομάδες, που δραστηριοποιούνται στο χώρο, να:

(α) περιγράψουν σταδιακά τις δράσεις και πρακτικές τους

(β) διατυπώσουν τις δικές τους στρατηγικές και τους κοινωνικο-οικονομικούς στόχους και

(γ) συμμετάσχουν πραγματικά μαζί με τους ερευνητές, στη διαδικασία της κατανόησης και επεξεργασίας λύσεων – σεναρίων στο πλαίσιο ενός χωρικού προγράμματος ανάπτυξης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η επιτυχία της παραπάνω μεθοδολογίας στηρίζεται στην ψηφιακή τρισδιάστατη αναπαράσταση του χώρου μέσα από την ενσωμάτωση των επιστημών των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και της τηλεπισκόπησης, οι οποίες και θα βοηθήσουν στην τρισδιάστατη απόδοση του χώρου με βάσει τα ψηφιακά χωρικά δεδομένα. Η προτεινόμενη επιστημονική μεθοδολογία μπορεί να αποτελέσει μια κοινή «γλώσσα» με τη βοήθεια της οποίας οι ερευνητές θα μπορέσουν να κατανοήσουν τον τρόπο σκέψης των δρώντων διατηρώντας και ενισχύοντας τον διάλογο μεταξύ τους.

Η αξιολόγηση της νέας μεθοδολογίας στο σχεδιασμό του χώρου θα έρθει μέσα από την εφαρμογή της σε πραγματικές συνθήκες. Η εμπειρική έρευνα θα βοηθήσει στο να προσδιοριστούν οι αδυναμίες και τα οφέλη που θα προκύψουν από την εφαρμογή των τεχνολογικών εργαλείων της επιστήμης των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και τηλεπισκόπησης μέσα από την εικονική απόδοση του χώρου.

1.4 Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Δύο είναι τα βασικά μέρη στα οποία διαιρείται η συγκεκριμένη έρευνα. Στο θεωρητικό και στο εμπειρικό μέρος. Στην πρώτη ενότητα, θα γίνει αναφορά στην ανάγκη ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών στο πλαίσιο των νέων αναπτυξιακών προτύπων καθώς και στο σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν χωρικές αναπαραστάσεις, με έμφαση στο μεσογειακό χώρο και στις ιδιαιτερότητες του. Επίσης, θα αναλυθεί η τυπολογία των χωρικών αναπαραστάσεων καθώς και τα είδη που υπάρχουν και χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό του χώρου. Η ιδιαίτερη αναφορά στα τεχνολογικά εργαλεία των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (ΣΓΠ) και της τηλεπισκόπησης και η αξιολόγηση των διαθέσιμων τεχνικών στην αναπαράσταση και στο σχεδιασμό του χώρου, θα αποτελέσουν τη βασική θεματική του επόμενου κεφαλαίου. Θα ακολουθήσει επισταμένη εξέταση της διεθνούς βιβλιογραφίας και αξιολόγηση των διαφορετικών τεχνικών-μεθόδων που έχουν αναπτυχθεί στο συμμετοχικό σχεδιασμό με τη χρήση διαφόρων εργαλείων αναπαράστασης του τοπίου. Τέλος, με βάσει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που θα προκύψουν από τις παραπάνω μεθοδολογίες θα παρουσιαστεί μια νέα μεθοδολογική αλυσίδα στο σχεδιασμό του χώρου με την ονομασία « Μέθοδος Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό» (ΜΔΠΒΣΣ). Η νέα αυτή μέθοδος θα έχει ως κύριο χαρακτηριστικό την εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας και όλων των φορέων που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

επηρεάζουν το χώρο δράσης σ' όλα τα στάδια του σχεδιασμού με τη χρήση τρισδιάστατων εικονικών μοντέλων απόδοσης του χώρου.

Στη δεύτερη ενότητα, η παραπάνω προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα θα εφαρμοστεί και θα αξιολογηθεί σε όλα τα βήματά της, στο πλαίσιο επιτόπιας έρευνας στις ελληνικές συνθήκες. Τέλος, θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας καθώς και η συμβολή της στη διαδικασία ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών στους νέους Καλλικρατικούς δήμους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2
ΝΕΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ. ΤΟ ΕΛΛΕΙΜΜΑ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη, ταξινόμηση και ανάλυση των τάσεων πάνω στις νέες χωρικές πολιτικές ανάπτυξης των περιοχών της υπαίθρου θα αποτελέσουν τις πρώτες υποενότητες του κεφαλαίου. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στη ανάγκη διαφοροποίησης των πολιτικών ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών. Στη συνέχεια, θα γίνει εκτενή αναφορά στις θεμελιώδεις αρχές της αναπτυξιακής διαδικασίας και στην άρθρωση που θα πρέπει να υπάρχει μεταξύ της αειφορικής προσέγγισης της ανάπτυξης και της εδαφικής διάστασής της. Στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξη ως πρότυπο αντιμετώπισης των νέων προκλήσεων σε τοπικό επίπεδο, θα αναλυθεί ο ρόλος των δρώντων και του κοινωνικού κεφαλαίου στην ανάδειξη – αξιοποίηση των ιδιότυπων πόρων. Επίσης, θα τονισθεί ο σημαντικός ρόλος των δρώντων στη συμμετοχή στις διαδικασίες σχεδιασμού, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο.

Ακολούθως, θα αναλυθούν οι έννοιες των χωρικών αναπαραστάσεων, θα παρουσιαστούν τα είδη που υπάρχουν (εσωτερικές – εξωτερικές) καθώς και η τυπολογία τους όπως παρουσιάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Εκτός από την περιγραφή των δύο βασικών ειδών των αναπαραστάσεων θα παρουσιαστεί ο τρόπος που αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν τον γνωσιακό κόσμο του κάθε ανθρώπου. Σ'αυτό το πλαίσιο έμφαση θα δοθεί, στο πως αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος τις αναπαραστάσεις έχοντας ως πρωταρχικό στόχο την απόκτηση αλλά και τη διάδοση των γνώσεων.

Τέλος, θα διερευνηθεί η θέση των αναπαραστάσεων και ο ρόλος τους στο σχεδιασμό του χώρου καθώς και στην ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών από τους συμμετέχοντες φορείς.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.2 ΝΕΕΣ ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Την τελευταία δεκαετία έχει γίνει πλέον ευρέως αποδεκτό ότι η ποικιλομορφία και η διαφοροποίηση που παρουσιάζει η ευρωπαϊκή ύπαιθρος απαιτεί διαφορετικές στρατηγικές και πολιτικές, προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες γεωγραφικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Για την υλοποίηση αυτών των πολιτικών σημαντική θέση καλούνται να πάρουν και οι τοπικοί φορείς, μέσα από την ενεργή συμμετοχή τους. Την αποδοχή αυτής της θέσης στηρίζουν, τόσο η εθνική και διεθνής βιβλιογραφία, όσο και οι ίδιες οι ευρωπαϊκές πολιτικές για την ύπαιθρο (Ευστράτογλου, 1997), (Valencia-Sandoval, Flanders κ.α., 2010).

Επιπλέον στην επιστημολογία της ανάπτυξης έχουν επέλθει σημαντικές αλλαγές και διαφοροποιήσεις στον τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων της και στις βασικές αρχές που τη διέπουν: (α) το οικοσύστημα θεωρείται ως μια ανεξάρτητη φυσική και πολιτιστική διαδικασία, (β) υπάρχει αλληλοεξάρτηση των φαινομένων στο γεωγραφικό χώρο, και (γ) τα γεγονότα αποτελούν κοινωνικά κατασκευάσματα. Οι νέες θεωρίες ανάπτυξης αναφέρονται στην ολοκληρωμένη προσέγγιση η οποία είναι ταυτόχρονα οικονομική, κοινωνική, τεχνική-τεχνολογική, πολιτική και πολιτιστική, σε διαλεκτική αρμονία και με σεβασμό στο συγκεκριμένο φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον, του οποίου μέρος είναι ο άνθρωπος (Ρόκος, 2000).

Σ’ αυτό το πλαίσιο οι πολιτικές που προτείνονται πλέον στην ύπαιθρο στοχεύουν στην αναζήτηση της περιβαλλοντικής ισορροπίας των οικοσυστημάτων και των παραγωγικών δραστηριοτήτων (Dolman, Lovett κ.α., 2001). Πιο ειδικά οι στόχοι αυτών των πολιτικών είναι η γεωγραφική κατανομή των δραστηριοτήτων, η δημιουργία ζωνών απασχόλησης στην ύπαιθρο, η αξιοποίηση των φυσικών πόρων, η ανάδυση ιδιότυπων πόρων, η στήριξη των τοπικών δράσεων, η εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων και η προστασία του περιβάλλοντος. Οι βασικές αρχές των νέων πολιτικών είναι οι (Hervieu, 2001):

- Πολυτομεακή προσέγγιση. Η ανάπτυξη των περιοχών δεν μπορεί να βασίζεται σ’ ένα μόνο τομέα της οικονομίας. Πρέπει να δοθεί έμφαση στη βελτίωση των συνθηκών μεταποίησης, εμπορίας και κυρίως στην ανάδειξη των χαρακτηριστικών της τοπικής παραγωγής (ονομασίες προέλευσης, τήρηση προδιαγραφών, προτύπων ποιότητας).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Διαχείριση των πόρων. Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς αποτελούν κινητήριες δυνάμεις, για ανάπτυξη του χώρου και όχι περιορισμό.
- Επικουρικότητα. Οι περιοχές της υπαίθρου έχουν διαφορετικά προβλήματα αλλά και δυνατότητες καθώς και ευκαιρίες ανάπτυξης. Οι παράγοντες όπως η ιστορική εξέλιξη, το κοινωνικό, πολιτιστικό περιβάλλον, η απόσταση από τα αστικά κέντρα κ.α. παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία ανάπτυξης και ιδιαίτερα της εδαφικής. Η όλη προσπάθεια πρέπει να στηρίζεται στη στενή συνεργασία μεταξύ των εθνικών περιφερειακών και τοπικών αρχών καθώς και στην ύπαρξη της κοινωνικής υποδομής. Με τον όρο "κοινωνική υποδομή" εκφράζεται η ικανότητα και η θέληση των ατόμων των τοπικών κοινωνιών να θέτουν στόχους και να δουλεύουν για την υλοποίηση τους, να κατανοούν και να προσαρμόζονται στις οικονομικές μεταβολές και τέλος να συνεργάζονται με άλλες κοινωνίες και φορείς (Κατσαρός και Φουσέκης, 1997).

Στο πλαίσιο των νέων πολιτικών, οριοθετούνται και οι βασικές επιδιώξεις της νέας κοινής αγροτικής πολιτικής (ΚΑΠ), οι οποίες και συνδέονται άμεσα με τον εκσυγχρονισμό και την αναδιάρθρωση της γεωργίας στοχεύοντας στη βελτίωση του περιβάλλοντος και στην ανάπτυξη της υπαίθρου. Πιο συγκεκριμένα, η νέα ΚΑΠ ενσωματώνει τομείς δράσεων οι οποίες μπορούν να εξασφαλίσουν επιπλέον πόρους για τους αγρότες που θα δραστηριοποιηθούν:

- Στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων της βιοποικιλότητας και του κλίματος.
- Στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε ως αυτοπαραγόμενη βιομάζα είτε ως εξωτερική ενέργεια (αιολική, ηλιακή) για την εξασφάλιση της ενεργειακής αυτονομίας των εκμεταλλεύσεων.
- Στη βιώσιμη ανάπτυξη που θα συνδυάζει την οικονομική αποδοτικότητα, τη διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος και των πόρων, την τοπική ανάπτυξη και την κοινωνική δικαιοσύνη.

Η νέα ΚΑΠ πέρα από τη σχέση που καθιερώνει με το περιβάλλον, συμβάλει και στην ανάδυση (emergency) των ζωνών της υπαίθρου με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ιδιαίτερα, η στήριξη των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών αποτελεί βασική προτεραιότητα της νέας ΚΑΠ. Επομένως, αρχίζει να γίνεται αντιληπτή μια εθνική στρατηγική ανάπτυξης η οποία και θα πρέπει να εστιάσει στις κοινότητες της υπαίθρου, στην αποκατάσταση των μειονεκτικών ζωνών και των απειλούμενων από την

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

εγκατάλειψη περιοχών, στη διατήρηση της απασχόλησης και της δημιουργίας θέσεων απασχόλησης στις ζώνες της υπαίθρου.

Παράλληλα, η σύνδεση της υπαίθρου με το εντατικό μοντέλο παραγωγής, που κυριαρχούσε από την δεκαετία του 1960, έχει ήδη εξασθενίσει. Η ανάδειξη του τοπικού εμφανίζεται περισσότερο σαν απάντηση στην οικονομική κρίση που συνοδεύεται από αναδιαρθρώσεις αλλά και από τη μείωση των θέσεων απασχόλησης, ή στην κρίση της αποχωροθέτησης που συνδέεται με τα φαινόμενα της πόλης (Γούσιος και Γκέσκου, 2000). Η ανάπτυξη της υπαίθρου συνδέεται: (α) με νέες λειτουργίες της γεωργίας όπως: διατροφική παραγωγή, συντήρηση περιβάλλοντος, διατήρηση της απασχόλησης, πρόσβαση σε διεθνείς αγορές καθώς και (β) με νέα πρότυπα ανάπτυξης όπως η εδαφική ανάπτυξη. Έτσι, η θεώρηση της ανάπτυξης της υπαίθρου δεν περιορίζεται στο γεωργικό τομέα ούτε στις κάθετες ενσωματώσεις που αναπτύσσονται γύρω από αυτόν τον παραγωγικό και οικονομικό τομέα, αλλά εκτείνεται και προς άλλους τομείς της οικονομίας. Συνεπάγεται σύνδεση του χώρου με δράσεις που στοχεύουν στην ανάπτυξη (Γούσιος, 2000a).

Επιπλέον, οι νέες αντιλήψεις και πολιτικές (ΚΑΠ) για τη διαμόρφωση συνθηκών που θα στηρίξουν την τοπική ανάπτυξη, επιβάλλουν την ύπαρξη συμμετοχικών διαδικασιών στο εσωτερικό μιας περιοχής (Γούσιος και Γκέσκου, 2000). Με την εξασθένιση της κυριαρχίας της κλαδικής προσέγγισης των οικονομικών και κοινωνικών μετασχηματισμών και τη στροφή προς περισσότερο χωρικές και ολοκληρωμένες προσεγγίσεις κρίνεται όλο και περισσότερο απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι γνώσεις και οι προτεραιότητες των τοπικών δρώντων. Εξ' άλλου, η επικράτηση του "τοπικού" ως βασικού προσδιορισμού της ανάπτυξης συνδέθηκε με την ανάγκη για αξιοποίηση των τοπικών πόρων (φυσικών - ανθρώπινων) και των συγκριτικών πλεονεκτημάτων (οικονομικών – κοινωνικών – πολιτιστικών) της περιοχής. Οι παραπάνω αντιλήψεις ενισχύονται και από την ιστορία της διαχείρισης της ελληνικής υπαίθρου. Παραδοσιακά, κυριαρχούσαν τα εκτατικά συστήματα που βασίζονταν στη συναινετική αποδοχή των υποχρεώσεων και δικαιωμάτων των συμβαλλομένων. Η επιτυχία της λειτουργίας των παραπάνω συστημάτων στηρίζονταν στον ουσιαστικό ρόλο της τοπικής κοινωνίας, των τοπικών παραγωγών, τόσο στην οργάνωση και λειτουργία τους, όσο και στην τήρηση των συλλογικών αποφάσεων. Ουσιαστικά αυτό ήταν απόρροια τη συνυπευθυνότητας που υπήρχε, τόσο για τους στόχους που τέθηκαν, όσο και για την επιτυχή υλοποίηση των δράσεων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Επιπρόσθετα, όλο και πιο συχνά, εκτός της πολυλειτουργικότητας της γεωργίας, εμφανίζεται το θέμα της συσχέτισης των αγροτικών δραστηριοτήτων με τους περιβαλλοντικούς και τοπιακούς στόχους. Το τοπίο ορίζεται, ως ένα τμήμα του χώρου, ορατό από ένα σημείο που βρίσκεται ο παρατηρητής, ο χαρακτήρας του οποίου είναι το αποτέλεσμα της δράσης και αλληλεπίδρασης των φυσικών και/ ή ανθρώπινων παραγόντων (Deffontaines και Pascal, 2001). Η προστασία και διαχείριση των τοπίων σημαίνει δράσεις, στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης που να εναρμονίζονται με τις μεταβολές που προξενούνται από κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαδικασίες στην ύπαιθρο (Ν.3827, 2010). Έτσι, τίθεται το ερώτημα πως μπορούμε να διακρίνουμε τις σημαντικές χωρικές οντότητες που αφορούν τις αγροτικές δραστηριότητες, ενώ παράλληλα να είναι σε χωρικές διαστάσεις συμβατές με περιβαλλοντικούς και τοπιακούς στόχους (Deffontaines , Lardon κ.α., 1994).

Στην ελληνική ύπαιθρο, απάντηση στις νέες τάσεις, φαίνεται να αποτελεί η εκμετάλλευση των παραδοσιακών εκτατικών συστημάτων έντασης εργασίας. Από τη στιγμή όμως που αξιοδοτούνται τα παραδοσιακά συστήματα, οι διαχειριστές τους, οι παραγωγοί, επιβάλλεται να συμμετέχουν στην οργάνωση και λειτουργία τους. Ειδικότερα η συμμετοχή των παραγωγών συμβάλλει στον εντοπισμό των τρόπων με τους οποίους οργανώνεται και λειτουργεί στο εσωτερικό μιας κτηματικής περιοχής, το χωροχρονικό σύστημα διαχείρισης στο πλαίσιο του εκτατικού παραγωγικού συστήματος, καθώς και στην επεξεργασία των στοιχείων και στο σχεδιασμό παρεμβατικών δράσεων με τη βοήθεια ειδικών επιστημόνων. Κάτω απ' αυτές τις προϋποθέσεις η τοπική κοινωνία καλείται να συμμετάσχει ενεργά στη διαμόρφωση αλλά και στην υλοποίηση τοπικών αναπτυξιακών πολιτικών και οφείλει να έρθει σε συνεργασία με όλους εκείνους τους φορείς που μπορούν να αξιοποιήσουν την τεχνογνωσία και το ανθρώπινο δυναμικό. Όμως τα προβλήματα της συνεργασίας και αποτελεσματικότητας είναι σημαντικά: από τη μια η έλλειψη προηγούμενης διοικητικής εμπειρίας και σημαντικών οριζόντιων φορέων, σε κοινοτικό και επαρχιακό επίπεδο και από την άλλη η καθυστέρηση αναδιοργάνωσης της νομαρχιακής αυτοδιοίκησης που επιτείνει την ανεπάρκεια εξειδικευμένου προσωπικού και την αναποτελεσματικότητα των υπηρεσιών της.

Ταυτόχρονα, η αύξηση του ενδιαφέροντος για το τοπικό όσον αφορά την ανάπτυξή του και τη διαχείριση του χώρου, τόσο ως στοιχειώδη χωρική οντότητα, όσο και ως τμήμα της περιφερειακής οντότητας, φέρνει στην επιφάνεια δυσκολίες όπως:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Στην προσέγγιση και κατανόηση των εξελίξεων και των δυναμικών που αναπτύσσονται σ' αυτή τη χωρική κλίμακα,
- Στη στήριξη των συμμετοχικών διαδικασιών των τοπικών φορέων και των κοινωνιών κατά την εκπόνηση διαγνωστικών μελετών, σχεδιασμού και εφαρμογών αναπτυξιακών δράσεων.

Από τις παραπάνω διαπιστώσεις, εμφανίζεται η αναγκαιότητα αναθεώρησης της καταλληλότητας των υφιστάμενων διοικητικών ενοτήτων, η διερεύνηση των κριτηρίων για την οριοθέτηση των νέων γεωγραφικών ενοτήτων ως μονάδων ανάλυσης αλλά και η εφαρμογή νέων χωροταξικών και αναπτυξιακών προσεγγίσεων σε τοπική κλίμακα. Σ' αυτό το πλαίσιο παρατηρείται:

- Η εμφάνιση νέων εννοιών όπως α) η διακριτότητα των πόρων, οι οποίοι και χαρακτηρίζονται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μια περιοχής β) οι χωροεδαφικές ενότητες, ως ιστορικά προσδιορισμένες περιοχές και γ) οι χωροτοπικές ενότητες, που χρησιμοποιείται ως εργαλείο στις περιπτώσεις όπου μια χωρική ενότητα ασχέτως μεγέθους και με ασαφή σύνορα αναπτύσσει συνεργασία και εντάσσεται σ' ένα μη χωροθετημένο δίκτυο σχέσεων (Γούσιος και Γκέσκου, 2000).
- Η εφαρμογή τοπικών αναπτυξιακών σχεδίων μέσα από νέες προσεγγίσεις, όπως: η βιωσιμότητα, η εδαφική διάσταση της ανάπτυξης (εδαφική ανάπτυξη) και η συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στο σχεδιασμό.

Οι παραπάνω βασικές αρχές, όπως η ενσωμάτωση της τοπικής κοινωνίας στη λήψη αποφάσεων καθώς και η αειφορική προσέγγιση της ανάπτυξης, αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία στην εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής, επειδή στηρίζουν την αναγκαιότητα ανάπτυξης χαρτογραφικών εργαλείων τα οποία ευνοούν τόσο τη διαβούλευση όσο και τα διακυβεύματα της εδαφικής ανάπτυξης.

2.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

2.3.1 ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι επιπτώσεις της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και της εξάντλησης των φυσικών πόρων, καθώς και η αυξανόμενη πολυπλοκότητα των ζητημάτων που συνδέονται με το χώρο, το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, έχουν στρέψει το ενδιαφέρον

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

της διεθνούς κοινότητας στα ζητήματα αυτά και στην εμφάνιση εννοιών όπως της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development). Ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» (sustainable development), επικράτησε διεθνώς το 1992, μετά την Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον, στο Ρίο ντε Τζανέϊρο της Βραζιλίας. Ένας από τους γνωστότερους ορισμούς της βιώσιμης ανάπτυξης ανήκει αναμφισβήτητα στην πρωθυπουργό της Νορβηγίας Gro Harlem Brundtland η οποία ορίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη «ως η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες των σύγχρονων γενεών χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των επόμενων γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (United Nations, 1987).

Ένας άλλος ορισμός, που προτείνεται από την Greenpeace είναι: «Αειφόρος ή βιώσιμη ανάπτυξη, είναι η ανάπτυξη εκείνη, που θα επιτρέπει την ικανοποίηση των σύγχρονων αναγκών, δίχως να συμβιβάζονται οι ανάγκες των μελλοντικών γενεών για ανάπτυξη, με την όσο το δυνατόν πληρέστερη ενσωμάτωση του περιβάλλοντος στην διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η αειφόρος ανάπτυξη είναι μια οικονομικό-κοινωνική διαδικασία ανάπτυξης, κατά τη διάρκεια της οποίας, γίνεται προσπάθεια αρμονικής σύνδεσης οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντολογικών στόχων της κοινωνίας σε ένα ισορροπημένο πλαίσιο, με την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών και τη χρησιμοποίηση όσο το δυνατόν πιο φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων» (Ενεργοί Πολίτες Σάμου, 2007).

Η βιωσιμότητα δεν είναι μια συγκεκριμένη παγιωμένη ιδέα, αλλά μια εξελικτική πορεία βελτίωσης της διαχείρισης των φυσικών και ανθρωπίνων συστημάτων μέσα από την καλύτερη κατανόηση και γνώση. Ο βασικός στόχος της βιωσιμότητας είναι η επιβίωση του ανθρώπου και με αυτή την έννοια είναι ανθρωποκεντρική, αλλά διαφέρει απόλυτα από την «άγρια» ή απεριόριστη ανάπτυξη-μεγέθυνση, που πρεσβεύουν τα κλασικά οικονομικά, διότι θέτει περιορισμούς. Η βιωσιμότητα είναι έννοια πολύ ευρύτερη από την προστασία του περιβάλλοντος, διότι προϋποθέτει μακροπρόθεσμες πολιτιστικές αλλαγές.

Σήμερα, είναι γενικότερα αποδεκτό ότι η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια δυναμική διαδικασία που στηρίζεται σε τρεις πυλώνες: την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον.

Η έννοια του περιβάλλοντος, αν και μπορεί να αποδοθεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες (οικολογική, οικονομική, γεωγραφική), γενικά ορίζεται ως το σύνολο των παραγόντων και στοιχείων που, αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους, επηρεάζουν τη ζωή και την ύπαρξη του ανθρώπου, τη φύση και την ιστορική κληρονομιά. Επομένως, για

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

την κατανόηση και εφαρμογή της βιωσιμότητας είναι απαραίτητη η γνώση της δομής και της λειτουργίας των περιβαλλοντικών συστημάτων και των ανθρώπινων συστημάτων που εμπεριέχουν τα συστήματα της οικονομίας και της κοινωνίας.

Η επιστήμη της οικονομίας ασκεί σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία και εφαρμογή της βιωσιμότητας. Η οικονομική ανάπτυξη στηρίζεται σε τρία βασικά συστατικά (Σκούντζος, 1990):

(α) εξασφάλιση των βασικών αναγκών του ανθρώπου,

(β) εξασφάλιση της ανθρώπινης αξιοπρέπειας,

(γ) εξασφάλιση της ανθρώπινης ελευθερίας,

τα οποία επηρεάζουν τις σχέσεις ανθρώπου-περιβάλλοντος και ανθρώπου-κοινωνίας.

Τέλος, η κοινωνική συνοχή, ο δεύτερος βασικός πυλώνας της βιωσιμότητας, έχει ως στόχο να αμβλύνει τις κοινωνικές αντιθέσεις, να διευκολύνει την πρόσβαση σε πληροφορίες, να εξασφαλίσει ίσες ευκαιρίες μέσα από ενέργειες αξιοκρατικές και διαφανείς. Επίσης η ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής επιτυγχάνεται μέσα από τη μείωση της ανεργίας, την καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού και την εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου διαβίωσης.

Οι θεμελιώδεις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης

Η βιωσιμότητα απαιτεί αλλαγή βαθιά ριζωμένων αντιλήψεων για τον άνθρωπο και τον κόσμο που μετατρέπονται σε πλήθος καθημερινών επιλογών σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο. Δώδεκα θεμελιώδεις αρχές προτάθηκαν οι οποίες συμβάλλουν στην αλλαγή αυτή (Δεκλερής, 2000):

1. Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης: Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν εναποτίθεται στη λειτουργία της αγοράς.
2. Αρχή της Βιωσιμότητας: Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης.
3. Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας: Διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους.
4. Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων : Αποκατάσταση του απολεσθέντος φυσικού κεφαλαίου.
5. Αρχή της Βιοποικιλότητας: Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

6. Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς: Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί.
7. Αρχή της ήπιας ανάπτυξης των ευπαθών οικοσυστημάτων: Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη, που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνεται το περιβάλλον υπέρμετρα.
8. Αρχή της οργάνωσης του χώρου: Επιβάλλονται ο συνολικός σχεδιασμός και ο χωροταξικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων.
9. Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Διατήρηση των σπουδαιότερων πολιτιστικών στοιχείων (μνημεία, αρχιτεκτονικά σύνολα, τόποι).
10. Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος: Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης μεγα-πόλεων.
11. Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους: Διατήρηση και προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν.
12. Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης: Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών που είναι και οι προστάτες του περιβάλλοντος.

Σ'αυτό το πλαίσιο είναι αναγκαία για τη βιώσιμη ανάπτυξη η κατανόηση των σχέσεων και της ιεραρχίας μεταξύ των περιβαλλοντικών συστημάτων (οικοσυστημάτων) και των ανθρώπινων συστημάτων (οικονομικών και κοινωνικών). Επιπλέον, τα περιβαλλοντικά και τα ανθρώπινα συστήματα δεν είναι στατικά, αλλά μεταβάλλονται και εξελίσσονται συνεχώς. Τα πρώτα εξελίσσονται αργά, τα δεύτερα γρήγορα. Η κατανόηση και ο εντοπισμός των διαφοροποιήσεων θα οδηγήσουν στην αρμονική συνύπαρξη του ανθρώπου με το περιβάλλον.

2.3.2 Η ΕΔΑΦΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι οικονομικές και θεσμικές μεταλλαγές που εμφανίζονται εδώ και δύο δεκαετίες (παγκοσμιοποίηση, αποκέντρωση κα) σε σχέση και με την εμφάνιση νέων προτύπων ανάπτυξης, ως πεδίο οικονομικών δραστηριοτήτων και δράσεων της κοινωνίας, θέτουν νέες δυνατότητες και προοπτικές προόδου πάνω σε αναπτυξιακά (κοινωνικο-οικονομικά) και διαχειριστικά ζητήματα ιδιαίτερα στις μειονεκτικές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

περιοχές της υπαίθρου. Εναλλακτικό πρότυπο ανάπτυξης αποτελεί η εδαφική ανάπτυξη η οποία και προσπαθεί να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα της υπαίθρου (της ελληνικής επικράτειας αλλά και όλου του ευρωπαϊκού νότου) ιδιαίτερα μετά από τις ανισότητες που έχουν δημιουργηθεί μέσα στο πλαίσιο της παγκοσμιοποιημένης οικονομίας. Κινητήριος δύναμη της εδαφικής ανάπτυξης είναι η δημιουργία διακριτών πόρων μέσα στο εσωτερικό των νέων εδαφικών περιοχών. Ένας ορισμός της εδαφικής ανάπτυξης είναι «όλες οι διαδικασίες κινητοποίησης των τοπικών δρώντων, στο πλαίσιο μιας καλλιέργειας ή μιας εδαφικής περιοχής, που οδηγούν στη στρατηγική αντιμετώπισης των εξωγενών περιορισμών και του ανταγωνισμού» (Pecqueur, 2005). Τρία είναι τα βασικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν την εδαφική ανάπτυξη:

- Δεν υλοποιείται από νομική παρέμβαση «εκ των άνω» αλλά μέσα από τη δράση των τοπικών δρώντων.
- Ακολουθεί στρατηγική προσαρμογής, απέναντι στην παγκοσμιοποίηση, από τους τοπικούς δρώντες με στόχο την οργάνωση και ανταγωνιστικότητα της τοπική τους οικονομίας.
- Η επιτυχή υλοποίησή της στηρίζεται στη δημιουργία εδαφικών περιοχών με στόχο την ιδιοτυποποίηση των πόρων δηλαδή στη διερεύνηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της περιοχής που θα την καταστήσει ανταγωνιστική σε σχέση με τις γειτονικές.

Η έννοια της εδαφικής ανάπτυξης εμφανίστηκε ως νέα μορφή διαχείρισης των οικονομιών, στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης, καλύπτοντας το κενό μεταξύ μίκρο-μάκρο επιπέδου των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων. Η εδαφική ανάπτυξη στηρίζεται σε (Nabil, 2009):

- Βασικές αρχές όπως: Κινητοποίηση, αλληλεγγύη, εγγύτητα, οικειοποίηση, υπευθυνότητα.
- Τρεις θεμελιώδεις έννοιες: Οι εξωτερικότητες, η εξειδίκευση, η ποικιλομορφία.

Επομένως, η διαδικασία της εδαφικής ανάπτυξης εξασφαλίζεται μέσα από την κινητοποίηση και αξιοποίηση του κοινωνικού και χωρικού κεφαλαίου για τη δημιουργία ιδιότυπων πόρων. Αυτή η διαδικασία υποδηλώνει την πολυπλοκότητα και την ποικιλομορφία των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ της χωροεδαφικής ενότητας και της ανάπτυξης οδηγώντας στη δημιουργία εδαφικών προτύπων (εδαφικών περιοχών) στο εσωτερικό της.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στη συνέχεια και ενεργώντας στο εσωτερικό των χωροεδαφικών ενοτήτων, θα γίνει εκτενέστερη ανάλυση των στοιχείων που συμβάλλουν στην εδαφική ανάπτυξη με στόχο την αναγκαιότητα εφαρμογής νέων χωρικών εργαλείων και μεθοδολογιών.

2.3.2.1 ΧΩΡΟΕΔΑΦΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Οι χωροεδαφικές ενότητες (territoires) δηλώνουν τις σχέσεις της κοινωνίας με πολιτιστική και κοινωνική συνοχή σε σαφώς καθορισμένα όρια μιας γεωμορφολογικά και ιστορικά προσδιορισμένης περιοχής (Γούσιος και Γκέσκου, 2000). Ουσιαστικά η χωροεδαφική ενότητα εκφράζει τον μετασχηματισμό μιας περιοχής βάσει της ανθρώπινης επίδρασης (territoire), (Raffestin, 1986). Η βασική θεώρηση της χωροεδαφικής ενότητας είναι ότι πρόκειται για κοινωνικό προϊόν ως αποτέλεσμα τόσο της συμμετοχής των φορέων, στο πλαίσιο της επίλυσης τοπικών προβλημάτων, όσο και της αξιοποίησης - ανάδειξης των τοπικών πόρων. Βασικό στοιχείο της ανάδειξης των πόρων αποτελεί η ενεργοποίηση των δρώντων στη λογική της συνεργασίας και του συντονισμού των δράσεών τους. Για την υλοποίηση αυτής της συνεργασίας επιβάλλεται η ανάπτυξη ποικίλων συστημάτων διακυβέρνησης τα οποία θα διαφέρουν από τις παραδοσιακές δομές της αγοράς. Τα συμβόλαια, τα δίκτυα, οι άτυπες και οι επίσημες συνεργασίες μπορούν να αποτελέσουν τρόπους κινητοποίησης των δρώντων πάνω στη χωροεδαφική ενότητα. Επιπρόσθετα, η χωροεδαφική ενότητα βασίζεται πάνω σε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μη μεταφερόμενα καθώς και σε πόρους που βρίσκονται σε λανθάνουσα μορφή και μπορούν να προσδιοριστούν και ενεργοποιηθούν από τους δρώντες.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η εδαφική ανάπτυξη, στο εσωτερικό της χωροεδαφικής ενότητας, δημιουργεί ανάδυση εδαφικών περιοχών οι οποίες στηρίζονται σε δύο βασικούς πυλώνες: (α) στην κινητοποίηση των δρώντων μέσα από τον συντονισμό τους και (β) στην κατασκευή διακριτών πόρων. Ουσιαστικά η εδαφική περιοχή, στηρίζεται στη δυνατότητα παραγωγής πλούτου μέσα από τη δημιουργία δικών της πόρων (ιδιότυπων), οι οποίοι έχουν σύνδεση με το χώρο και την κληρονομιά της (Γούσιος, 2012).

1. Ο συντονισμός των δρώντων

Για τον σχηματισμό των χωροεδαφικών ενοτήτων πρέπει οι δρώντες να δραστηριοποιηθούν. Χωρίς την ενεργοποίησή τους η χωροεδαφική ενότητα κινδυνεύει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

να παραμείνει ένας χώρος παθητικός ο οποίος υπόκειται στις εξωτερικές εξελίξεις και περιορισμούς. Η άποψη αυτή ενισχύεται από τις εξελίξεις που έλαβαν χώρα τόσο στο εμπειρικό όσο και στο επιστημολογικό τμήμα της ανάπτυξης (Hadjou, 2009).

- Στον εμπειρικό: Από την δεκαετία του 1980 αρχίζει να παρατηρείται στην Ευρώπη αλλαγή των δημόσιων πολιτικών στις «εκ των άνω» αποφάσεις οι οποίες δε λάμβαναν υπόψη τις τοπικές ιδιαιτερότητες. Έχει ξεκινήσει επομένως, μια διαδικασία αποκέντρωσης με στόχο την ενδογενή ενίσχυση των τοπικών δυναμικών. Από την άλλη άρχισε να διαφαίνεται όλο και περισσότερο η ανάγκη συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας σε ζητήματα που την αφορούν. Ο συνδυασμός των δύο κινημάτων «ανάδυση των τοπικών ιδιαιτεροτήτων» και «μείωση της τοπικής εξουσίας» οδήγησε στην δημιουργία της έννοιας της τοπικής διακυβέρνησης. Η τοπική διακυβέρνηση δεν προσδιορίζεται ως πολιτική οργάνωση διαχείρισης του χώρου αλλά ως συντονισμός μεταξύ των τοπικών και μη δρώντων γύρω από ένα σχέδιο δράσης. Σύμφωνα με τον Crevoisier και Kebir η τοπική διακυβέρνηση δεν επιβάλλεται «εκ των πάνω» αλλά είναι αποτέλεσμα «της αλληλεπίδρασης ενός συγκεκριμένου αριθμού ομάδων που επηρεάζονται αμοιβαία (Crevoisier και Kebir, 2007). Η τοπική ή χωροεδαφική διακυβέρνηση βασίζεται πάνω σε δύο βασικές έννοιες: στα δίκτυα και στις ροές. Τα δίκτυα προβάλλουν τις διασυνδέσεις μεταξύ των δρώντων οι οποίες μπορεί να είναι μόνιμες ή μη καθώς και χωρικές ή μη. Οι ροές παραπέμπουν σε διαδικασίες και μεθόδους ανταλλαγής των πληροφοριών.
- Στον επιστημολογικό: Η έννοια της τοπικής διακυβέρνησης ή του συντονισμού των δρώντων απαντά στις νέες θεωρίες των οικονομιών του χώρου οι οποίες βασίζονται στην «ενδογενοποίηση» της μεταβλητής του χώρου. Επομένως, οι «εκ των έσω» διεργασίες, προσδιορίζουν τη χωροεδαφική ενότητα ως ένα σύστημα σχέσεων, που με τις αλληλεπιδράσεις τους καταλήγουν στη δημιουργία της. Με βάση αυτήν την προσέγγιση η χωροεδαφική ενότητα είναι ένα κοινωνικοοικονομικό προϊόν ως αποτέλεσμα του συντονισμού των δράσεων των διαφορετικών δρώντων.

Έχουν προσδιοριστεί 3 βασικοί τύποι συντονισμού ανάλογα με το είδος των δρώντων που κυριαρχούν μέσα σε μια δομή διακυβέρνησης (Leloup, Moyart κ.α., 2005): Ιδιωτικός, δημόσιος ή συνδυαστικός (των δύο προηγουμένων). Οι σχέσεις συντονισμού των δρώντων είτε ιδιωτικές είτε συλλογικές βασίζονται στον όρο της εγγύτητας είτε γεωγραφικής είτε οργανωτικής. Για την δημιουργία της χωροεδαφικής

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ενότητας η γεωγραφική εγγύτητα διευκολύνει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δρώντων, αλλά δημιουργεί και περιορισμούς σε δρώντες διαφορετικών χωροεδαφικών ενοτήτων. Από την άλλη, η οργανωτική εγγύτητα, η οποία ανακλά και την ικανότητα αλληλεπίδρασης των δρώντων, ευνοεί τον συντονισμό τους μέσα από την ύπαρξη κοινών κανόνων και αξιών οι οποίοι μοιράζονται «τις ίδιες παραστάσεις, τα ίδια πιστεύω και σύμβολα». Η εγγύτητα είτε γεωγραφική είτε οργανωτική, παρέχει το υπόβαθρο πάνω στο οποίο δομείται η χωροεδαφική ενότητα ως συλλογικός χώρος συνεργασίας (Gilly και Torre, 2000).

2. Η αξιοποίηση - Ιδιοτυποποίηση των πόρων

Η έννοια των πόρων εμφανίστηκε στη δεκαετία του 1990, ως δομικό στοιχείο, ως ιδιαιτερότητα και ως κοινωνικό προϊόν μέσα στο πλαίσιο της χωροεδαφικής ενότητας. Διάφοροι ορισμοί αποδίδουν τους πόρους ανάλογα με τη φύση τους. Σύμφωνα με την Vergnolle Mainar**,** οι φυσικοί πόροι είναι «πηγή πλούτου και προσεγγίζονται από την οπτική της εκμετάλλευσής τους και των δραστηριοτήτων που επιτρέπουν» (Vergnolle, 2006). Στις οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες οι πόροι έχουν μια τιμή στην αγορά και η σπουδαιότητά τους συσχετίζεται με την αξία τους. Όμως, σήμερα, όλο και περισσότερο η ποιότητα των πόρων προσδιορίζεται από νέα κριτήρια, εκτός της αγοράς, όπως το τοπίο, το κλίμα, το δάσος, το νερό, τα οποία συνδέονται άμεσα με τις ανάγκες και τις ανησυχίες των τοπικών κοινωνιών.

Σ'αυτό το πλαίσιο η έννοια του πόρου μεταβάλλεται από το υλικό τμήμα της χωροεδαφικής ενότητας σ' ένα προϊόν της τοπικής κοινωνίας η οποία και το προσδιορίζει ανάλογα με τις αξίες που η ίδια διαθέτει. Επομένως ο πόρος δεν είναι απλά υλικό στοιχείο το οποίο ενεργοποιείται μέσα από μια διαδικασία παραγωγής αλλά ένα αποτέλεσμα κινητοποίησης, διαβούλευσης και συντονισμού των φορέων της τοπικής κοινωνίας. Ο πόρος μπορεί να είναι είτε υλικός είτε άυλος όπως π.χ. μια ιστορία, ένας μύθος, μια ταυτότητα ή μια κοινή αξία.

Ο πόρος ακολουθεί ένα κύκλο 2 επιπέδων: Τη γέννηση ή τον προσδιορισμό του και την αξιοποίησή του η οποία μπορεί να έχει πολλές μορφές. Επίσης ο πόρος αποδίδεται από 4 θεμελιώδη χαρακτηριστικά:

- Τη θέση του. Ποια η θέση του στο χώρο;
- Τον τρόπο δόμησής του. Πώς δημιουργήθηκε ο πόρος (στρατηγική των δρώντων) και ποιες οι διαδικασίες αξιοποίησή του;
- Τη συστημική πολυπλοκότητά του. Πώς συνδυάζεται με άλλους πόρους του χώρου;

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Τον τύπο και το χρόνο. Είναι υλικός ή άυλος; Ποιος ο κύκλος ζωής του;

Μια έννοια που συνδέεται στενά με την εδαφική ανάπτυξη είναι «ο εδαφικός πόρος». Η έννοια του «εδαφικού πόρου» εμφανίστηκε για να υποστηρίξει την κατασκευή ιδιότυπων πόρων. Οι εδαφικοί πόροι μια περιοχής κατασκευάζονται αξιοποιώντας το εδαφικό δυναμικό της. Σύμφωνα με τον Torre «οι πόροι μετατρέπονται σε ιδιότυποι όταν οι δρώντες καταφέρουν να επιτύχουν άμεση συσχέτιση του πόρου με τον χώρο τους με συνέπεια να έχουν χαρακτήρα δύσκολα αναπαραγώγιμο και μεταφερόμενο από μια περιοχή σε άλλη» (Torre, 2008). Έτσι, σε μια εδαφική περιοχή υπάρχουν οι ιδιότυποι ενεργοποιητές, οι οποίοι δρουν για τη δημιουργία των διακριτών πόρων όπως: Το εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό, η τοπική γνώση, οι εξοπλισμοί, το μικροκλίμα, το έδαφος κ.α.

Διαπιστώνεται, ότι οι πόροι, κατέχουν βασική θέση στη διαδικασία δημιουργίας της χωροεδαφικής ενότητας. Η αποκάλυψη και αξιοποίηση των πόρων με τη βοήθεια του συντονισμού της τοπικής κοινωνίας επιδρά στην ανάδυση νέων γεωγραφικών ζωνών στα όρια των χωροεδαφικών ενοτήτων. Οι γεωγραφικές, αυτές ζώνες ονομάζονται γεώτοποι (terroirs). Ουσιαστικά πρόκειται για μια γεωγραφική περιοχή, η οποία θεωρείται ομοιογενής ως προς τους διαθέσιμους πόρους αλλά και το είδος του παραγόμενου προϊόντος. Σύμφωνα με τον ορισμό της Unesco οι γεώτοποι (terroirs) είναι γεωγραφικές ζώνες προσδιορισμένες από την αλληλεπίδραση του φυσικού περιβάλλοντος με τις γνώσεις, πρακτικές, και πολιτιστικές αξίες των κοινωνιών που εγγράφονται σ'αυτές (UNESCO, 2005). Οι γεώτοποι χαρακτηρίζονται από δύο βασικές ιδαιτερότητες: (α) τη σύνδεση της περιβαλλοντικής, παραγωγικής, κοινωνικής και στεγαστικής διάστασης μια περιοχής και (β) την κατανόηση από την τοπική κοινωνία, περιοχών (γεώτοποι) ως διακριτές εδαφικές οντότητες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Έτσι, οι κοινωνίες που δραστηριοποιούνται στον ίδιο χώρο, με τους ίδιους φυσικούς περιορισμούς και δυνατότητες, είναι δυνατόν να αναπτύξουν διαφορετικούς γεώτοπους (terroirs). Η χωροεδαφική ενότητα, συνεπώς, συντίθεται από διαφορετικούς γεώτοπους οι οποίοι και χαρακτηρίζονται με τη σειρά τους από τη διαφοροποίηση των πόρων τους.

Επομένως, η χωροεδαφική ενότητα δε θα μπορούσε να δημιουργηθεί χωρίς την κινητοποίηση των δρώντων και την αξιοποίηση των πόρων. Η τοπική διακυβέρνηση από μόνη της δεν θα μπορούσε να συντελέσει στην δημιουργία μιας χωροεδαφικής ενότητας, ούτε οι πόροι θα μπορούσαν να της εξασφαλίσουν ευημερία χωρίς την εφαρμογή μιας καλής διακυβέρνησης, δηλαδή τον συντονισμό των δρώντων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι η εδαφική ανάπτυξη εμπλέκει το χώρο πιο ενεργά, άρα και τους κατοίκους που δραστηριοποιούνται σ' αυτόν, σε δυναμικές διαδικασίες όπου εγγράφονται συγκεκριμένες σχέσεις μεταξύ του χώρου και της κοινωνίας. Επομένως, η εδαφική ανάπτυξη χαρακτηρίζεται από διαδικασίες κινητοποίησης των δρώντων οι οποίοι καταλήγουν σ' ένα σχέδιο αντιμετώπισης βασιζόμενοι σε κοινή πολιτισμική και χωροεδαφική ταυτότητα.

Για την υλοποίηση της εδαφικής ανάπτυξης, παρουσιάζεται η ανάγκη ανάπτυξης μεθοδολογικών εργαλείων διάγνωσης για την υποστήριξη α) της διαδικασίας οικοδόμησης χωροεδαφικών ενοτήτων, το μέγεθος των οποίων προσδιορίζουν οι ίδιοι οι τοπικοί δρώντες, β) της ανάδειξης και ενεργοποίησης και ιδιοτυποποίησης των πόρων πάνω στους οποίους θα στηριχθεί η χωροεδαφική ανταγωνιστικότητα, γ) της δημιουργίας νέων μορφών συνεργασίας και τέλος δ) της εκπόνησης, εφαρμογής και παρακολούθησης επιχειρησιακών σχεδίων δράσης ολοκληρωμένων παρεμβάσεων στο εσωτερικό χωροεδαφικών ενοτήτων της υπαίθρου. Μέσα από μια τέτοια θεώρηση, η εδαφική ανάπτυξη για να μπορέσει να προσεγγισθεί, να αναλυθεί και να γίνει κατανοητή, απαιτεί σίγουρα μια διεπιστημονική ολοκληρωμένη μεθοδολογική προσέγγιση με τη χρήση σχετικών τεχνικών και μεθοδολογικών εργαλείων. Όμως, ενώ η επιστημολογική εξέλιξη και η πρόοδος στην προσέγγιση της έννοιας της εδαφικής ανάπτυξης είναι ορατή και αποδεκτή, δεν συμβαίνει το ίδιο με τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τη διερεύνησή της. Σ' αυτό το πλαίσιο η ανάπτυξη ενός εργαλείου τρισδιάστατων απεικονίσεων με τη χρήση της γεωπληροφορικής μπορεί να αποτελέσει ένα αποδοτικό σύστημα για τη μελέτη και κατανόηση της ανάπτυξης, αφού τόσο τα Σ.Γ.Π. όσο και η τηλεπισκόπηση δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη χωρική διάσταση των φαινομένων και των διαδικασιών και αποτελούν σήμερα την εμπροσθοφυλακή της τεχνολογικής προόδου στο μεθοδολογικό οπλοστάσιο πολλών φυσικών και κοινωνικών επιστημών.

2.3.2.2 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΙΘΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η μελέτη και η προσέγγιση των νέων καταστάσεων και εξελίξεων που αναπτύσσονται στο εσωτερικό των χωροεδαφικών ενοτήτων και στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης, γίνεται μέσα από τη μελέτη εννοιών όπως το κοινωνικό και χωρικό κεφάλαιο καθώς και από την έννοια του χωρικού συστήματος της υπαίθρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

1. Κοινωνικό κεφάλαιο

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η χωροεδαφική ενότητα φέρει τα σημάδια των κοινωνικών σχέσεων οι οποίες αναπτύσσονται σ'αυτήν, ως αποτέλεσμα και της αλληλεπίδρασης των τοπικών και θεσμικών δυναμικών. Επομένως, η διερεύνηση του κοινωνικού κεφαλαίου, ως έκφραση των κοινωνικών σχέσεων οι οποίες ευνοούν τον συντονισμό των δρώντων, αποτελεί σημαντικό στοιχείο στην ανάλυση των σχέσεων στο εσωτερικό χωροεδαφικών ενοτήτων.

Η έννοια του κοινωνικού κεφαλαίου δεν είναι πρόσφατη. Έχει προταθεί από τους κοινωνιολόγους καθώς και από τους οικονομολόγους για την ανάλυση των κοινωνικών ομάδων. Στον τομέα της αναπτυξιακής διαδικασίας δύο βασικές προσεγγίσεις αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία :

- Ο Coleman προσεγγίζει το κοινωνικό κεφάλαιο ως ένα σύνολο από κανόνες και δίκτυα που ευνοούν τη συλλογική δράση. Αυτοί οι κανόνες και οι αξίες (σύνολο άτυπων κανόνων) διέπουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δρώντων. Ουσιαστικά, το κοινωνικό κεφάλαιο είναι ένα σύνολο θεσμών, τυπικών ή άτυπων, οι οποίοι ορίζουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσονται οι σχέσεις μεταξύ των φορέων διευκολύνοντας τη συνεργασία μεταξύ τους με στόχο κοινές δράσεις (Coleman, 1998).
- Ο Lin προσεγγίζει το κοινωνικό κεφάλαιο μέσα από την οπτική των πόρων. Το ορίζει ως αφθονία πόρων οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι στην δομή της κοινωνίας και μπορούν να κινητοποιηθούν σε περίπτωση ανάγκης. Το κοινωνικό κεφάλαιο είναι οι υπάρχοντες και αθέατοι πόροι συνδεδεμένοι με ένα σταθερό δίκτυο σχέσεων περισσότερο ή λιγότερο ενεργό (Lin, 2001).

Γίνεται φανερό ότι η μελέτη του κοινωνικού κεφαλαίου ευνοεί την κατανόηση των σχέσεων, των συνεργασιών και των δυναμικών των δρώντων γεγονός που συνδέεται άμεσα με τις αναπτυξιακές διαδικασίες σε μια χωροεδαφική ενότητα. Ο κυρίαρχος ρόλος του κοινωνικού κεφαλαίου στην ανάπτυξη οδηγεί στην ανάγκη ενσωμάτωσης χωρικών εννοιών που μελετούν τις αλληλεπιδράσεις καθώς και τις διαφορετικές διαστάσεις στο χώρο. Μια τέτοια έννοια είναι το χωρικό κεφάλαιο (Loudiyi, Angeon κ.α., 2004).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2. Η έννοια του χωρικού κεφαλαίου

Σύμφωνα με τον Levy το χωρικό κεφάλαιο είναι «Ένα σύνολο πόρων, συσσωρευμένων από ένα συντελεστή (δρώντα), οι οποίοι του επιτρέπουν να αποκτήσει πλεονέκτημα, με βάση τη στρατηγική του, τη χρήση της χωρικής διάστασης της κοινωνίας» (Levy, 2003). Δηλαδή, κάθε άτομο κατέχει ένα χωρικό κεφάλαιο το οποίο του επιτρέπει να ενεργεί στο χώρο.

Για την κατανόηση των στρατηγικών που εφαρμόζονται για τις λειτουργίες του χώρου (κατοίκηση, μετακινήσεις) παρουσιάζονται δύο είδη χωρικού κεφαλαίου (Levy, 1994):

- Χωρικό κεφάλαιο θέσης: Συνδέεται με ένα τόπο. Είναι ο χώρος χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η απόσταση (τόπος-κατοικία, τόπος-εργασία, τόπος-πόλη,), όπου περιέχει όλα τα πλεονεκτήματα του χώρου.
- Χωρικό κεφάλαιο κατάστασης: Συνδέεται με μια περιοχή. Αναφέρεται σ' ένα χώρο όπου ένα άτομο τον οικειοποιείται «σε κάθε είδους κινητικότητα, λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση.

Η έννοια του χωρικού κεφαλαίου επιτρέπει τη μελέτη των χωρικών και κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και ανισοτήτων που παρατηρούνται, στα όρια των χωροεδαφικών ενοτήτων. Η σύνδεση του

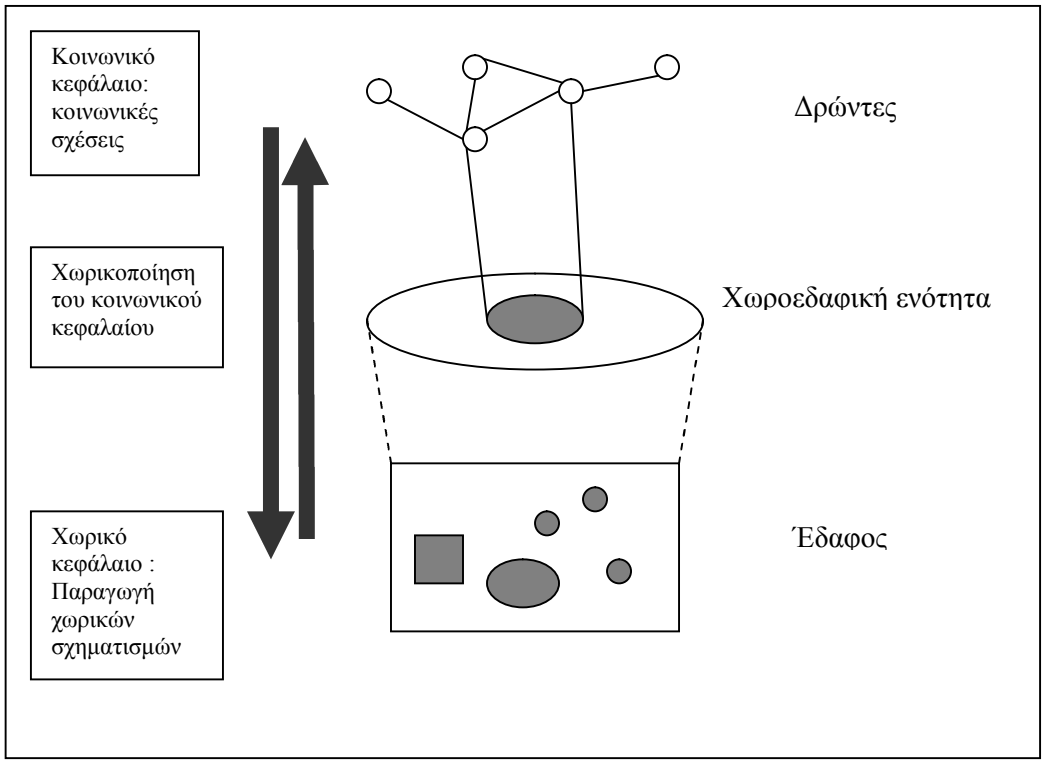
(α) κοινωνικού κεφαλαίου, με τους δρώντες και τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους, με το

(β) χωρικό κεφάλαιο, με το έδαφος, τους πόρους οι οποίοι χρησιμοποιούνται από τους συντελεστές (δρώντες) και παράγουν χωρικούς μετασχηματισμούς

βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών και μορφών που αναπτύσσονται σε μια χωροεδαφική ενότητα.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται σχηματικά οι σχέσεις μεταξύ του χωρικού, κοινωνικού κεφαλαίου στο πλαίσιο μιας χωροεδαφικής ενότητας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 1 : Σχέσεις χωρικού - κοινωνικού κεφαλαίου

3. Χωρικό σύστημα

Η έννοια του χωρικού συστήματος εμπεριέχει τόσο κοινωνικά όσο και οικολογικά στοιχεία. Το σύστημα χρησιμοποιείται για την κατανόηση της υπαίθρου, των δυναμικών του σε διαφορετικές κλίμακες και σε διάφορες μορφές (περιαστικό, υπαιθριακό).

Για την χωρική ανάλυση των υπαιθριακών συστημάτων απαιτείται η ανάπτυξη μεθοδολογιών οι οποίες να αναδεικνύουν, τόσο τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των ανθρωπογενών και των περιβαλλοντικών συστημάτων, όσο και τις σχέσεις των συστημάτων αυτών με τους δρώντες και τον ύπαιθρο χώρο. Προς αυτή την κατεύθυνση οι Deffontaines και Lardon πρότειναν ένα μοντέλο το όποιο στηρίζει την ανάλυση του χώρου σε 3 βασικούς πόλους (Deffontaines , Lardon κ.α., 1994):

- Δρώντες: Χαρακτηρίζονται από τον πληθυσμό, τη δημογραφία τις βασικές κατηγορίες των δρώντων, τις συνήθειες κ.α..
- Δραστηριότητες: Οι οποίες περιλαμβάνουν (α) τα συστήματα υπαιθριακών δραστηριοτήτων τα οποία αναφέρονται στο σύνολο των δραστηριοτήτων στο εσωτερικό της υπαίθρου τα οποία σχετίζονται με τη γεωργία καθώς και με τις χωροθετημένες δραστηριότητες των χρήσεων γης, δημιουργώντας πολλές φορές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

συγκρούσεις (αγροτικές, βιομηχανικές, βιοτεχνικές, τουριστικές κ.α.) και (β) τα οικολογικά συστήματα (διάβρωση, βιοποικιλότητα, ρύπανση κ.α.).

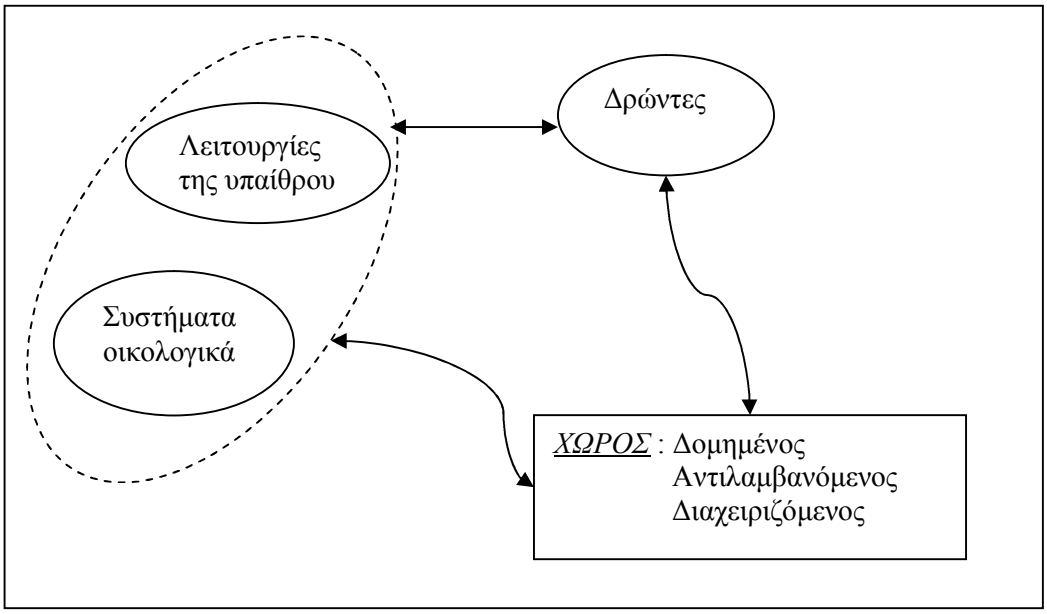
- Χώρος: Εκφράζει τα χαρακτηριστικά του εδάφους σε σχέση με την τοπική κοινωνία καθώς και με τα συστήματα των υπαιθριακών δραστηριοτήτων (ανάγλυφο, αγροτικές δομές, κ.α).

Ο χώρος αναφέρεται ως γεωγραφικός χώρος στενά συνδεδεμένος με το περιβάλλον, τους δρώντες καθώς και τα συστήματα παραγωγής της υπαίθρου. Ο χώρος οργανώνεται σε 3 βασικές μορφές:

- Ως δομημένος: Είναι προϊόν της ιστορίας των συστημάτων της υπαίθρου καθώς και των οικολογικών –μορφολογικών (μορφολογία και κοινωνία) συστημάτων.
- Ως αντιλαμβανόμενος: Πρόκειται για μια ενδογενή προσέγγιση. Είναι αποτέλεσμα του πως αντιλαμβάνονται τον χώρο οι κάτοικοι που μένουν σ’ αυτόν και της ιδιαίτερης σημασίας που του αποδίδουν. Ο χαρακτηρισμός του αντιληπτού χώρου γίνεται μέσα από την ανάλυση και το διάλογο με τους δρώντες.
- Ως διαχειριζόμενος: Είναι προϊόν των παρεμβάσεων των δρώντων πάνω στον χώρο τους.

Επομένως, η ανάλυση των υπαιθριακών συστημάτων, στο πλαίσιο της διαχείρισης και ανάπτυξης μια περιοχής, βασίζεται στις 3 παραπάνω βασικές μορφές οργάνωσης του χώρου καθώς και σε διαφορετικά επίπεδα. Για την προσέγγιση των παραπάνω βασικών μορφών απαιτούνται εργαλεία όπως οι χάρτες, οι οποίοι αναπαριστούν τη χωροεδαφική ενότητα σε συγκεκριμένη κλίμακα βασισμένο σ’ ένα σύστημα συμβόλων. Τα χωρικά δεδομένα που αποτυπώνονται στο χάρτη διακρίνονται επίσης σε 3 κατηγορίες, ανάλογα με τη μορφή του χώρου που αποτυπώνουν:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 2 : Μορφές οργάνωσης του χώρου

- Για την δομική ανάλυση του χώρου. Αφορά εξωγενείς αναλύσεις με τη βοήθεια στατιστικών δεδομένων, αναλύσεις εικόνων, δεδομένων από παρατηρήσεις για τη μελέτη του περιβάλλοντος χώρου.
- Για τις αντιλήψεις των δρώντων για τον χώρο τους. Αφορά ενδογενείς αναλύσεις πάνω στη αντίληψη των κατοίκων μιας περιοχής, μέσα από το διάλογο, για το πώς βιώνουν το χώρο τους.
- Για τη μελέτη των παρεμβάσεων των δρώντων πάνω στο χώρο. Αφορά, το συνδυασμό εξωγενών και ενδογενών στοιχείων για την κατανόηση των δραστηριοτήτων της τοπικής κοινωνίας όπως εγγράφονται πάνω στο χώρο.

Η κινητοποίηση του κοινωνικού και του χωρικού κεφαλαίου, στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης, στο εσωτερικό των χωροεδαφικών ενοτήτων δημιούργησε την ανάγκη ανάπτυξης νέων τεχνικών και χωρικών εργαλείων που θα βοηθούν στη ενίσχυση της συλλογικότητας και των μορφών συνεργασίας της τοπικής κοινωνίας. Οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, οι διαδραστικές απεικονίσεις του χώρου μπορούν να συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση μέσα από τη διευκόλυνση της εδαφικοποίησης του κοινωνικού κεφαλαίου αλλά και των πόρων μιας περιοχής.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.3.3 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΔΡΩΝΤΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ – ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Για την προσέγγιση της σύγχρονης και πολύπλοκης πραγματικότητας που εγγράφεται στο χώρο, η συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων (δρώντων) κρίνεται απαραίτητη. Η ανάγκη συλλογής πληροφοριών από ετερόκλητες πηγές, η σύνθεση, η ανάλυση και η παρουσία των αποτελεσμάτων, απαιτεί τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων όπως: διάφορες κοινωνικές ομάδες, επαγγελματίες, έμποροι, αγρότες, ειδικοί επιστήμονες, φορείς της εξουσίας κ.α.

Η συμμετοχή αποτελεί μια βασική αρχή της δημοκρατίας. Καθιερωμένες μορφές αποτελούν οι εκλογές, και τα δημοψηφίσματα Στις διαδικασίες σχεδιασμού του χώρου και λήψης αποφάσεων όλο και περισσότερο ζητείται η συμμετοχή των πολιτών, ως μεμονωμένα άτομα, ή ως ομάδες που εξυπηρετούν συγκεκριμένα συμφέροντα. Επομένως, το βασικό συστατικό στοιχείο των συμμετοχικών διαδικασιών αποτελούν οι συμμετέχοντες. Ο βαθμός, τα κίνητρα και οι προοπτικές συμμετοχής της κάθε κατηγορίας συμμετεχόντων ορίζονται, σε μεγάλο βαθμό από τις ιδεολογικές προσεγγίσεις και τη θέση τους στη γενική ή τοπική κοινωνικοπολιτική δομή ενώ ταυτόχρονα καθορίζονται οι διαφορετικοί ρόλοι που υιοθετούνται κατά την πορεία συμμετοχής από την κάθε κατηγορία.

Τύποι δρώντων και σχέσεων

Οι δρώντες είτε διαμένουν στο χώρο και συνδέονται άμεσα είτε έχουν έμμεση σχέση. Όλοι οι δρώντες δεν έχουν τα ίδια συμφέροντα και την ίδια στρατηγική. Ορισμένοι μπορεί να έχουν σχέση μεταξύ τους είτε συμπληρωματική είτε ανταγωνιστική. Για την κατανόηση και προσδιορισμό των δεσμών και της θέσης των δρώντων στη χωροεδαφική ενότητα καθώς και του ρόλου τους στην εδαφική ανάπτυξη αναπτύχθηκε μια τυπολογία ταξινόμησης των δρώντων σε 3 κατηγορίες.

- Η «ομάδα». Συνάθροιση ατόμων που έχουν συλλογική δράση θεσμική ή όχι. Αναφέρεται με τον όρο «ζωή από κοινού» (bonding- δέσμευση). Σχετικό παράδειγμα αποτελούν, οι κάτοικοι ενός χωριού που ανήκουν σε ένα σύλλογο.
- Η «παραγωγική ομάδα»: Σύνολο δρώντων που έχουν ένα κοινό στόχο και κοινούς κανόνες. Αναφέρεται με τον όρο «παραγωγή από κοινού» (linking - σύνδεση). Οι κάτοικοι ενός χωριού που έχουν ως στόχο την προστασία της πολιτιστικής τους

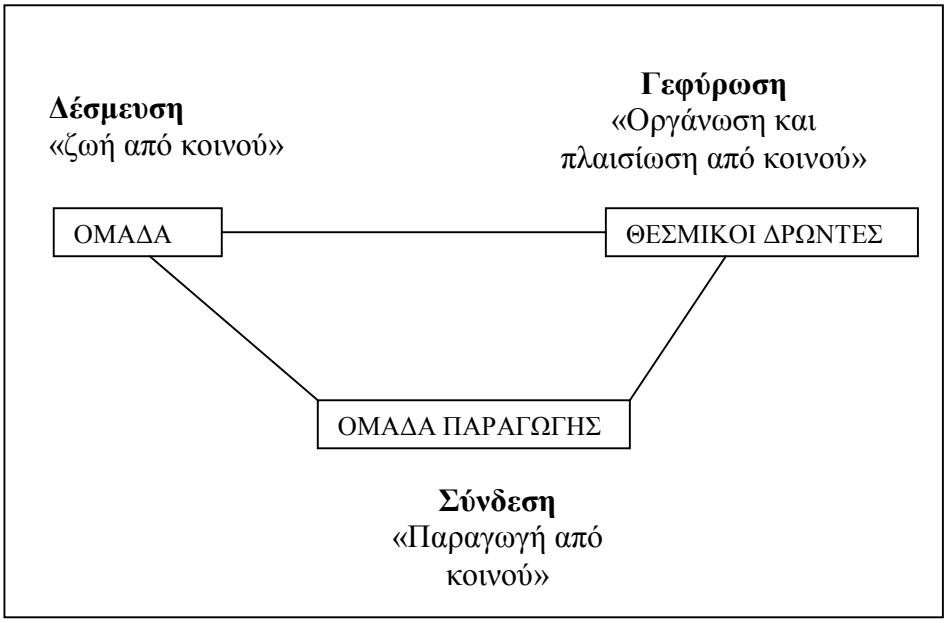
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κληρονομιάς, χρησιμοποιώντας κοινούς κανόνες δράσης αποτελούν μια παραγωγική ομάδα.

- Οι «θεσμικοί δρώντες»: Οι ομάδες που έχουν θεσμική υπόσταση. Αναφέρεται με τον όρο «οργάνωση και πλαισίωση από κοινού» (Bridging - γεφύρωση). Σ'αυτή την κατηγορία ανήκει, για παράδειγμα, ο σύλλογος για τη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς που συνδέεται με ειδικούς πάνω στον πολιτισμό, ενώ είναι αναγνωρισμένος από επίσημα θεσμικά όργανα (Νομαρχία – Περιφέρεια κ.α.).

Οι 3 κατηγορίες προσδιορίζουν τόσο τους διαφορετικούς ρόλους των δρώντων όσο και τις διαφορετικές κλίμακες δράσεων στις οποίες δραστηριοποιούνται. Η έννοια της κλίμακας παραπέμπει στο χώρο δράσης του κάθε ατόμου. Σ' αυτό το πλαίσιο : (α) η «ομάδα» προσδιορίζεται στην ίδια κατάσταση και κλίμακα, (β) η «παραγωγική ομάδα» προσδιορίζεται σε διαφορετικές καταστάσεις αλλά στην ίδια κλίμακα και (γ) οι «θεσμικοί δρώντες» προσδιορίζονται σε διαφορετικές καταστάσεις και διαφορετικές κλίμακες.

Η σύνδεση των 3 παραπάνω κατηγοριών των δρώντων παρουσιάζεται ακολούθως :



Εικόνα 3 : Σύνδεση τύπων δρώντων με τύπους σχέσεων

Η μεθοδολογική προσέγγιση που περιγράφτηκε επιτρέπει την ανάλυση των σχέσεων των δρώντων τόσο στη χωρική όσο και στην κοινωνική τους διάσταση, στοχεύοντας στην κατανόηση των μηχανισμών ανάπτυξης των χωροεδαφικών ενοτήτων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.4 ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Η υιοθέτηση σχεδίων ανάπτυξης του χώρου άρχισε την δεκαετία του 1950, ειδικότερα στα κράτη της Βορειο-δυτικής Ευρώπης και της Βορείου Αμερικής. Η ανάγκη καλύτερης κατανομής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε συνάρτηση με τους φυσικούς πόρους και τις οικονομικές δραστηριότητες αλλά και τις συγκρούσεις που αυτές δημιουργούν, οδήγησε πολλά κράτη στην υλοποίηση χωροταξικών σχεδίων τόσο σε περιφερειακό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Τα χωρικά σχέδια πρέπει να ενσωματώνουν τη διάσταση του γεωγραφικού χώρου σε σχέση με την οικονομική ανάπτυξη. Ένας απλός ορισμός του χωρικού σχεδιασμού θα μπορούσε να είναι «Ο σχεδιασμός του χώρου ορίζεται ως το σύνολο των ενεργειών που συμβάλλουν στην οργάνωση, σχεδιασμό και προσανατολισμό των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που ασκούνται πάνω σ'αυτόν».

Οι μεθοδολογίες του σχεδιασμού ακολούθησαν 4 βασικά στάδια εξέλιξης (Orland, Budthimedhee κ.α., 2001).

- Ο σχεδιασμός ως εφαρμοσμένη επιστήμη: Βασίζεται σε μεθόδους αναγωγής των προβλημάτων σε απλά μέρη. Η συλλογή δεδομένων ακολουθεί τα βήματα παρατήρηση, κωδικοποίηση, αποθήκευση. Το τελικό αποτέλεσμα παρέχεται από τους ειδικούς.
- Ο σχεδιασμός ως πολιτική: Βασίζεται στη θεωρία της αιτιοκρατίας, δηλαδή στην αιτιώδη σχέση ανάμεσα σε αιτία και αποτέλεσμα. Οι πληροφορίες οργανώνονται και αναλύονται με στόχο την εφαρμογή πολιτικών που έχουν αποφασιστεί από τους ειδικούς.
- Ο σχεδιασμός ως επικοινωνία: Στηρίζεται στην κατανόηση των προβλημάτων βάσει της συλλογής στοιχείων από τους ειδικούς με παράλληλη βοήθεια και απ' την τοπική κοινωνία. Βασικό στοιχείο αποτελεί ο τρόπος διάδοσης της πληροφορίας.
- Ο σχεδιασμός ως συζήτηση: Βασίζεται στην ολιστική θεωρία. Ο ολισμός ως αντίληψη θεωρεί πως στα ολιστικά σχήματα τα μέρη δεν μπορούν να κατανοηθούν έξω από το όλον ούτε να παρατηρηθούν ξεχωριστά από αυτό. Αποτελεί τη σύγχρονη θεωρία για το σύμπαν (Θεωρία του Χάους) και έχει αποφασιστική επιρροή στη βιολογία και την επιστήμη του περιβάλλοντος αλλά και στο σχεδιασμό θεωρείται το πλέον αξιόπιστο ερευνητικό και μεθοδολογικό εργαλείο. Υπάρχει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

συλλογική συμμετοχή στο σχεδιασμό με άμεση εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας σ' όλα τα βήματα.

Οι δύο τελευταίες μεθοδολογικές προσεγγίσεις του σχεδιασμού αποτελούν τις πλέον αποδεκτές μεθόδους, οι οποίες και εφαρμόζονται ευρέως. Οι μέθοδοι αυτές έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό την ένταξη του κοινού, τόσο στις διαδικασίες συλλογής πληροφοριών μη εύκολα ανιχνεύσιμων από τους ειδικούς (κοινωνικά, πολιτιστικά στοιχεία κ.α.), όσο και στην επίλυση των προβλημάτων μέσα από συναινετικές διεργασίες.

Γενικά οι θεωρίες σχεδιασμού ανάλογα με τον τρόπο και τον βαθμό εκπροσώπησης των τοπικών κοινωνιών μπορούν να διαιρεθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

(α) Στο συμμετοχικό σχεδιασμό (Participatoy Planning). Αναφέρεται στη συμμετοχή των ατόμων στην επίλυση των προβλημάτων που αφορούν τον τόπο τους. Επίσης, εάν θέλαμε να δώσουμε έναν ορισμό της έννοιας «Public Participation - συμμετοχικές διαδικασίες», θα μπορούσε να αναφερθεί ως μια διαδικασία ενημέρωσης, συλλογής πληροφορίας ή εμπλοκής των πολιτών σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Ο όρος «συμμετοχικές διαδικασίες» αναφέρεται σ'όλα τα επίπεδα συμμετοχής, από την πληροφόρηση, εκπαίδευση, μέχρι και τη συνεργασία (Portland Development Commission, 2007).

(β) Στο συνεργατικό σχεδιασμό (collaborative planning). Αναφέρεται στη συμμετοχή ομάδων συμφερόντων στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποκλείει την επέμβαση των πολιτών, σε ατομικό επίπεδο, ενώ στοχεύει στο συμβιβασμό των συγκρούσεων μεταξύ των διαφορετικών ομάδων και όχι στην οριστική επίλυσή τους (Σπυράτος, 2010).

Ο συνεργατικός σχεδιασμός αναπτύχθηκε εξαιτίας της αδυναμίας, του συμμετοχικού σχεδιασμού να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στη λήψη αποφάσεων. Όμως, η εξέλιξη των μεθόδων σχεδιασμού (από τον καθολικό στον συνεργατικό σχεδιασμό) αλλά και το νέο πολιτικό πλαίσιο που διαμορφώνεται (ιδίως στις περιοχές της υπαίθρου) συμβάλουν στην ευρύτερη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας σε αποφάσεις που αφορούν την χωροεδαφική ενότητα.

Σε παγκόσμια κλίμακα η αναγκαιότητα της συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στο σχεδιασμό του χώρου της, άρχισε να διαφαίνεται στα τέλη της δεκαετίας του 1960

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(Hansen και Prosperi, 2005). Παρατηρείται αυξανόμενη πίεση από τους πολίτες και τις διάφορες ομάδες ατόμων προς την κεντρική εξουσία για αλλαγή στον παραδοσιακό, «εκ των πάνω» τρόπο λήψης απόφασης. Όμως, μικρός αριθμός ατόμων εμπλέκονταν στη επίλυση τοπικών ζητημάτων, εκτός εάν υπήρχε έντονη αντίδραση από τις τοπικές κοινωνίες για συγκεκριμένα ζητήματα (κατασκευή χώρου υγειονομικής ταφής κ.α.). Στις αρχές του 1990, τα περιβαλλοντικά ζητήματα, οδηγούν σε συναντήσεις, σε παγκόσμιο επίπεδο, όπως στο Rio de Janeiro το 1992, όπου και τονίζεται η σημασία της συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών στο χωρικό σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Επιπλέον επισημαίνεται, ότι η αλληλεπίδραση των πολιτών με τους ειδικούς και τους δημόσιους φορείς βελτιώνει την αποτελεσματικότητα αλλά και τη συναίνεση για την υλοποίηση συγκεκριμένων σχεδίων και πολιτικών (Hansen και Peter, 2006).

Στο ελληνικό χώρο, τις τελευταίες 2 δεκαετίες, τα σύνθετα προβλήματα που εμφανίζονται στην προσπάθεια να συνδυασθούν οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές στρατηγικές, στο εσωτερικό γεωγραφικών ενοτήτων μικρής κλίμακας, απαιτούν για να επιλυθούν την απόκτηση γνώσης για τα υφιστάμενα πολύπλοκα συστήματα παραγωγής και διαχείρισης, τις υφιστάμενες τεχνικές αλλά και τις στρατηγικές των τοπικών ομάδων (Γούσιος, 2006). Αυτό υποδηλώνει ότι η αποτελεσματικότητα και η επιτυχία του χωροταξικού σχεδιασμού και των χωροταξικών παρεμβάσεων μικρής και μεσαίας κλίμακας στο χώρο στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό, στη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και σε συναινετικές αποφάσεις και δράσεις που αφορούν το χώρο της. Πράγματι, η συμμετοχή των πολιτών σε τοπικά σχέδια ανάπτυξης μπορεί να οδηγήσει στον προσδιορισμό εναλλακτικών λύσεων, στην αποφυγή αδικιών σε περιπτώσεις ανακατανομής της γης, στην αύξηση της αμεροληψίας στη λήψη αποφάσεων καθώς και στην άμβλυνση των συγκρούσεων μεταξύ των ομάδων αλλά και μεμονωμένων ατόμων, με διαφορετικά συμφέροντα. Επομένως, κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή του συμμετοχικού σχεδιασμού στο χώρο και η άμβλυνση, των όποιων προβλημάτων προκύπτουν, μέσα από την ανάπτυξη εργαλείων και μεθόδων ένταξης της τοπικής κοινωνίας, γεγονός που αποτελεί και το βασικό πυλώνα της διδακτορικής διατριβής.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.4.1 ΘΕΩΡΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

Αρκετές μεθοδολογίες συμμετοχικού σχεδιασμού έχουν αναπτυχθεί και περιγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία, ανάλογα με το είδος των προβλημάτων που έχουν να αντιμετωπίσουν καθώς και το πλήθος των συμμετεχόντων. Συνοπτικά οι μεθοδολογίες συμμετοχικού σχεδιασμού είναι (Abelson, Forest κ.α., 2001 ; Grabow, Hilliker κ.α., 2001) :

- Απευθείας Αλληλογραφία (Direct mail): Η ευαισθητοποίηση του κοινού γίνεται με την αποστολή διαφημιστικού υλικού. Προτείνεται για ενημέρωση στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού, όταν μεγάλο πλήθος ατόμων πρέπει να πληροφορηθεί.
- Δελτία τύπου: Είναι μέθοδος ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης μεγάλου πλήθους ατόμων. Ενημερώνει για την πορεία των έργων καθώς και τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη σχέση με τα τοπικά μέσα μαζικής ενημέρωσης.
- Εκδηλώσεις – εκθέσεις: Στατικές εκθέσεις που περιέχουν εικόνες, κείμενα και χάρτες με σκοπό την ενημέρωση του κοινού. Απαιτούν πολυσύχναστους δημόσιους χώρους. Γενικά, είναι παθητική μέθοδος και πρέπει να εφαρμόζεται σε ομάδες ατόμων που δεν μπορούν να συμμετέχουν με άλλον τρόπο στον σχεδιασμό και υλοποίηση τοπικών έργων.
- Δημόσιες εκπαιδευτικές συναντήσεις : Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει συναντήσεις, διαλέξεις, άτυπες συζητήσεις με στόχο: την παρουσίαση στο κοινό του συγκεκριμένου έργου, την ενημέρωσή του πάνω σε τεχνικά θέματα καθώς και την βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των πολιτών και των ειδικών.
- Ιστοσελίδες: Παρέχουν πληροφορίες στις διάφορες ομάδες στόχους της τοπικής κοινωνίας. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να έχουν τη μορφή κειμένων, χαρτών κα. Η μέθοδος αυτή απαιτεί κοινό με γνώσεις στην πλοήγηση στο διαδίκτυο καθώς και πόρους από την τοπική εξουσία για την δημιουργία των ιστοσελίδων. Επιπλέον αποκλείονται ομάδες του πληθυσμού με αδυναμία πρόσβασης.
- Ανοιχτή επικοινωνία (Open Houses): Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί εκθέσεις για την πληροφόρηση του κοινού πάνω σε θέματα υλοποίησης ενός έργου. Παρέχει τη δυνατότητα αντίδρασης και έκφρασης της τοπικής κοινωνίας είτε γραπτά είτε προφορικά. Η επιλογή της ημερομηνίας υλοποίησης της έκθεσης θεωρείται καθοριστική, ενώ αποτελεί ένα άτυπο τρόπο αλληλεπίδρασης των πολιτών με την τοπική εξουσία και τους ειδικούς.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Δημόσιες Ακροάσεις (Public hearings)**:** Η μέθοδος αποτελείται από 4 βασικά στάδια. Μια περίληψη της αναγκαιότητας του έργου, εναλλακτικές λύσεις (μαζί με την προτεινόμενη), αξιολόγηση των επιπτώσεων των προτεινόμενων λύσεων και αντιδράσεις του κοινού στις προτεινόμενες λύσεις. Συνήθως η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στο τελικό στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού.
- Οπτικές αποτυπώσεις (Visual preference surveys)**:** Ζητείται από τους κατοίκους να φωτογραφήσουν κατάλληλες και μη, χρήσεις γης δικαιολογώντας παράλληλα την επιλογή τους. Η μέθοδος αυτή, ενώ παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας συναίνεσης γύρω από διάφορα πρότυπα περιορίζεται σε μικρό αριθμό συμμετεχόντων τη δεδομένη στιγμή. Συνήθως χρησιμοποιείται στα αρχικά στάδια της διαδικασίας του σχεδιασμού.
- Ομάδες στόχοι (Focus groups): Χρησιμοποιούνται για την συλλογή ποιοτικών συνήθως πληροφοριών με τη χρήση προκαθορισμένων ερωτήσεων. Συνήθως κάθε ομάδα αποτελείται από 6 έως 12 άτομα τα οποία και εκφράζουν θέσεις, αισθήματα και προτιμήσεις για ένα συγκεκριμένο ζήτημα που τίθεται. Η συγκεκριμένη μέθοδος απαιτεί ικανό διαμεσολαβητή καθώς και ειλικρινείς απαντήσεις από τα συμμετέχοντα άτομα. Συνήθως χρησιμοποιείται στα πρώτα στάδια σχεδιασμού αλλά και ως αξιολόγηση των προτεινόμενων εναλλακτικών στρατηγικών.
- Σφυγμομετρήσεις(Opinion surveys): Μέθοδος για τη συλλογή ποσοτικών, κυρίως, πληροφοριών από τους πολίτες. Οι σφυγμομετρήσεις γίνονται είτε τηλεφωνικά είτε δια αλληλογραφίας σε μεγάλο αριθμό ερωτώμενων πολιτών. Μεγάλη προσοχή απαιτείται στη διατύπωση των ερωτήσεων πράγμα που αποτελεί και το βασικό μειονέκτημα της μεθόδου.
- Συμβουλευτικές επιτροπές πολιτών (Citizen advisory committees): Ομάδες επιτροπών καθορίζονται από την τοπική εξουσία, για να συμβουλεύουν τους ειδικούς πάνω σε τοπικά ζητήματα. Οι ομάδες αυτές είναι σε άμεση επαφή με την τοπική κοινωνία και παρουσιάζουν στους ειδικούς τις ανησυχίες και τους προβληματισμούς των πολιτών. Η μέθοδος των επιτροπών πολιτών μπορεί να εφαρμοστεί καθ'όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες.
- Όραμα (Visioning): Η μέθοδος αυτή προτρέπει τους συμμετέχοντες, σε ομάδες ή ανεξάρτητα, να περιγράψουν μέσα από κείμενα, εικόνες, φωτογραφίες κ.α., πώς οραματίζονται των χώρο που ζούνε στο άμεσο μέλλον. Απαιτείται αρκετός χρόνος και προσπάθεια από τους συμμετέχοντες αλλά προσφέρει ένα πλαίσιο έμπνευσης

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

και καθοδήγησης κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Εφαρμόζεται, συνήθως, στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού καθώς και κατά τον σχηματισμό εναλλακτικών στρατηγικών.

- Επιτροπές σχεδιασμού (Planning committees and plan commissions): Δημιουργούνται σύνθετες επιτροπές από ειδικούς και πολίτες που συμμετέχουν ενεργά στο σχεδιασμό και την εφαρμογή τοπικών σχεδίων ανάπτυξης. Οι επιτροπές αυτές πρέπει να έχουν την έγκριση της τοπικής εξουσίας. Τα μέλη των ομάδων πρέπει να είναι αντικειμενικά και να δεσμεύονται ότι θα συμμετέχουν σ΄όλα τα στάδια του σχεδιασμού, επιτρέποντας παράλληλα την εισροή πληροφοριών από τους κατοίκους. Οι επιτροπές αυτές δημιουργούνται από τα αρχικά στάδια της διαδικασίας σχεδιασμού και συνεχίζουν μέχρι το τέλος.
- Δημοψήφισμα (Referenda): Αποτελεί μια μορφή «άμεσης δημοκρατίας». Υπάρχουν τα δεσμευτικά δημοψηφίσματα στα οποία οι πολιτικές αποφασίζονται με απλή πλειοψηφία καθώς και τα μη δεσμευτικά που η τελική απόφαση εξαρτάται από την κεντρική εξουσία. Στα δημοψηφίσματα συμμετέχει μεγάλος αριθμός πολιτών και είναι αποτελεσματικά, όταν οι αποφάσεις αντανακλώνται με ένα ναι ή ένα όχι. Η μέθοδος αυτή δεν ανταποκρίνεται καλά, όταν πρόκειται για πολύπλοκα ζητήματα, αλλά εφαρμόζεται πολλές φορές για την τελική επιλογή από εναλλακτικές προτάσεις.

Οι παραπάνω μέθοδοι επιτρέπουν τη συμμετοχή αλλά και τον βαθμό εμπλοκής του κοινού σε διαφορετικά στάδια του σχεδιασμού – προγραμματισμού. Πολλές αναφορές έχουν γίνει για τα επίπεδα εμπλοκής της τοπικής κοινωνίας στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων. Μια ολοκληρωμένη παρουσίαση έγινε για πρώτη φορά από τον Arnstein R. Sherry το 1969, ο οποίος και παρουσίασε μια τυπολογία από οκτώ επίπεδα συμμετοχής. Η «σκάλα συμμετοχικών διαδικασιών», όπως αναφέρεται, περιλαμβάνει τη μη συμμετοχή, στα πρώτα σκαλιά, μέχρι την πλήρη ενσωμάτωση των κατοίκων στη λήψη αποφάσεων. Πιο συγκεκριμένα οι 8 βαθμίδες συμμετοχής είναι (Arnstein, 1969):

- Χειραγώγηση: Η συμμετοχή των κατοίκων σε επιτροπές ελέγχεται πλήρως από μια μικρή ομάδα ειδικών οι οποίοι και «εκπαιδεύουν» τους εμπλεκόμενους να αποδεχθούν το προτεινόμενο σχέδιο. Οι κάτοικοι δεν έχουν καμία εξουσία, ενώ οι επιτροπές που δημιουργούνται επιτρέπουν την νομιμοποίηση των αποφάσεων των αρχών.

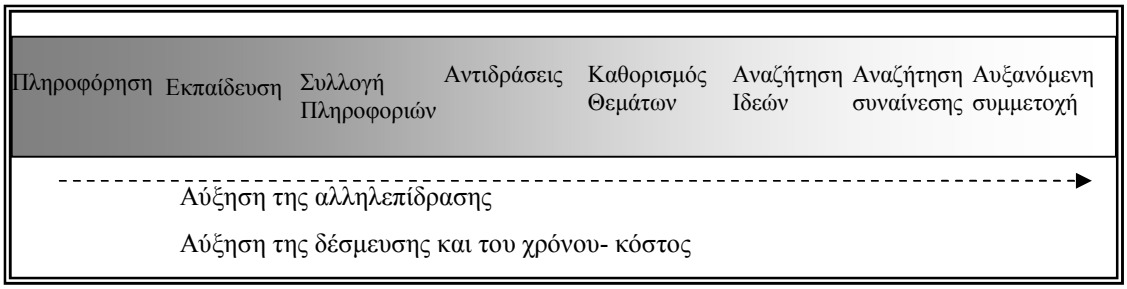
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Θεραπεία: Με το πρόσχημα της «συμμετοχής των κατοίκων» διάφορες ομάδες υποβάλλονται σε θεραπείες από εδικούς κοινωνιολόγους και ψυχολόγους θεωρώντας τη φτώχεια συνώνυμη με τη διανοητική υστέρηση. Θεωρείται από τις χαμηλότερες βαθμίδες συμμετοχής και είναι, τόσο ανέντιμο, όσο και εγωιστικό από την πλευρά των ειδικών.
- Ενημέρωση: Αποτελεί το πρώτο βήμα προς μια πραγματική συμμετοχή των κατοίκων, ο οποίοι πληροφορούνται για τα δικαιώματά και τις υποχρεώσεις τους. Όμως, ενώ συνήθως η πληροφορία είναι αμφίδρομη (από τους ειδικούς στους πολίτες), δεν υπάρχει δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας και εμπλοκής στη λήψη αποφάσεων από την μεριά των πολιτών.
- Διαβούλευση: Ενθάρρυνση της έκφρασης των απόψεων της τοπικής κοινωνίας. Εάν και αποτελεί σημαντικό βήμα προς μια πλήρη συμμετοχή των κατοίκων στη λήψη αποφάσεων, δεν σημαίνει ότι και οι ανησυχίες, οι ιδέες οι προτάσεις τους θα ληφθούν υπόψη από τους ειδικούς.
- Ειρήνευση: Σ’ αυτό το στάδιο οι κάτοικοι αρχίζουν να έχουν κάποιο βαθμό επιρροής στα συμβούλια και στις επιτροπές. Ωστόσο οι παραδοσιακές μορφές εξουσίας κυριαρχούν και πολλές φορές υπονομεύουν τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας.
- Συνεργασία: Δημιουργούνται κοινές επιτροπές μεταξύ φορέων της εξουσίας και των κατοίκων. Υπάρχει από κοινού ευθύνη για το σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.
- Μεταβίβαση της εξουσίας: Η τοπική κοινωνία αποκτά κυρίαρχο ρόλο στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο ενός τοπικού σχεδίου ανάπτυξης. Επιτροπές πολιτών λειτουργούν παράλληλα με τους φορείς της τοπικής εξουσίας, με δυνατότητα παρέμβασης και άσκησης βέτο σε περιπτώσεις αποτυχίας των διαπραγματεύσεων.
- Έλεγχος από τους πολίτες: Ο πλήρης έλεγχος από συμβούλια πολιτών τα οποία έχουν άμεση πρόσβαση σε οικονομικούς πόρους. Ορισμένα παραδείγματα αναφέρονται στον έλεγχο σχολείων, γειτονιών κ.α.

Επίσης, στην δεκαετία του 1990 εμφανίστηκαν νέες μορφές συμμετοχικού σχεδιασμού που εφαρμόστηκαν από κυβερνητικούς οργανισμούς. Ο Dorcey (1994) περιγράφει ένα εύρος από 8 επίπεδα δημόσιας συμμετοχής (εικόνα 4). Στο ελάχιστο επίπεδο συμμετοχής είναι η «πληροφόρηση» και η «εκπαίδευση», ενώ στο ανώτερο

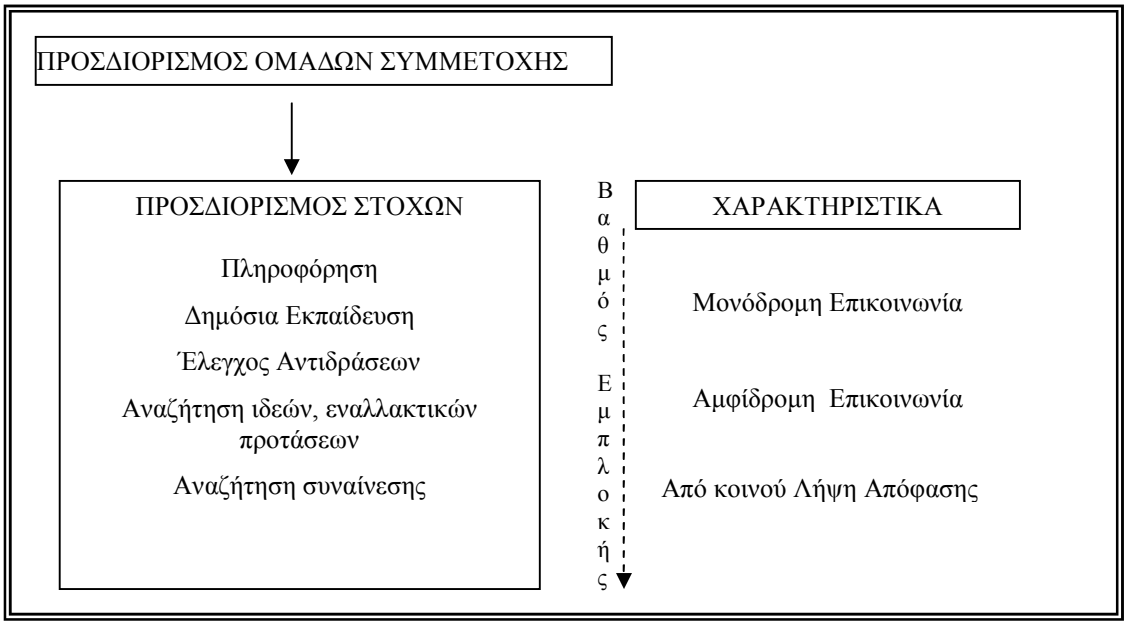
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

επίπεδο, είναι η «αναζήτηση συναίνεσης» και η «αυξανόμενη συμμετοχή». Όσο αυξάνει η αλληλεπίδραση του κοινού με τους ειδικούς, τόσο αυξάνει η επίδραση και η δέσμευση (Dorcey, Doney κ.α., 1994).



Εικόνα 4 : Επίπεδα δημόσιας συμμετοχής

Ο Jackson (2001) υποστηρίζει ότι όλα τα επίπεδα συμμετοχής του κοινού μπορεί να είναι κατάλληλα κάτω από συγκεκριμένες καταστάσεις και για συγκεκριμένο είδος ομάδων (εικόνα 5). Επομένως, πρέπει πρώτα να προσδιοριστούν οι ομάδες συμμετεχόντων καθώς και ο τρόπος συμμετοχής τους.



Εικόνα 5 : Επίπεδα Συμμετοχικής διαδικασίας

Για τον προσδιορισμό των ομάδων συμμετοχής έχει προταθεί η δημιουργία ενός καταλόγου με συγκεκριμένες κατηγορίες ομάδων, όπως: επιστήμονες, επιχειρηματίες, οικολόγοι, επαγγελματίες, εργάτες, κοινωνικοί φορείς, πολίτες, κα.
Μετά τον προσδιορισμό των ομάδων τίθενται ερωτήματα όπως:

- Ποιος είναι ο βαθμός γνώσης τους πάνω στα συγκεκριμένα ζητήματα;
- Ποιος είναι ο βαθμός δέσμευσής τους για τη συμμετοχή στη διαδικασία σχεδιασμού;

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Ανενημέρωτες ομάδες πάνω σε συγκεκριμένα ζητήματα, πρέπει να περάσουν από τη διαδικασία της πληροφόρησης, ενώ ομάδες μη τεχνικά καταρτισμένες πρέπει να περάσουν από τη διαδικασία της δημόσιας εκπαίδευσης. Αντίθετα ομάδες με επαρκής πληροφόρηση-κατάρτιση μπορούν να συμμετάσχουν στα επόμενα επίπεδα συμμετοχής, όπως είναι η αντίδραση στις προτάσεις των ειδικών και η αναζήτηση νέων εναλλακτικών προτάσεων. Το μέγιστο επίπεδο συμμετοχής των ομάδων είναι το συνεργατικό και η από κοινού λήψη απόφασης. Το συγκεκριμένο επίπεδο απαιτεί καλά πληροφορημένους και με υψηλό βαθμό δέσμευσης επί των διαδικασιών εμπλεκόμενους φορείς. Αν και η συνεργατική λήψη αποφάσεων και η συναίνεση μεταξύ των εμπλεκόμενων ομάδων αποτελούν νέες μορφές συμμετοχικού σχεδιασμού, δεν μπορούν να εφαρμοστούν σ' όλα τα επίπεδα και τους τύπους του σχεδιασμού (Jackson, 2001).

Τελευταίο συστατικό στοιχείο συμμετοχής στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων είναι η αξιολόγηση, που εξετάζει τον βαθμό εκπλήρωσης των αρχικών στόχων που τέθηκαν. Η αξιολόγηση της επιτυχίας ή όχι εφαρμογής των μεθόδων συμμετοχικών διαδικασιών στηρίζεται σε δύο βασικά κριτήρια (Rowe, 2000):

- Κριτήρια αποδοχής: Σχετίζονται με την αποτελεσματική εφαρμογή της διαδικασίας
- Κριτήρια διεκπεραίωσης: Σχετίζονται με την αποδοχή της διαδικασίας από το κοινό.

I. Κριτήρια αποδοχής

- Αντιπροσωπευτικότητα: Το κοινό που συμμετέχει πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό δείγμα της κοινωνίας.
- Ανεξαρτησία: Διεξαγωγή συμμετοχικής διαδικασίας με ανεξάρτητο – αμερόληπτο τρόπο.
- Εμπλοκή από τα πρώτα στάδια: Η κρίση του κοινού αποκτά μεγαλύτερη αξία, επειδή συμμετέχει από τα πρώτα στάδια στις διαδικασίες σχεδιασμού.
- Επιρροή: Το αποτέλεσμα της διαδικασίας πρέπει να έχει γνήσια επίπτωση στη δημιουργία πολιτικών και όχι να αποτελεί νομιμοποίηση των αποφάσεων.
- Διαφάνεια: Το κοινό πρέπει να γνωρίζει τι συμβαίνει και πώς παίρνονται οι αποφάσεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΙΙ. Κριτήρια Διεκπεραίωσης

- Πρόσβαση στους πόρους: Το κοινό πρέπει να έχει πρόσβαση στους κατάλληλους πόρους για να έχει ενημέρωση.
- Προσδιορισμός της αποστολής – έργου: Επιβάλλεται να είναι καλά προσδιορισμένος ο σκοπός της συμμετοχής, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και οι μηχανισμοί επεξεργασίας.
- Δομημένη λήψη αποφάσεων: Η συμμετοχική διαδικασία χρειάζεται να περιέχει κατάλληλους μηχανισμούς για δομημένη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Όπως το κείμενο διαδικασίας λήψης απόφασης
- Κόστος-αποτελεσματικότητα: Η συμμετοχική διαδικασία πρέπει να δώσει αποτελέσματα που να αντιστοιχούν στο κόστος κινητοποίησης των συμμετεχόντων.

Συνοψίζοντας, τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή «συμμετοχικής διαδικασίας» στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων, είναι:

- Κατανόηση διαφορετικών απόψεων – θέσεων από διαφορετικά άτομα ή/και ομάδες ατόμων.
- Προώθηση της ανταλλαγής πληροφοριών και εμπειριών μεταξύ των συμμετεχόντων με τη δημιουργία ενός δικτύου.
- Μεγάλη πιθανότητα επιλογής σωστών αποφάσεων μέσα από την προώθηση της συναίνεσης και την αποδοχή μιας κοινής βιώσιμης λύσης.
- Κατανόηση των βημάτων λήψης απόφασης από όλες τις κοινωνικές ομάδες δημιουργώντας ένα διαφανές σύστημα.
- Εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος, διότι μπορούν να αποφευχθούν καθυστερήσεις και δαπάνες από τυχόν ενστάσεις και δικαστικές διαδικασίες, κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου.
- Μέσο αφύπνισης του ενδιαφέροντος για τα κοινά και τη δημοκρατική συμμετοχή.

Επομένως οι συμμετοχικές διαδικασίες εστιάζουν στην κινητοποίηση της τοπικής κοινωνίας, ή όπως αναφέρεται γενικότερα, στην τοπική δράση. Βάσει αυτής της διαπίστωσης είναι αναγκαίες οι τεχνικές και τα τεχνολογικά εργαλεία, τα οποία βοηθούν και ενισχύουν τη συμμετοχή των δρώντων. Προς αυτή την κατεύθυνση, σημαντικό ρόλο μπορούν να διαδραματίσουν οι χωρικές αναπαραστάσεις.

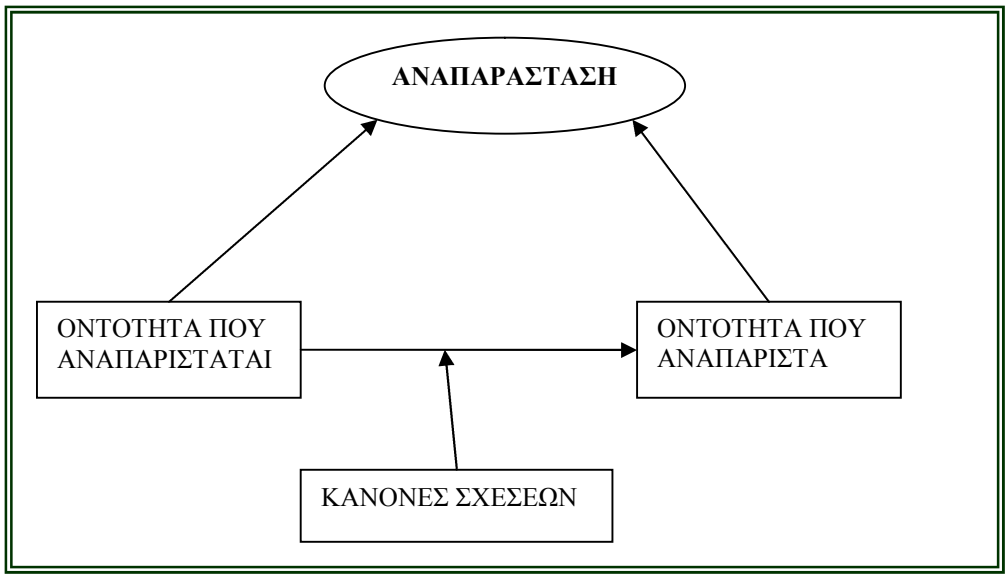
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.5 ΧΩΡΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ο όρος της αναπαράστασης αποτελεί, μια από τις πιο πολυσημικές έννοιες. Ανάλογα με το επιστημονικό πεδίο έρευνας, μελέτης και των θεωρητικών προσεγγίσεων, οι αναπαραστάσεις μπορεί να είναι: εννοιολογικές, συλλογικές, κοινωνικές και χωρικές (Depeau, 2006).

Ο όρος αναπαράσταση κυριολεκτικά σημαίνει «παρουσίαση εκ νέου» και έχει χρησιμοποιηθεί με πολλές σημασίες, όπως ομοιότητα, αναπαραγωγή, απεικόνιση και μοντέλο. Μια άλλη ερμηνεία της αναπαράστασης, όπως υιοθετήθηκε από τον Cadoz, είναι «κάθε διαδικασία που συνίσταται στην αντικατάσταση ενός αντικειμένου, φαινομένου, ή μιας αφηρημένης οντότητας (αυτό που αναπαρίσταται) από ένα άλλο αντικείμενο ή φαινόμενο (αυτό που αναπαριστά) διασφαλίζοντας την αντιστοιχία μεταξύ τους» (Cadoz, 1994). Το βασικό κοινό στοιχείο των αναπαραστάσεων είναι το γεγονός ότι αναφέρονται σε μια οντότητα η οποία αντιπροσωπεύει μία άλλη οντότητα. Οι οντότητες συνδέονται μεταξύ τους με κανόνες και σχέσεις.

Στο σχήμα που ακολουθεί αποτυπώνεται το σύστημα αναπαράστασης το οποίο περιλαμβάνει τον κόσμο που αναπαρίσταται, τον κόσμο που αναπαριστά καθώς και τους κανόνες αντιστοίχησης των στοιχείων και σχέσεων μεταξύ τους (Kaput, 1987) .



Εικόνα 6 : Σύστημα αναπαράστασης

Στην παρούσα διατριβή η έννοια της αναπαράστασης θα αναλυθεί μέσα στο πλαίσιο του χωρικού σχεδιασμού υιοθετώντας και τη σχέση των οντοτήτων όπως αναλύθηκαν παραπάνω.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

2.5.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ

Γενικά η έννοια της αναπαράστασης μπορεί να εκφραστεί ως μια διαδικασία κατανόησης ενός φαινόμενου, μιας ιδέας, ενός αντικειμένου, με αποτέλεσμα μια εικόνα, ένα χάρτη, ένα διάγραμμα, ένα πίνακα, ένα μοντέλο. Επιπλέον οι χωρικές αναπαραστάσεις αποτυπώνουν τις σχετικές θέσεις των αντικειμένων ή φαινομένων στο χώρο, δηλαδή αναλύουν όχι μόνο τα αντικείμενα ή τα φαινόμενα αλλά και τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους.

Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται δύο είδη χωρικών αναπαραστάσεων (Ashraf, 2005):

- Οι Εσωτερικές, αναφέρεται σε νοητικούς σχηματισμούς που δημιουργούν οι άνθρωποι, για να αναπαραστήσουν την πραγματικότητα. Οι εσωτερικές αναπαραστάσεις λαμβάνουν υπόψη τη γνώση και τα βιώματα του κάθε ανθρώπου για το χώρο και διαφέρουν από άτομο σε άτομο. Για παράδειγμα, για την κατανόηση του χώρου ίσως τελικά να απαιτηθούν διαφορετικές θέσεις θέασης για κάθε άτομο ανάλογα με το πώς τον βιώνει το καθένα ξεχωριστά. Εξαιτίας της φύσης του οι εσωτερικές αναπαραστάσεις δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμες. Η ύπαρξή τους δηλώνεται από την εξωτερική συμπεριφορά των ατόμων.
- Οι Εξωτερικές, αναφέρονται σε μια σειρά από γραφικά μοντέλα που προτείνουν την αναπαράσταση μιας γεωγραφικής πραγματικότητας, με στόχο την αποκωδικοποίηση των χωρικών της δυναμικών. Οι εξωτερικές χωρικές αναπαραστάσεις αποτελούν εργαλεία, τόσο ανταλλαγής πληροφοριών, όσο και Επικοινωνίας. Η υλοποίηση των εξωτερικών αναπαραστάσεων γίνεται με τα γραφικά μοντέλα τα οποία κατηγοριοποιούνται ως εξής (Ferras, 1997):
  - Σχέδιο: Αποτελεί υποκειμενική αναπαράσταση, δημιουργία με το χέρι, δεν υπόκειται στις ευκλείδειες αποστάσεις.
  - Επίγεια Φωτογραφία: Λήψη υπό γωνία, δεν αποδίδονται όλα τα αντικείμενα με τον ίδιο τρόπο (κρυμμένα αντικείμενα, πιο κοντά, πιο μακριά). Υπάρχουν δύο είδη, φωτογραφίες ποιητικές και απόδοσης της πραγματικότητας για τεχνικούς λόγους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Φιλμ: Αναπαράσταση οπτική και ηχητική καθώς και σάρωση του χώρου με κάμερα με δυναμικό τρόπο.
- Κροκί του τοπίου: Αναπαράσταση των αντικειμένων, της σχετικής τους θέσεις με τρόπο πιο κοντά στη φωτογραφία.
- Χάρτης: Υπάρχουν δύο βασικά είδη χαρτών, (α) τοπογραφικοί και (β) Θεματικοί. Οι χάρτες μπορούν να αποδώσουν στοιχεία μη ορατά όπως διοικητικά όρια, δυναμικές αλληλεπιδράσεις καθώς και να χαρτογραφήσουν τη σκέψη του ατόμου (νοητικοί χάρτες).
- Αεροφωτογραφία-Δορυφορική Εικόνα: Λήψη από εναέρια μέσα σε διαφορετικά μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.
- Τρισδιάστατη αποτύπωση: Με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή με δυνατότητα κίνησης ή όχι της εικόνας. Συνδυασμός υψομετρικής με θεματική πληροφορία.
- Chorème: Μοντέλο που χρησιμοποιεί συγκεκριμένο κώδικα για την απεικόνιση των χωρικών δυναμικών που εγγράφονται στο χώρο (Brunet, 1980).

Εκτός των παραπάνω μοντέλων ένα επιπλέον που χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο είναι:

- Εικονική πραγματικότητα: Δυνατότητα, με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, της οπτικοποίησης του τοπίου και των δυναμικών που υπάρχουν στο χώρο, με δυνατότητα αλληλεπίδρασης του ατόμου με τα αντικείμενα του εικονικού περιβάλλοντος.

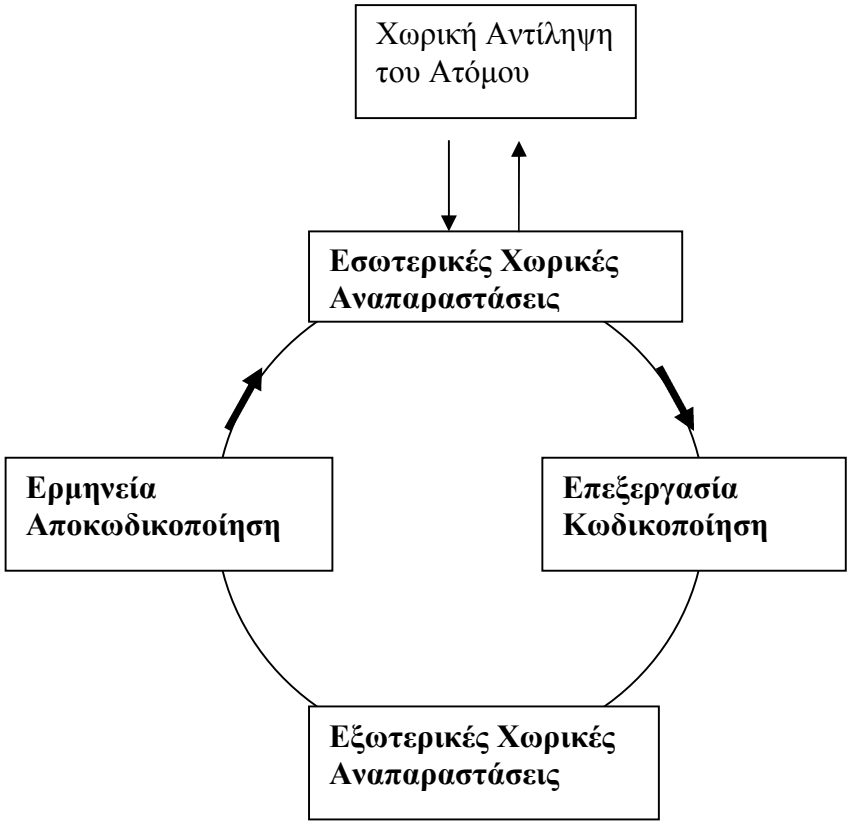
Οι χωρικές αναπαραστάσεις χαρακτηρίζονται επίσης ως προς τη χωρική και χρονική τους κλίμακα καθώς και ως προς τα αντικείμενα ή φαινόμενα που αναπαριστούν. Η χωρική κλίμακα φανερώνει το μέγεθος της περιοχής μελέτης. Η χρονική κλίμακα φανερώνει την ημερομηνία και το χρόνο διάρκειας του υπό εξέταση φαινομένου. Τα χωρικά αντικείμενα μπορεί να είναι: (i) αόριστα, όπως οι δορυφορικές εικόνες που αποτελούνται από τα εικονοστοιχεία (pixels), (ii) προσδιορισμένα από ένα παρατηρητή, όπως οι φωτογραφίες ή τα φιλμ, (iii) προσδιορισμένα από τον σχεδιαστή, όπως οι χάρτες, τα γραφήματα. Τέλος τα παρατηρούμενα στοιχεία μπορεί να είναι απευθείας ορατά, όπως πάνω στις αεροφωτογραφίες και τις εικόνες ή να έχει γίνει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

πρώτα επεξεργασία από τους ειδικούς, όπως στους χάρτες και τα γραφήματα (Lardon και Moquay, 1999).

Οι εξωτερικές αναπαραστάσεις μπορεί να εξυπηρετούν σκοπούς όπως: (α) τροφοδοτούν τη σκέψη, διευρύνοντας τη γνώση και εξελίσσοντας τη λογική με συνέπεια την τροποποίηση των εσωτερικών χωρικών αναπαραστάσεων και (β) προορίζονται για επικοινωνία, πληροφόρηση, να πείσουν για κάτι, χρησιμοποιώντας πολλά μέσα όπως χάρτες, διαγράμματα, επεξηγήσεις κ.α.

Συμπερασματικά, τα δύο είδη των χωρικών αναπαραστάσεων (εσωτερικές - εξωτερικές) συσχετίζονται μέσα από μια διαρκή αλληλοτροφοδότηση όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί. Πράγματι, το κάθε άτομο με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, τις γνώσεις του, την κουλτούρα του, τη συχνότητα επαφής του με το τοπίο, δημιουργεί μια συγκεκριμένη αντίληψη για το χώρο, την οποία μπορεί να την εκφράσει μέσα από τις εξωτερικές αναπαραστάσεις.



Εικόνα 7: Συσχέτιση των δύο ειδών των χωρικών αναπαραστάσεων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Οι νοητικές (εσωτερικές) χωρικές αναπαραστάσεις του κάθε ατόμου επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες όπως:

- Η επαφή με το χώρο: Όσο πιο κοντά βρίσκεται το άτομο στο χώρο, τόσο οι εσωτερικές αναπαραστάσεις είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα.
- Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του χώρου: Μεγάλες κατασκευές, σημεία θέας.
- Οι ιδιαιτερότητες του ατόμου: Πεποιθήσεις, ιδεολογίες, κουλτούρα, εμπειρίες.
- Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κοινωνικού ιστού που ανήκει το άτομο.

Οι εσωτερικές αναπαραστάσεις του κάθε ατόμου τροφοδοτούν μια χωρική συλλογιστική η οποία στη συνέχεια οδηγεί σε αποφάσεις δράσης.

Έτσι, παρατηρείται ότι υπάρχει ένας πραγματικός χώρος, αλλά πολλοί γνωσιακοί, εξαιτίας της διαφορετικότητας των εσωτερικών αναπαραστάσεων σε κάθε άτομο. Οι δύο, συγκεκριμένες, διαφορετικές μορφές του χώρου εξελίσσονται, εξίσου, μέσα στο χρόνο.

Τελικά, η αμφίδρομη σχέση των δύο αναπαραστάσεων συμβάλλει στην εξέλιξη των γνώσεων και στην ενίσχυση του τρόπου σκέψης των ατόμων μέσα από τη χρήση κατανοητών εξωτερικών αναπαραστάσεων.

2.5.2 ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η ανάπτυξη τυπολογίας των εξωτερικών χωρικών αναπαραστάσεων στηρίζεται σε κριτήρια που έχουν άμεση σχέση με την υλοποίηση τοπικών αναπτυξιακών σχεδίων. Έτσι, έχουν προταθεί 7 κριτήρια, που σχετίζονται με τις φάσεις υλοποίησης - επεξεργασίας και εφαρμογής-χρήσης των χωρικών αναπαραστάσεων, όπως παρουσιάζονται και στη συνέχεια:

Επεξεργασία →	Χωρική Εξωτερική Αναπαράσταση	→ Χρήση
(1) Μεθοδολογία Επεξεργασίας Αναπαράστασης.	(2) Η Διάσταση απόδοσης της Χ.Α. (3) Βαθμός αφαίρεσης	(5) Πυκνότητα ροής πληροφοριών
	(4) Κωδικοποίηση της Αναπαρασταση	
	(6) Βαθμός αποδοχής	
	(7) Κόστος	

Εικόνα 8 : Τυπολογία των χωρικών αναπαραστάσεων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

1. Η μεθοδολογία επεξεργασίας

Αναφέρεται στο είδος της χωρικής αναπαράστασης που χρησιμοποιείται. Γενικά, διακρίνονται 3 κατηγορίες χωρικών αναπαραστάσεων με βασικό κριτήριο το βαθμό υποκειμενικότητάς τους:

- Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν: Τα σχέδια, οι επίγειες φωτογραφίες, τα μοντέλα, οι γνωσιακοί χάρτες. Βασικό χαρακτηριστικό είναι, ο κυρίαρχος ρόλος του ανθρώπου στην κατασκευή της αναπαράστασης, η οποία συνήθως, γίνεται με το χέρι.
- Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν: Οι ψηφιακοί ή/και αναλογικοί γεωαναφερόμενοι θεματικοί χάρτες (τοπογραφικά διαγράμματα, γεωλογικοί κ.α.) καθώς και οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις. Βασικό χαρακτηριστικό είναι, η χρήση εργαλείων της πληροφορικής.
- Στην Τρίτη κατηγορία ανήκουν: Οι αεροφωτογραφίες και οι δορυφορικές εικόνες, από τις οποίες με αυτοματοποιημένες διαδικασίες (ταξινομήσεις) προκύπτουν θεματικοί χάρτες (κατηγορία 2).

Η επιλογή της αναπαράστασης του χώρου επηρεάζεται, τόσο από το κόστος επεξεργασίας, όσο και από το βαθμό αποδοχής της από την τοπική κοινωνία στο πλαίσιο μιας αναπτυξιακής διαδικασίας.

2. Η διάσταση απόδοσης

Οι εξωτερικές χωρικές αναπαραστάσεις ταξινομούνται σε 3 κατηγορίες ανάλογα με τη δυνατότητα οπτικοποίησής τους. Έτσι, διακρίνονται σε:

- Δυσδιάστατες αναπαραστάσεις: Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι γεωαναφερόμενοι θεματικοί και γνωσιακοί χάρτες, καθώς και οι αεροφωτογραφίες και οι δορυφορικές εικόνες (γεωαναφερόμενες ή μη).
- Τρισδιάστατες αναπαραστάσεις: Η υπέρθεση στο ψηφιακό μοντέλο εδάφους της δυσδιάστατης πληροφορίας δίνει τη δυνατότητα απεικόνισης του χώρου από διαφορετικές οπτικές θέασης και με δυνατότητα εικονικής πτήσης. Επίσης, η εικονική πραγματικότητα προσφέρει ρεαλιστικότερη αναπαράσταση του χώρου, με τη δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος η οποία επιτυγχάνεται με την εμβύθιση και την περιήγηση του χρήστη σ’ αυτό.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Αναπαραστάσεις απόδοσης του χρόνου. Οι διάσταση του χρόνου εκφράζει την εξέλιξη ενός φαινομένου στο χρόνο και μπορεί να απεικονιστεί είτε με την παράθεση διαχρονικών χαρτών σε δύο διαστάσεις (θεματικών χαρτών, αεροφωτογραφιών κα.) είτε ακόμα και στο τρισδιάστατο χώρο. Στη δεύτερη περίπτωση, ο συνδυασμός της τρίτης με την τέταρτη διάσταση (χρόνο) μπορεί να εμπλουτιστεί με τη δυνατότητα κίνησης (προσομοίωση πτήσης) με αλληλεπίδραση ή χωρίς αλληλεπίδραση.

Επομένως η επιλογή της κατάλληλης διάστασης (2Δ, 3Δ, 4Δ) των αναπαραστάσεων, συνδέεται άμεσα με την ικανότητά τους να αποτυπώνουν τα δυναμικά φαινόμενα που εγγράφονται σε μια περιοχή.

3. Ο βαθμός αφαίρεσης

Ως βαθμός αφαίρεσης ορίζεται ο βαθμός της απόκλισης μεταξύ της αντίληψης που έχει ο άνθρωπος για το χώρο που βιώνει και της αναπαράστασής του με ένα μέσο. Σ'αυτό το πλαίσιο τα διαφορετικά είδη των χωρικών αναπαραστάσεων μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον βαθμό αφαίρεσης, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

Τύπος χωρικής αναπαράστασης	Εικονική Πραγματικότητα	Κίνηση 3-διάστατη ψηφιακή	Θέαση 3-διαστάσεων	Μακέτα	Δορυφορική εικόνα	Αεροφωτογραφία	Φωτογραφία εδάφους	Δυναμικοί χάρτες-	Χάρτες Θεματικοί	Χάρτες μοντέλων	Σχέδια	Μοντέλα (Choremes)
	4- διαστάσεις		**3- διαστάσεις**		**2-διαστάσεις**							
	Βαθμός Αφαίρεσης											
	Χαμηλός											**Υψηλός**

Εικόνα 9: Ταξινόμηση των εξωτερικών αναπαραστάσεων ως προς τους βαθμούς αφαίρεσης

Παρατηρείται, ότι οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις με υπέρθεση αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων έχουν χαμηλό βαθμό αφαίρεσης (άρα πιο κοντά στην αντίληψη του χώρου), ενώ οι δυσδιάστατοι χάρτες και πολύ περισσότερο τα μοντέλα, έχουν υψηλό βαθμό αφαίρεσης.

Το στοιχείο της αφαίρεσης στην χωρική αναπαράσταση εξαρτάται από τη λειτουργία που έχει να επιτελέσει :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

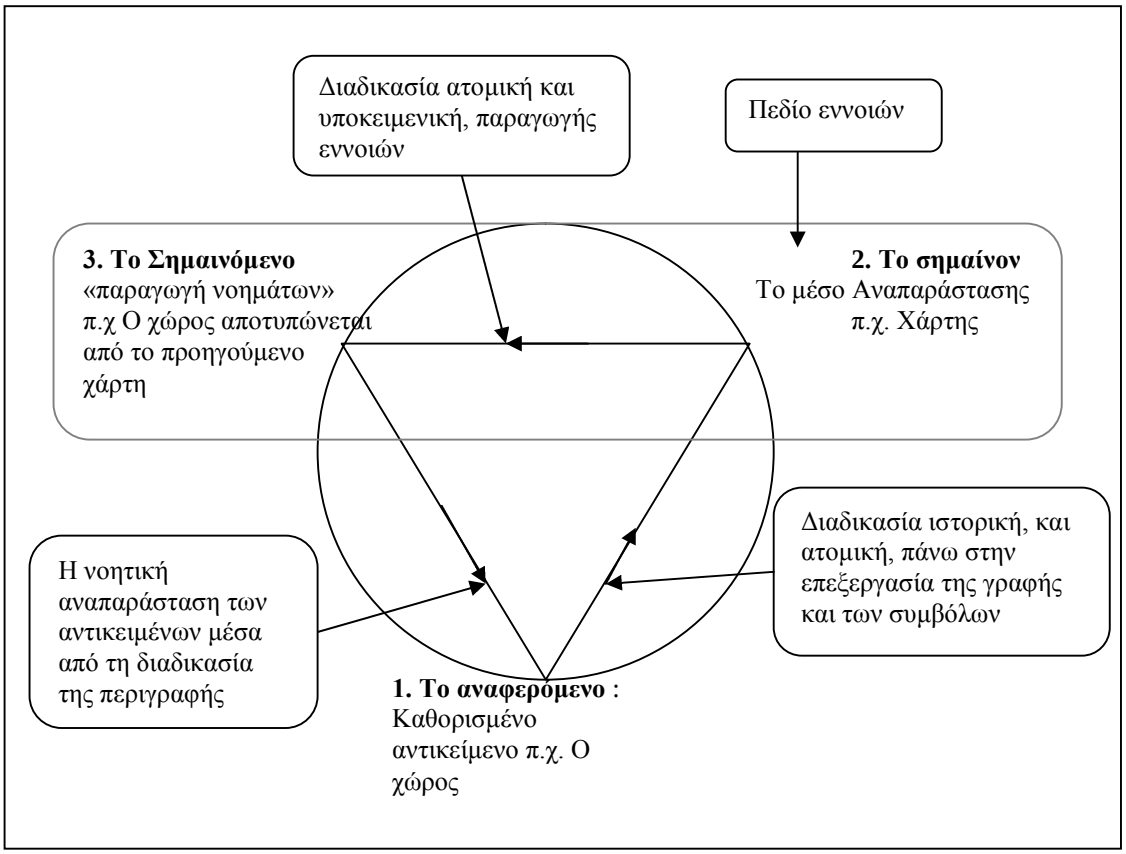
- Χαμηλός βαθμός αφαίρεσης: Χρήση αεροφωτογραφιών, δορυφορικών εικόνων, σε 2, 3 ή και 4 διαστάσεις. Οι αναπαραστάσεις αυτές, μέσα από την οπτικοποίηση των λεπτομερειών του χώρου και τη δυνατότητα κίνησης, διευκολύνουν τους κατοίκους να εκφράσουν τα βιώματα, τις σκέψεις και τις μαρτυρίες τους, επιτρέποντας παράλληλα την καταγραφή των πληροφοριών.
- Υψηλός βαθμός αφαίρεσης: Δημιουργία πιο αφαιρετικών αναπαραστάσεων, όπως γνωσιακοί χάρτες, χάρτες τάσεων κ.α. Για την αποτύπωση γεγονότων ή αντικειμένων μη ορατών καθώς και για την εστίαση πάνω σε ιδιαίτερα σημεία της παρουσίασης χρησιμοποιούνται αναπαραστάσεις πιο εννοιολογικές. Τέτοιου είδους αναπαραστάσεις μπορεί να αποτυπώνουν τις έγγειες ιδιοκτησίες, τα κοινωνικά δίκτυα, και τις ροές μετακίνησης ατόμων, αγαθών, αλληλεπιδράσεων κ.α.(Granger, 1999).

4. <u>Οι τύποι κωδικοποίησης των αναπαραστάσεων</u>

Οι εξωτερικές χωρικές αναπαραστάσεις συντίθενται, τόσο από αναλογικά όσο και από ψηφιακά στοιχεία, ανάλογα με τα είδη που χρησιμοποιούνται (χάρτες, φωτογραφίες, σχήματα, μοντέλα κα.), δημιουργώντας επικοινωνιακά μέσα. Η επικοινωνία και η πλήρης κατανόηση της αναπαράστασης βασίζεται στους συνειρμούς και στις αναλύσεις της σημειολογίας της μέσα από την κατανόηση και ανάγνωση της γλώσσας που εφαρμόζεται κάθε φορά. Η σημειολογία της αναπαράστασης εκφράζει την ανάγκη που έχει ο δημιουργός της, αλλά και ο αποδέκτης (δρώντες), στο να αντιληφθεί, να εισχωρήσει στην αντικειμενική και υποκειμενική αλήθεια της ανάγνωσης των σημείων και να τοποθετηθεί απέναντι στον κόσμο προσανατολίζοντας ο ίδιος τη σχέση του μαζί του. Η σημειολογία της αναπαράστασης ενδιαφέρεται να δημιουργήσει στον αποδέκτη δημιουργική συνείδηση (αξία) κάνοντάς τον ταυτόχρονα ικανό να μπορεί να πεισθεί πάνω σε συγκεκριμένα γεγονότα ή σε συγκεκριμένες πράξεις. Σ' αυτό το πλαίσιο όλες οι οπτικές αναπαραστάσεις χρησιμοποιώντας σύμβολα και γραφήματα, αναπαριστούν στοιχεία της πραγματικότητας. Ο συνδυασμός των συμβόλων δημιουργεί συνθέσεις μέσω των οποίων αποκαλύπτονται οι μορφές, οι αποστάσεις, και οι αλληλεπιδράσεις της πραγματικότητας. Κάθε σύμβολο συνθέτεται από τρεις διαστάσεις : (α) Το Αναφερόμενο: δηλώνει το χώρο που προβάλλεται οπτικά με τις αναπαραστάσεις με σαφή γεωγραφικά όρια, (β) Το Σημαίνον: δηλώνει το μέσο της αναπαράστασης, όπως ο χάρτης, ένα σχέδιο, μια μακέτα κα. και (γ) Το

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Σημαινόμενο: δηλώνει τα νοήματα που παράγονται από τους δρώντες μέσα από τη χρήση των μέσων αναπαράστασης.



Εικόνα 10 : Οι τρεις διαστάσεις σύνθεσης των συμβόλων

Ειδικότερα το σημαίνον αποτελείται από δύο συνιστώσες: Την Αντικειμενική, που αποτυπώνεται με κανόνες αναπαράστασης και την υποκειμενική που είναι η ερμηνεία του αναγνώστη της αναπαράστασης. Η ισορροπία των δύο συνιστωσών θεωρείται απαραίτητη για την επικοινωνία του κατασκευαστή με τους χρήστες της αναπαράστασης.

Συμπερασματικά διαπιστώνεται ότι η γνώση των «γλωσσών» των χωρικών αναπαραστάσεων θεωρείται απαραίτητη ιδιαίτερα με την εξάπλωση νέων επιστημών, όπως τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών, η τηλεπισκόπηση, το διαδίκτυο, όπου υπάρχει διάχυση των χωρικών αναπαραστάσεων, χωρίς όμως να εγγυάται την ποιότητά τους. Η εκπαίδευση πάνω στις «γλώσσες», τόσο των παραγωγών όσο και των χρηστών των χωρικών αναπαραστάσεων, η βελτίωση και η ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών καθώς και η σύνταξη πρακτικών οδηγών για επεξεργασία και χρήση των διαφορετικών τύπων των χωρικών αναπαραστάσεων, μπορούν να αποτελέσουν λύση στην ανάγνωση των χωρικών αναπαραστάσεων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

5. Η πυκνότητα ροής των πληροφοριών

Ανάλογα με το είδος των αναπαραστάσεων απαιτείται λιγότερος ή περισσότερος χρόνος ερμηνείας τους από τους χρήστες. Ο άνθρωπος έχει περιορισμένη ικανότητα αφομοίωσης πληροφοριών, με συνέπεια οι αναπαραστάσεις με μεγάλη πυκνότητα πληροφορίας να προκαλούν σύγχυση, ενώ αντίστοιχα αυτές με μικρή πυκνότητα να κινδυνεύουν να απορριφθούν λόγω αδιαφορίας των χρηστών τους. Επίσης, θεωρείται αποτελεσματικότερη η δημιουργία πολλών και απλών αναπαραστάσεων, παρά μιας με σημαντικό αριθμό πληροφοριών. Σ'αυτή τη λογική τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (με τα διαφορετικά επίπεδα πληροφορίας) προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας χαρτογραφικών συνθέσεων με ελεγχόμενη πυκνότητα πληροφορίας.

Στο πλαίσιο της χρήσης των αναπαραστάσεων για την υλοποίηση σχεδίων ανάπτυξης, ο διαθέσιμος χρόνος, για ανάγνωση - κατανόηση της πληροφορίας από τους δρώντες, είναι συνήθως περιορισμένος. Επίσης, δυναμικές οπτικοποιήσεις όπως η απεικόνιση στον Η/Υ μοντέλων εξέλιξης ενός φαινομένου μπορεί να αποδίδουν σωστά τις διαδικασίες, χωρίς όμως να βοηθούν στην ενίσχυση του διαλόγου μεταξύ των δρώντων. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της πυκνής ροής πληροφορίας σε συνδυασμό με την αδυναμία ελέγχου του ρυθμού ανάγνωσής της. Επομένως στα διάφορα είδη των αναπαραστάσεων, η παρουσίαση της πληροφορίας και κατά συνέπεια η μεταφορά γνώσεων, συνδέεται άμεσα με την ικανότητα διαχείρισης, τόσο της ροής της πληροφορίας, όσο και της ταχύτητας ανάγνωσής της. Οι δύο παραπάνω συνιστώσες αποτελούν βασικό συστατικό για την λειτουργία των αναπαραστάσεων ως μέσο επικοινωνίας στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών.

6. Βαθμός αποδοχής

Στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης ο βασικός στόχος των χωρικών αναπαραστάσεων είναι η όλο και περισσότερο ενεργή συμμετοχή διαφορετικών ομάδων δρώντων θέτοντας την αποδοχή των αναπαραστάσεων από τους χρήστες ως βασικό στοιχείο για την επιτυχή υλοποίηση ενός έργου. Ο βαθμός αποδοχής από τους χρήστες εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιστημονικότητα και ταυτόχρονα την απλοϊκότητα της αναπαράστασης. Επίσης, η δυνατότητα παρέμβασης, εμπλουτισμού με

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στοιχεία των αναπαραστάσεων από τους δρώντες μέσα από τον διάλογο, ενισχύει την αποδοχή τους.

Η αποδοχή, η δυσπιστία, ή και απόρριψη των αναπαραστάσεων συνδέεται στενά με μια σειρά από κριτήρια όπως:

- Η γνησιότητα της αναπαράστασης.
- Αναπαράσταση «ανοιχτή» ή «κλειστή».
- Η ευανάγνωστη αναπαράσταση.
- Το ψυχολογικό κόστος της τεχνολογίας.
- Οι στόχοι και οι αντικρουόμενες ανισορροπίες.
- Το νομικό πλαίσιο των αναπαραστάσεων.

I. Η Γνησιότητα της Αναπαράστασης

Βασικό στοιχείο στην αποδοχή των αναπαραστάσεων είναι η «γνησιότητα» της αναπαράστασης, δηλαδή η ικανότητα αναγνώρισης στις αναπαραστάσεις, του χώρου που βιώνουν οι διάφορες ομάδες των τοπικών δρώντων. Επίσης μεγαλύτερη αποδοχή επιτυγχάνεται με την συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και την υποστήριξη των ειδικών, στην κατασκευή των αναπαραστάσεων που αποτυπώνουν του χώρο τους. Επομένως, ο ρόλος των ειδικών έγκειται στη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ του σεβασμού των κανόνων και της αντικειμενικότητας της αναπαράστασης αλλά και της απλής αποτύπωσης της πραγματικότητας.

II. Αναπαράσταση «ανοιχτή» ή «κλειστή»

Οι χωρικές αναπαραστάσεις στο σύνολό τους, όπως τα μοντέλα και οι χάρτες δεν επιτρέπουν την δυνατότητα πρόσθεσης επιπλέον στοιχείων, ή τροποποιήσεων και αλλαγών. Πρόκειται για κλειστές αναπαραστάσεις με τις οποίες η επιστημονική έρευνα ακολουθεί προκαθορισμένα βήματα. Όμως, στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών για τη λήψη αποφάσεων απαιτούνται διαδραστικές αναπαραστάσεις που να επιτρέπουν, μέσα από το διάλογο, τον εμπλουτισμό τους με στοιχεία, πληροφορίες. Η επιστήμη της γεωπληροφορικής (ΓΣΠ – Τηλεπισκόπηση) σε συνδυασμό με τις ψηφιακές οπτικοποιήσεις (δύο ή τριών διαστάσεων) αποτελούν νέα μέσα δυναμικών αναπαραστάσεων ή ανοικτές αναπαραστάσεις όπως ονομάζονται οι οποίες αρχίζουν να έχουν όλο και περισσότερες εφαρμογές.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

III. Ευανάγνωστη Αναπαράσταση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αποδοχή των αναπαραστάσεων εξαρτάται και από τον βαθμό αφαίρεσής τους. Μια πολύπλοκη αναπαράσταση, με υψηλή πυκνότητα πληροφοριών, θα απαιτήσει αρκετό χρόνο για την κατανόησή της από τους δρώντες, με συνέπεια την αδιαφορία και την απόρριψή της. Για τη βελτίωση της «ανάγνωσης» της αναπαράστασης προτείνεται η κατάτμησή της σε πολλαπλές, πιο απλές και ευανάγνωστες, οπτικοποιήσεις με δυνατότητα οικειοποίησής τους από τους δρώντες.

IV. Το ψυχολογικό κόστος της τεχνολογίας.

Σημαντικό κριτήριο αποτελεί και η τεχνική των αναπαραστάσεων που θα χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, αναπαραστάσεις υψηλής τεχνολογίας μπορεί να προκαλέσουν την απόρριψη από τους δρώντες σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές. Επιπλέον, συγκεκριμένες τεχνολογίες, προκαλούν την αμηχανία μέσα από την πολυπλοκότητα των οπτικοποιήσεών τους οδηγώντας στην περιθωριοποίηση των δρώντων και στην τελική απόρριψή τους. Φυσικά, με τη βοήθεια των ειδικών υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής και εξοικείωσης των συμμετεχόντων στις νέες τεχνικές, ιδιαίτερα εάν αυτές επιτρέπουν τη χρήση τους από τους δρώντες.

V . Οι στόχοι και οι αντικρουόμενες ανισορροπίες

Είναι αποδεκτό ότι οι αναπαραστάσεις δεν μπορούν να είναι ουδέτερες, γιατί κάθε αναπτυξιακό σχέδιο είναι φορέας διακυβευμάτων τόσο του χώρου όσο και των ανθρώπων. Όμως για την προσέγγιση των στόχων του έργου απαιτούνται αναπαραστάσεις που δεν θα προκαλούν την έντονη αντίδραση της τοπικής κοινωνίας αλλά την έναρξη του διαλόγου μεταξύ των δρώντων. Έτσι, αναπαραστάσεις σε 2 ή 3 διαστάσεις με τη χρήση αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων μπορούν να προσφέρουν, έως ένα βαθμό, την ουδετερότητα που απαιτείται.

Η εμπειρία και το σύστημα αξιών των ειδικών-ερευνητών συμβάλλουν σημαντικά στην επιλογή κριτηρίων, τα οποία επηρεάζουν σημαντικά την αποτύπωση της πραγματικότητας, όπως η κλίμακα, η ημερομηνία λήψης, τα φασματικά κανάλια καθώς και η χωρική ανάλυση των εικόνων.

VI . Το νομικό πλαίσιο των αναπαραστάσεων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Υπάρχει ο κίνδυνος μέσα από τις αναπαραστάσεις, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης του χώρου, της αναβίωσης παλαιών διαφωνιών ως προς τα όρια ιδιοκτησιών. Επιπλέον η αποτύπωση ιδιοκτησιών προκαλεί επιφυλάξεις για λόγους που συνδέονται με τη φορολογία ή ακόμα και με την καταπάτηση δημόσιων εκτάσεων.

7. Κόστος των αναπαραστάσεων

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες κόστους:

- Του κατασκευαστή: Αναφέρονται τα έξοδα δημιουργίας των βάσεων δεδομένων, του προσωπικού που θα εργαστεί για την δημιουργία του εργαλείου, της διαχείρισης των αναπαραστάσεων, της απόσβεσης των μηχανημάτων, και των αναλώσιμων.
- Του αποδέκτη: Μεταφράζεται στο χρόνο που απαιτείται για την αφομοίωση των πληροφοριών που υπάρχουν στις χωρικές αναπαραστάσεις από την τοπική κοινωνία.

Σημαντικό στοιχείο αποτελεί και ο κίνδυνος σφαλμάτων, σκόπιμων ή όχι, κατά την δημιουργία των εξωτερικών χωρικών αναπαραστάσεων. Τα λάθη μπορεί να οφείλονται στην αναξιοπιστία των αρχικών δεδομένων, στην μη σωστή επεξεργασία τους ή ακόμη στην ποιότητα της έκδοσης (π.χ. κλίμακα). Άρα, βασικό ζήτημα αποτελεί, τόσο ο επαγγελματισμός όσο και η ηθική του κατασκευαστή των αναπαραστάσεων.

2.6 ΧΩΡΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο χώρος υποστηρίζει δυναμικές όπως μετακινήσεις πληθυσμού, ροές κεφαλαίων και πληροφορίας οι οποίες δημιουργούν δομές και δίκτυα. Υποστηρίζεται ότι οι χωρικές αναπαραστάσεις μπορούν να συμβάλλουν στην κατανόηση των πολύπλοκων χωρικών δυναμικών που εξελίσσονται διαχρονικά και περιλαμβάνουν ταυτόχρονα τις «δυναμικές του χώρου» και τις «δυναμικές πάνω στον χώρο». (Metral, 2001).

Συνεπώς, η επεξεργασία των μεθοδολογικών διαδρομών, με την χρήση των χωρικών αναπαραστάσεων στις διαδικασίες της εδαφικής ανάπτυξης γίνεται αναγκαία μέσα στο πλαίσιο κατανόησης, επεξεργασίας και εφαρμογής τοπικών σχεδίων ανάπτυξης σε επίπεδο χωροεδαφικών ενοτήτων. Ο χώρος (η χωροεδαφική ενότητα) εκτός από τα φυσιογραφικά-περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά είναι ένα κοινωνικό προϊόν ως αποτέλεσμα της δράσης των ατόμων. Η χωρική διάσταση στην ανάλυση,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

μοντελοποίηση, κατανόηση και απόδοση των δυναμικών που εγγράφονται στο χώρο, σαν αποτέλεσμα της δράσης των τοπικών κοινωνιών, φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο.

Οι χωρικές αναπαραστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως «μέσο» για την αντίληψη του χώρου, άρα και την κατανόηση των διεργασιών, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης τόσο από τους ερευνητές όσο και από τους τοπικούς φορείς και παραγωγούς που δραστηριοποιούνται σ' αυτόν. Ειδικότερα, οι χωρικές αναπαραστάσεις μέσα από τα εργαλεία ψηφιακής σχεδίασης και χωρικής προσομοίωσης, (CAD – ΣΓΠ – Χαρτογραφία κ.α.) συνεισφέρουν σημαντικά στην ενίσχυση της δυσδιάστατης και τρισδιάστατης χωρικής αντίληψης (Kouzeleas και Mammou, 2012).

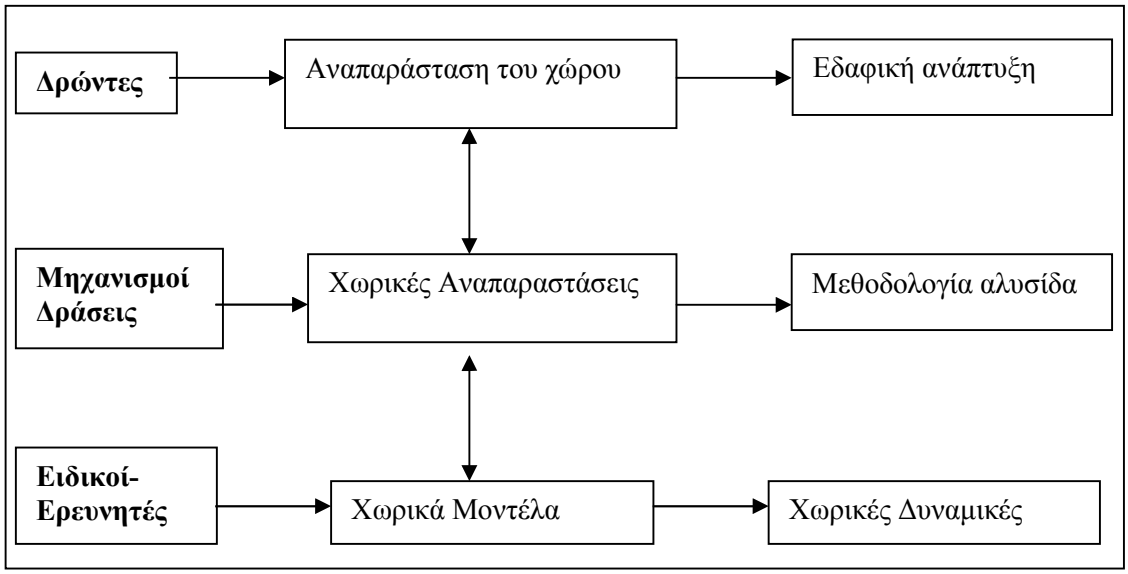
Οι χωρικές αναπαραστάσεις αποτελούν ένα βασικό μέσο επικοινωνίας, πλούσιο και ταυτόχρονα προβληματικό για τη σύνδεση τόσο των δρώντων μεταξύ τους όσο και με τους ειδικούς. Σ' αυτό το πλαίσιο τίθενται μια σειρά από ερωτήματα για τον ρόλο των χωρικών αναπαραστάσεων στις πολύπλοκες σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ της τοπικής κοινωνίας και των εμπλεκόμενων φορέων στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης:

- Πώς μπορούν να τις οικειοποιηθούν οι δρώντες; Οι εικόνες προκαλούν αλλαγή συμπεριφοράς; Πώς επηρεάζεται το κοινό;
- Πώς απαντούν στην αντίληψη που έχουν οι κάτοικοι για τον χώρο τους;
- Έχουν την ικανότητα να προτείνουν λύσεις και να βοηθήσουν στην κατανόηση των φαινομένων του χώρου;
- Μέχρι ποιο βαθμό οι χωρικές αναπαραστάσεις αποτελούν ένα εργαλείο ανταλλαγής πληροφορίας και διαλόγου μεταξύ των ερευνητών και των κατοίκων μιας περιοχής;
- Πώς συμμετέχει ο ερευνητής στις διαδικασίες ανάπτυξης του χώρου; Ανάλογα με το πως συμμετέχει καθορίζεται και το πως αντιλαμβάνεται το χώρο. Η συμμετοχή του μπορεί να είναι είτε:
    - Από την αρχή μιας δράσης ή ενός έργου.
    - Να παρεμβαίνει κατά την διάρκεια της δράσης.
    - Να παρεμβαίνει στο τέλος μιας διαδικασίας ή μιας δράσης ανάπτυξης.
- Πώς συμμετέχει ο τοπικός πληθυσμός στην διαδικασία ανάπτυξης της περιοχής του;

Ο παραπάνω προβληματισμός παρουσιάζεται σχηματικά, στην εικόνα που ακολουθεί (Lardon, Maurel κ.α., 2001). Τα χωρικά μοντέλα των ερευνητών που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

εξηγούν τις χωρικές δυναμικές μεταφράζονται σε χωρικές αναπαραστάσεις. Επίσης, οι δρώντες προβάλλουν πάνω στις χωρικές αναπαραστάσεις τις γνώσεις τους για το χώρο στον οποίο δραστηριοποιούνται. Έτσι, με τη βοήθεια των χωρικών αναπαραστάσεων υπάρχει μια αλληλεπίδραση μεταξύ των ερευνητών – δρώντων στο πλαίσιο της διαδικασίας εδαφικής ανάπτυξης όπως αποτυπώνεται και στο σχήμα που ακολουθεί:



Εικόνα 11 : Οργανόγραμμα αλληλεπίδρασης παραγόντων στο σχεδιασμό του χώρου

Οι αξιολογήσεις των χρήσεων γης, της ποιότητας των βοσκοτόπων, οι αποφάσεις για τα παραγωγικά τους συστήματα, όλα αυτά συνδέονται με τις αναπαραστάσεις τις οποίες μια κοινωνική ομάδα έχει για το χώρο της, και άρα οι πρακτικές που αναπτύσσει στο χώρο της είναι αντανάκλαση και αυτών των αναπαραστάσεων.

Στο σύγχρονο τρόπο ζωής η εικόνα και η κίνηση κυριαρχούν. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι καθημερινά έρχονται σε επαφή με: την τηλεόραση, τις νέες τεχνολογίες πληροφορικής, επικοινωνίας (διαδίκτυο), τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ή ακόμα και με προσομοιώσεις στο ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επομένως, υπάρχει ήδη «εκπαίδευση» και εξοικείωση της κοινωνίας σε νέες μορφές αναπαραστάσεων. Αυτές οι μορφές μπορούν να αξιοποιηθούν για να δημιουργηθούν νέα εργαλεία αναπαραστάσεων των τοπίων καθώς και των χωροεδαφικών ενοτήτων. Προς αυτή την κατεύθυνση θα εστιάσει η έρευνα της διατριβής.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωπληροφορική (Geoinformatics) είναι η επιστήμη η οποία συνδυάζει τα επιτεύγματα της πληροφορικής με αυτά των γεωεπιστημών για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων του χώρου (PACE, 2003). Τα εργαλεία γεωπληροφορικής έχουν άμεση εφαρμογή σε επιστημονικά πεδία όπως, η γεωγραφία, η χαρτογραφία, η τοπογραφία, η γεωδαισία, η μηχανική, η γεωλογία κ.α. Η γεωπληροφορική χρησιμοποιεί: (α) ψηφιακές χωρικές βάσεις δεδομένων για την καταγραφή της πληροφορίας (β) ανάπτυξη χωρικών μοντέλων για την επίτευξη αναλύσεων, (γ) μεθόδους σχεδιασμού πληροφορικών συστημάτων καθώς και τεχνικές αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή και (δ) τεχνολογίες οπτικοποίησης χαρτογραφικών συνθέσεων, τεχνολογίες επικοινωνίας με τη χρήση ενσύρματων ή ασύρματων δικτύων καθώς και μέσα από το διαδίκτυο για τη διάχυση των γεωγραφικών και χαρτογραφικών πληροφοριών.

Στις τεχνολογίες της Γεωπληροφορικής περιλαμβάνονται: (α) τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών-ΣΓΠ (Geographic Information Systems- GIS), για τη λήψη αποφάσεων με εφαρμογή σε πολλές επιστήμες (β) η τηλεπισκόπηση και φωτοερμηνεία – φωτογραμμετρία για τον εντοπισμό και ακριβή μέτρηση των στοιχείων του χώρου με τη χρήση αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων προσφέροντας νέες δυνατότητας στην θεματική χαρτογραφία. (γ) τα συστήματα εντοπισμού θέσης (Global Positioning System – GPS) με δορυφορική τεχνολογία. Ουσιαστικά η γεωπληροφορική αξιοποιεί τα εργαλεία χωρικής ανάλυσης (ΓΣΠ, τηλεπισκόπηση, GPS) για τη συλλογή, αποθήκευση επεξεργασία και οπτικοποίηση των χωρικών δεδομένων (Arrowsmith, 2006) .

Οι εξελίξεις στους παραπάνω τομείς είναι συνεχείς προσφέροντας όλο και μεγαλύτερο εύρος εφαρμογών. Για το σκοπό αυτό, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες και οι τάσεις στους τομείς των δυναμικών διαδραστικών χαρτογραφήσεων, των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Τηλεπισκόπησης σε συνδυασμό με τις τεχνικές που έχει αναπτύξει η επιστήμη των γραφικών υπολογιστών στην απόδοση του χώρου σε τρεις διαστάσεις.

3.2 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΕΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

3.2.1 3Δ ΓΡΑΦΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η εφεύρεση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (Η/Υ) αποτέλεσε ένα από τα σημαντικότερα γεγονότα που σηματοδότησαν τον αιώνα που πέρασε. Η χρήση του επέτρεψε την αυτοματοποίηση και εκτέλεση εργασιών (υγεία, επικοινωνίες, μέσα μεταφοράς κ.α.) αποτελώντας σημαντικό εργαλείο της καθημερινής επαγγελματικής αλλά και ιδιωτικής ζωής. Επιπλέον, η μετάβαση στη διαδικτυακή εποχή με τη δυνατότητα διασύνδεσης των Η/Υ και εκτέλεσης σύνθετων εργασιών οδηγεί σε μεταβολές βασικών στοιχείων του ανθρώπινου πολιτισμού όπως στην επικοινωνία, στην εκπαίδευση και στην εργασία ενώ ταυτόχρονα διαμορφώνεται μια νέα κατάσταση που αναφέρεται ως κοινωνία της πληροφορίας (Βεσκούκης, 2000).

Από τους σημαντικότερους τομείς της πληροφορικής αλλά και των επικοινωνιών αποτέλεσε η μετάδοση και χρήση εικόνων με πλήθος ενσωματωμένων πληροφοριών. Η αύξηση της υπολογιστικής ισχύος, σε συνδυασμό με τη γρήγορη εξάπλωση και με τη μείωση του κόστους των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων καθώς και των αισθητήρων ψηφιακής λήψης εικόνων αποτέλεσαν τον βασικό συνδυασμό για την ανάπτυξη και βελτίωση νέων υπηρεσιών. Ως τέτοιες θα μπορούσαν να αναφερθούν τα εικονοτηλέφωνα υψηλής ανάλυσης, η τηλεδιάσκεψη, η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, οι εικονικές επισκέψεις (μουσείων, κατοικιών, τουριστικών περιοχών), η τηλεϊατρική και άλλα (Konrad, 2001). Σ' αυτό το πλαίσιο η συμβολή της επιστήμης των γραφικών στην υλοποίηση των παραπάνω εφαρμογών είναι καθοριστική. Τα γραφικά με Η/Υ αναφέρονται στην ψηφιακή μεταφορά και αναπαράσταση αντικειμένων, φαινομένων και σχέσεων του πραγματικού κόσμου. Ειδικότερα η μεταφορά αυτή γίνεται με τη δημιουργία (δισδιάστατη ή τρισδιάστατη), την παρουσίαση (φωτορεαλιστική αναπαράσταση) και την απόδοση (σύνθετη οπτικοποίηση) των δεδομένων σε ψηφιακή αναπαράσταση (Συλιάδης, 1999).

Έχει αναγνωριστεί ότι το πλεονέκτημα της τρισδιάστατης απεικόνισης έγκειται στον τρόπο που βλέπει ο άνθρωπος την πληροφορία (Van Driel, 1989). Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ότι το 50% των νευρώνων του ανθρώπινου εγκεφάλου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αποτελούν αναπόσπαστο συστατικό της ανθρώπινης όρασης. Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι οι τρισδιάστατες απεικονίσεις ενεργοποιούν πρόσθετο αριθμό νευρώνων του ανθρώπινου εγκεφάλου κατά τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Έτσι, για παράδειγμα, σε δυσδιάστατα τοπογραφικά διαγράμματα με ισοϋψείς καμπύλες θα πρέπει πρώτα τμήμα του ανθρώπινου εγκεφάλου να δημιουργήσει ένα εννοιολογικό μοντέλο για το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης και στη συνέχεια να γίνουν οι ανάλογες αναλύσεις, διαδικασία επίπονη και χρονοβόρα. Αντίθετα σε τρισδιάστατες απεικονίσεις γίνεται ταχύτατη αναγνώριση του χώρου από τον παρατηρητή επιτρέποντας τον απρόσκοπτη εστίασή του στα προβλήματα του χώρου. Σ'αυτό το πλαίσιο απαιτείται αρκετά υψηλός βαθμός ρεαλισμού (δηλαδή η αίσθηση του θεατή ότι βρίσκεται στο χώρο που παρατηρεί) που μπορεί να επιτευχθεί είτε μέσα από την τεχνολογία των τρισδιάστατων γραφικών Η/Υ σε οθόνες δύο διαστάσεων είτε (πιο ρεαλιστικά) με τη χρήση τρισδιάστατων (3Δ ή 3D) διατάξεων απεικόνισης υψηλής ανάλυσης με δυνατότητα ταυτόχρονης θέασης από πολλούς θεατές. Τα τελευταία χρόνια ραγδαία εξέλιξη έχει επιτευχθεί στα τρισδιάστατα γραφικά υπολογιστών, δηλαδή, στην απεικόνιση γραφικών τριών διαστάσεων στην οθόνη του Η/Υ, καθιστώντας τα ιδιαίτερα ρεαλιστικά. Πιο συγκεκριμένα, ο όρος τρισδιάστατα γραφικά αναφέρεται στην οπτικοποίηση εικονικών περιβαλλόντων και αντικειμένων, μέσα από τρισδιάστατες εικόνες, παρέχοντας τη δυνατότητα πλοήγησης και επισκόπησης του ψηφιακού χώρου (Γιαννακόπουλος, 2005). Τα τρισδιάστατα γραφικά χρησιμοποιούν μεγάλο όγκο πληροφοριών και ειδικούς αλγόριθμους για την δημιουργία τρισδιάστατων εικόνων στην οθόνη του Η/Υ. Οι τρισδιάστατες εικόνες σχετίζονται άμεσα με την αίσθηση του βάθους. Το ανθρώπινο σύστημα ματιού-εγκεφάλου αντιλαμβάνεται τον κόσμο μέσα από την αλληλεπίδραση στοιχείων όπως: η ένταση του φωτός, οι σκιάσεις, και η σχετική κίνηση. Οι τρισδιάστατες εικόνες εξομοιώνουν τη φυσική λειτουργία της ανθρώπινης όρασης για την ρεαλιστική απεικόνιση των αντικειμένων στην οθόνη του Η/Υ.

Η κατασκευή των τρισδιάστατων γραφικών βασίζεται σε τρεις φάσεις (Τζώτζος, 2012: 11):

- Η τρισδιάστατη (3Δ) μοντελοποίηση. Ορίζεται ως η διαδικασία μαθηματικής αναπαράστασης οποιασδήποτε τρισδιάστατης επιφάνειας, ενός αντικειμένου με τη χρήση ειδικού λογισμικού. Το τελικό αποτέλεσμα της 3Δ μοντελοποίησης είναι το τρισδιάστατο μοντέλο (Βικιπαίδεια, 2010).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Η τρισδιάστατη απεικόνιση. Ορίζεται η διαδικασία παραγωγής μιας εικόνας βασισμένης σε τρισδιάστατα ψηφιακά δεδομένα.
- Η απόδοση κίνησης. Είναι η διαδικασία όπου ορίζεται η κίνηση και η τοποθεσία των τρισδιάστατων αντικειμένων στη σκηνή.

Τα 3Δ μοντέλα χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: (α) στα συμπαγή, τα οποία ορίζουν τον όγκο του αντικειμένου που αναπαριστούν και (β) στα οριακά, τα οποία αναπαριστούν την επιφάνεια του αντικειμένου και όχι τον όγκο του. Για την απόδοση των 3Δ μοντέλων χρησιμοποιούνται αντίστοιχα τεχνικές όπως τα ογκοστοιχεία (voxels) για την προσέγγιση του όγκου των αντικειμένων, καθώς και τα τριγωνικά ακανόνιστα δίκτυα (Triangulated Irregular Network-TIN) για την αναπαράσταση των ορίων (boundary representation). Με την τεχνική TIN, ένα συμπαγές αντικείμενο συντίθεται από μικρά τρίγωνα (ή άλλα πολύγωνα) που περιγράφουν τη δομή του. Επιπλέον ειδικοί αλγόριθμοι στα λογισμικά, παρουσιάζουν την αλληλεπίδραση του αντικειμένου με το χώρο του, όπως σκιάσεις, ανάκλαση φωτός κ.α, ενώ παρέχουν και τη δυνατότητα προσομοίωσης κίνησης.

Πιο συγκεκριμένα, η αναπαράσταση των 3Δ αντικειμένων επιτυγχάνεται με πληθώρα μεθόδων, οι κυριότερες από τις οποίες είναι οι εξής (Tangelder και Veltkamp, 2008) , (Παπαϊωάννου, 2008: 7), (Albrecht, 2007: 59):

- Νέφος Σημείων (Point Clouds). Χρησιμοποιείται κυρίως από τους σαρωτές laser (laser scanners) για την αναπαράσταση αντικειμένων.
- Χάρτες Βάθους (Range Images). Είναι γνωστοί και ως 2.5D αναπαράσταση, καθώς περιέχουν την 3Δ πληροφορία του αντικειμένου μόνο από την όψη που είναι ορατή στην κάμερα.
- Αναπαράσταση Επιφάνειας (Surface Representation). Η δομή χαρακτηρίζεται από πολυγωνικά πλέγματα (polygon meshes), τριγωνικά ακανόνιστα δίκτυα (TINs) και από άλλες μαθηματικές μορφές αναπαράστασης.
- Ογκομετρική Αναπαράσταση (Volumetric Representation). Βασικές μορφές είναι: (α) οι στοιχειώδεις μονάδες όγκου (voxels), (β) τα οκταδικά δέντρα (octrees), (γ) τα Binary Space Partitioning Trees (BSP) και σε κατασκευαστική γεωμετρία στερεών (Constructive Solid Geometry – CSG).

Η σύνθεση όλων των παραπάνω στοιχείων απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ ιδιαίτερα σε περιπτώσεις πιστής αναπαράστασης των αντικειμένων. Για το σκοπό αυτό

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χρησιμοποιούνται τρισδιάστατοι επιταχυντές γραφικών που επιτρέπουν τον επαν-υπολογισμό του χρώματος και της έντασης κάθε εικονοστοιχείου πάνω στη 2D οθόνη, μετά από την μετακίνηση του αντικειμένου.

Οι λειτουργίες που παρέχουν τα υπολογιστικά συστήματα (κάρτες γραφικών) για τη ρεαλιστική αναπαράστασης των αντικειμένων είναι:

- Φωτοσκίαση: Αλγόριθμός που αποδίδει ρεαλιστική σκίαση, βοηθώντας το αντικείμενο να εμφανίζεται έχοντας βάθος, προσδιορίζοντας έτσι καλύτερα το σχήμα του.
- Αποκοπή: Αποδίδονται μόνο τα μέρη του αντικειμένου που εμφανίζονται στην οθόνη, εξοικονομώντας πόρους του συστήματος.
- Φωτισμός: Η απόδοση των αντανακλάσεων και των σκιάσεων του φωτός πάνω στα αντικείμενα βοηθά τη ρεαλιστική διαμόρφωση της εμφάνισής τους ανάλογα με τη θέση τους στο χώρο.
- Διαφάνεια: Η απόδοση κάποιων αντικειμένων που στον πραγματικό κόσμο είναι διάφανα ή ημι-διάφανα, όπως για παράδειγμα το τζάμι ενός παραθύρου.
- Διαμόρφωση υφής: Για ρεαλιστικότερη απόδοση των αντικειμένων και των κατασκευών είναι αναγκαίο να επικαλυφθούν με εικόνες, έτσι ώστε τα αντικείμενα αυτά να αποκτήσουν μια υφή. Για παράδειγμα οι προσόψεις και τα κεραμίδια στις στέγες των κτιρίων κ.α.
- Συσκότιση: Τα πιο μακρινά αντικείμενα αποδίδονται με λιγότερες λεπτομέρειες με συνέπεια την πιο ρεαλιστική απεικόνιση των κοντινότερων αντικειμένων αλλά και την ταχύτερη ολοκλήρωση της διαδικασίας επεξεργασίας μέσα από το υπολογιστικό σύστημα.

3.2.2 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Ως προσομοίωση ορίζεται η μέθοδος ανάλυσης των χαρακτηριστικών και της μελέτης ενός συστήματος, με τη βοήθεια μιας άλλη διάταξης, που στις περισσότερες περιπτώσεις πρόκειται για ένα μοντέλο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Σύμφωνα με τον Flake η προσομοίωση ορίζεται ως η μέθοδος πειραματισμού στο χώρο των θεωριών, ή ένας συνδυασμός πειραματισμού και θεωρίας. Οι προσομοιώσεις είναι μοντέλα που αναπαριστούν τη λειτουργία της φύσης, με εντυπωσιακά αποτελέσματα λόγω του συνδυασμού πολλών μεταβλητών (Flake, 1998). Δηλαδή οι προσομοιώσεις επιχειρούν

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

την αναπαράσταση ενός φαινομένου, μιας διαδικασίας ή μεταβολής σε περιβάλλον ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη βοήθεια του κατάλληλου λογισμικού.

Τρεις είναι οι δομές συστημάτων που ορίζουν την προσομοίωση : (α) το σύστημα αναπαράστασης όπως η οθόνη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, (β) τα συστήματα ελέγχου, δηλαδή οι περιφερειακές συσκευές με τις οποίες υπάρχει δυνατότητα μεταβολής των συνθηκών (γ) το σύστημα συντονισμού, αναφέρεται στην κεντρική μονάδα καθώς και στο μοντέλο προσομοίωσης (Δερτούζος, 1998).

Τα βασικά χαρακτηριστικά των προσομοιώσεων είναι:

- Ασφάλεια: Παροχή ασφαλούς περιβάλλοντος πειραματισμού (θέματα ασφαλούς πλοήγησης, επικίνδυνων πειραμάτων κ.α.).
- Διαχρονικότητα: Αναφορά σε γεγονότα που έχουν συμβεί στο παρελθόν ή μπορεί να συμβούν στο μέλλον (επεκτάσεις πόλεων, ιστορικά γεγονότα κα.).
- Χρονική προσαρμογή: Δυνατότητα ελέγχου των χρονικών παραμέτρων, με επιτάχυνση ή επιβράδυνση του χρόνου διεξαγωγής ενός φαινομένου ή γεγονότος (γεωλογικά φαινόμενα κ.α.).
- Σπανιότητα: Δυνατότητα επανάληψης σπάνιων φαινομένων της πραγματικότητας (καιρικά, αστρονομικά φαινόμενα, θέματα ιατρικής κ.α).
- Πολυπλοκότητα: Δυνατότητα μεταβολής της πολυπλοκότητας ενός φαινομένου στα διάφορα στάδια ανάλογα με τις ανάγκες και την εμπειρία του εμπλεκόμενου χρήστη. (όργανα ελέγχου αυτοκινήτου, αεροσκάφους κ.α.) .
- Λειτουργικότητα: Δυνατότητα επανάληψης του γεγονότος για την εξοικείωση των χρηστών ανεξάρτητα από εξωτερικούς παράγοντες και με σχετικά μικρό κόστος σε σχέση πάντα με το πραγματικό (προσομοίωση πτήσης κ.α.).
- Ευελιξία: Δυνατότητα ανάπτυξης διαφόρων σεναρίων για τη βελτίωση της κατανόησης ενός φαινομένου και την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού (σενάρια πλημμύρων κ.α.).
- Προτροπή: Ενίσχυση της ενεργής συμμετοχής των χρηστών σε όλη τη διαδικασία της προσομοίωσης (διαβούλευση στο σχεδιασμό του χώρου κ.α.).

Οι προσομοιώσεις ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες, χωρίς πάντα τα όρια να είναι ευδιάκριτα, ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους και τον τρόπο εκτέλεσής τους στα διάφορα επιστημονικά πεδία (φυσικές, ανθρωπιστικές, οικονομικές επιστήμες). Μια κατηγοριοποίηση των προσομοιώσεων είναι η ακόλουθη:

• Φυσικές.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Επαναληπτικές.
- Διαδικαστικές.
- Καταστάσεων.

Φυσικές προσομοιώσεις: Αναπαράσταση ενός φυσικού αντικειμένου, φαινομένου ή κατάστασης του χώρου στην οθόνη του Η/Υ και αλληλεπίδραση του χρήστη με το αναπαριστούμενο μοντέλο (προσομοίωση πτήσης, λειτουργίας μηχανών, κ.α.).

Επαναληπτικές προσομοιώσεις: Προσδιορισμός από την αρχή όλων των παραμέτρων και παρατήρηση των τελικών αποτελεσμάτων. Η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί από την αρχή με την εισαγωγή διαφορετικών παραμετροποιήσεων (προσομοίωση μεταβολής πληθυσμού σε βάθος χρόνου, εξάπλωσης πυρκαγιάς κ.α).

Διαδικαστικές προσομοιώσεις: Υλοποίηση από τον χρήστη αλληλουχίας διαδικασιών και ενεργειών για την επίτευξη συγκεκριμένου στόχου. Ο χρήστης εστιάζεται στις ενέργειες που πρέπει να εκτελέσει πάνω στα αντικείμενα (χειρισμός αεροσκάφους, προσομοιώσεις εργαστηρίου κ.α.).

Προσομοιώσεις καταστάσεων: Σχετίζονται με μη προβλέψιμες συμπεριφορές ατόμων ή κοινωνικών ομάδων σε διάφορες καταστάσεις. Η μη προβλεψιμότητα των συμπεριφορών αντιμετωπίζεται με την ανάπτυξη πιθανοτικών και στοχαστικών μοντέλων. Τέτοιου είδους εφαρμογών προσομοίωσης εμπεριέχουν πολλαπλούς χρήστες όπου ο καθένας έχει και κάποιο ρόλο (είτε ως παίκτης είτε ως χειριστής).

Επίσης, μια άλλη κατηγοριοποίηση των προσομοιώσεων είναι με βάσει το είδος των μοντέλων που χρησιμοποιούνται για την υλοποίησή τους. Σ'αυτό το πλαίσιο οι προσομοιώσεις ταξινομούνται σε (Γαροφαλάκης, 1999):

- Στατικά ή Δυναμικά μοντέλα Προσομοίωσης: Στο στατικό μοντέλο ο χρόνος δεν λαμβάνεται υπόψη για την αναπαράσταση του συστήματος σε αντίθεση με το δυναμικό μοντέλο όπου υπάρχει εξέλιξη με την πάροδο του χρόνου.
- Ντετερμινιστικά ή Στοχαστικά μοντέλα Προσομοίωσης: Το ντετερμινιστικό μοντέλο προσδιορίζει τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των μεταβλητών οι οποίες είναι προκαθορισμένες ενώ η έξοδος του μοντέλου έχει συγκεκριμένο πεδίο τιμών. Το στοχαστικό μοντέλο έχει μια πιο ευρεία θεώρηση του μαθηματικού πρότυπου και χρησιμοποιεί τυχαίες μεταβλητές.
- Αυτο-οδηγούμενα ή Ιχνο-οδηγούμενα Μοντέλα Προσομοίωσης: Πρόκειται για εξειδικευμένα μοντέλα προσομοίωσης με περιορισμένες εφαρμογές όπως σε

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

συστήματα μεταφορών. Τα δεδομένα εισόδου ανακτήθηκαν από τη λειτουργία ενός πραγματικού συστήματος τα οποία και χρησιμοποιούνται για την μελέτη και ανάλυση της συμπεριφοράς στις διάφορες χρονικές στιγμές.

Οι προσομοιώσεις, βασισμένες σε συνδυασμό τεχνολογιών και μέσων (περιβάλλον CAD- δορυφορικών δεδομένων), καλύπτουν σήμερα ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σε πολλά επιστημονικά πεδία: στρατιωτικές εφαρμογές, εφαρμογές στην αυτοκινητοβιομηχανία, προσομοιώσεις αρχιτεκτονικών, πολεοδομικών, τοπιακών παρεμβάσεων, φυσικών φαινομένων, οικονομικών και κοινωνικών μοντέλων ανάπτυξης, δράσεων και στρατηγικού – χωροταξικού σχεδιασμού (Kouzeleas, 2011). Επιπλέον τα περιβάλλοντα προσομοιώσεων προτείνονται για την εκπαίδευση και εκμάθηση δεξιοτήτων.

Η υλοποίηση των προσομοιώσεων γίνεται με τη βοήθεια είτε εμπορικών λογισμικών «κλειστού κώδικα» με συγκεκριμένες εφαρμογές είτε Ελεύθερων Λογισμικών/Λογισμικών Ανοιχτού κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ) που επιτρέπουν την ανάπτυξη εφαρμογών από το χρήστη (ΕΛ/ΛΑΚ, 2011). Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορεί να είναι διασυνδεδεμένοι στο διαδίκτυο καθώς και να περιλαμβάνουν ειδικά περιφερειακά συστήματα. Μια ειδική κατηγορία προσομοιώσεων που αναπτύσσεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια είναι η εικονική πραγματικότητα.

3.2.3 ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η αλματώδη εξέλιξη τόσο στο υλισμικό όσο και στο λογισμικό αλλά και στην εκτέλεση πολύπλοκων αλγορίθμων με Η/Υ οδήγησε στην παρατήρηση φαινόμενων και την εξέλιξή τους σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Η δημιουργία συνθηκών προσομοίωσης θεωρείται ως ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που οδήγησαν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας (virtual reality). Ιδιαίτερα, ο όρος εικονική πραγματικότητα (ΕΠ) χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως σύγχρονη μέθοδος προσομοίωσης (Robinson, Morrison κ.α., 2002: 704). Η εικονική πραγματικότητα ορίζεται ως η ψευδαίσθηση εμβύθισης σε έναν τεχνητό κόσμο (Rheingold, 1991). «Η Εικονική Πραγματικότητα χρησιμοποιείται στην καθημερινή ζωή για να περιγράψει μη ρεαλιστικούς χώρους και πνευματικές καταστάσεις που είναι δυνατόν να σχεδιαστούν, περιγραφούν και παρουσιαστούν σε συστήματα ολικής εμβύθισης» (Μπουρδάκης, 2004). Ένας διαφορετικός ορισμός της εικονικής πραγματικότητας είναι: η δημιουργία «εικονικών κόσμων» ισχυρά αλληλεπιδραστικών,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στους οποίους ο χρήστης συμμετέχει «ρεαλιστικά» σε προσομοιώσεις πραγματικού χρόνου μέσα από πολλαπλά κανάλια αισθήσεων.

Τέσσερις είναι οι παράμετροι που ορίζουν την εικονική πραγματικότητα (MacEachren, Kraak κ.α., 1999b) :

- Αλληλεπίδραση.
- Εμβύθιση.
- Ένταση πληροφοριών.
- Ο βαθμός «νοημοσύνης» των απεικονιζόμενων αντικειμένων.

Οι παραπάνω παράγοντες μαζί ή χωριστά συνεισφέρουν στον βαθμό «εικονικότητας» του περιβάλλοντος που αποτυπώνουν. Γενικά η εικονική πραγματικότητα χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες: Με εμβύθιση και χωρίς εμβύθιση.

Στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης του εικονικού περιβάλλοντος «φοράει» ανιχνευτές κίνησης, και συστήματα αναγνώρισης θέσης – κατεύθυνσης (HMDs-Head Mounted Displays) και έτσι έχει την αίσθηση της σωματικής κίνησης σε τρισδιάστατο περιβάλλον αλλά και την αλληλεπίδραση με τα στοιχεία του εικονικού κόσμου, προσφέροντας τη δυνατότητα για νέες θεωρήσεις του πραγματικού κόσμου. (Εμβαλωτής, 2002). Αυτή η συγκεκριμένη μέθοδος αναφέρεται και ως η «υπέρτατη πτήση» (Robinson, Morrison κ.α., 2002: 705).

Όμως οι απαιτήσεις σε λογισμικό, υλισμικό καθώς και σε πληροφορίες δεν επιτρέπουν ακόμα την ευρεία εφαρμογή της αν και αρκετές προσπάθειες αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία: Δασικές εφαρμογές (Watson, Neil κ.α., 2000), Περιβαλλοντικές εφαρμογές (MacEachren, Kraak κ.α., 1999b), εφαρμογές απεικόνισης του τοπίου (Orland, Budthimedhee κ.α., 2001) και αυτοκινητοβιομηχανία (Wilson και D'Cruz, 2005), κ.α..

Στη δεύτερη κατηγορία (χωρίς εμβύθιση) η εικονική πραγματικότητα στηρίζεται σε μεγάλες οθόνες προβολής, σε συστήματα πλοήγησης (joysticks) με μεγάλο ρυθμό ανανέωσης της εικόνας. Αυτά τα συστήματα βοηθούν στην εμβάθυνση αλλά όχι στην εμβύθιση από το χρήστη στο εικονικό περιβάλλον (Bourdakis, 2004).

Η εικονική πραγματικότητα περιλαμβάνει ένα τεράστιο εύρος εφαρμογών όπως οπτικοποίηση κάθε είδους πληροφοριών μέχρι μοντελοποιήσεις και προσομοιώσεις σε πολλαπλά θεματικά και επιστημονικά πεδία (ιατρική, αρχιτεκτονική, βιομηχανικός σχεδιασμός, στρατιωτικές εφαρμογές, περιβαλλον κ.α.) με στόχο την ανάλυση,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αξιολόγηση και εκπαίδευση, υποσχόμενη παράλληλα υψηλά ποσοστά κερδών στις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις (Wilson και D'Cruz, 2005). Στον αστικό σχεδιασμό, και μέσω του διαδικτύου, έχουν αναπτυχθεί αρκετές εφαρμογές τρισδιάστατης απεικόνισης ολόκληρων πόλεων με δυνατότητα διαδραστικής κίνησης των χρηστών (Bourdakis, 1998), (Dollner, Baumann κ.α., 2006), (Μαρσέλη, 2008). Στην ιατρική οι ρεαλιστικές αναπαραστάσεις βοηθούν στη διάγνωση ασθενειών ενώ στη βιομηχανία του κινηματογράφου είναι δυνατή η δημιουργία σκηνών εικονικών κόσμων αλλά και ειδικών εφέ, που είναι αδύνατον να γυριστούν ως πραγματικές σκηνές.

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή, η διερεύνηση αφορά εικονικά περιβάλλοντα χωρίς εμβύθιση, αλλά με δυνατότητα πλοήγησης και εικονικής πτήσης σε συνδυασμό με τα εργαλεία της γεωπληροφορικής όπως η ψηφιακή χαρτογραφία τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών και η τηλεπισκόπηση.

3.3 ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

3.3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η χαρτογραφία είναι ένα σύνολο επιστημονικών θεωριών και τεχνολογικών εφαρμογών με αντικείμενο τη διαδικασία μεταφοράς της πραγματικότητας στους χάρτες καθώς και τη μελέτη της επικοινωνίας χάρτη-χρήστη. Τις τελευταίες τρείς δεκαετίες έχουν συντελεστεί ραγδαίες εξελίξεις στο επιστημονικό πεδίο της χαρτογραφίας, με την ανάπτυξη της ψηφιακής χαρτογραφίας, της χαρτογραφικής επικοινωνίας και της αναλυτικής χαρτογραφίας (Νάκος, 2004). Η ανάπτυξη της ψηφιακής χαρτογραφίας, καθώς και ενσωμάτωση εργαλείων οπτικοποίησης του χώρου οδήγησαν σε νέες μορφές χαρτογραφικών συνθέσεων καθώς και σε νέες θεωρήσεις των βασικών στοιχείων που συνθέτουν τους χάρτες. Με τη βοήθεια της χαρτογραφίας είναι δυνατή η απεικόνιση μιας γεωγραφικής ενότητας σε χαρτί ή σε κάποιο ηλεκτρονικό μέσο (οθόνη Η/Υ). Ουσιαστικά πρόκειται για ένα αποτελεσματικό εργαλείο επεξεργασίας, ανάλυσης και διατύπωσης ιδεών, μορφών και σχέσεων που συμβαίνουν στο χώρο των δύο ή τριών διαστάσεων (Robinson, Morrison κ.α., 2002). Ένας επίσημος ορισμός της χαρτογραφίας σύμφωνα με την Διεθνή Ένωση Χαρτογραφίας είναι (International Cartographic Association, 1973): ‹‹Η τέχνη, επιστήμη και τεχνολογία κατασκευής και μελέτης χαρτών ως επιστημονικά τεκμήρια και ως έργα τέχνης. Σ’ αυτό το πλαίσιο οι χάρτες περιλαμβάνουν όλους τους τύπους χαρτών, διαγραμμάτων,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

τρισδιάστατων μοντέλων που αναπαριστούν την γη ή οποιοδήποτε ουράνιο σώμα σε οποιαδήποτε κλίμακα›› (Visvalingam, 1989).

Η γραφική αναπαράσταση του γεωγραφικού σκηνικού συνιστά αυτό που ονομάζεται χάρτης. Έχουν αναφερθεί αρκετοί ορισμοί της έννοιας του χάρτη όπως :

- «Μια συμβατική αναπαράσταση των χωρικών φαινομένων σε μια επίπεδη επιφάνεια (Harris et al, 1975).
- Ένα ειδικό μέσο που αντανακλά την πραγματικότητα (Salichtchev, 1983).

Όλοι οι χάρτες είναι σμικρύνσεις της πραγματικότητας με συνέπεια ο χάρτης να είναι μικρότερος από την περιοχή που απεικονίζει. Οι χάρτες είναι γενικεύσεις της πραγματικότητας. Ο πραγματικός κόσμος είναι τόσο πολύπλοκος που μια απλή σμίκρυνση του ή η πιστή απεικόνισή ενός μικρού τμήματός του θα δυσκόλευε αρκετά την ανάλυση του χώρου. Κατά συνέπεια οι χάρτες απεικονίζουν μόνο τις πληροφορίες που έχουν επιλεγεί ως κατάλληλες για τη χρήση του χάρτη. Αυτές οι πληροφορίες έχουν υποστεί μια ποικιλία διεργασιών, όπως ταξινόμηση και απλοποίηση, ώστε να γίνουν ευκολότερα κατανοητές. Επιπλέον οι χάρτες μεταδίδουν πληροφορίες όχι μόνο οπτικές αλλά και ποσοτικές.

Αντικείμενο της Χαρτογραφίας είναι η σμίκρυνση των γεωγραφικών χαρακτηριστικών μιας μεγάλης επιφάνειας (της γης ή κάποιου άλλου ουράνιου σώματος) και η παρουσίασή τους με τη μορφή ενός χάρτη, ώστε να καταστούν ορατά. Τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Τα φυσικά στοιχεία, όπως: η επιφάνεια, το υπέδαφος, τα διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα και άλλα.
- Τα ανθρωπογενή στοιχεία, όπως: οι απογραφές πληθυσμού, η εργασία και άλλα.

Η χαρτογραφία είναι μια ευρεία επιστήμη και περιλαμβάνει πολλά γνωστικά αντικείμενα. Γι’αυτό το λόγο και για τη διεξοδικότερη μελέτη της έχει χωριστεί σε κλάδους όπως:

- Μαθηματική Χαρτογραφία: που ασχολείται με τον τρόπο απόδοσης μιας μη επίπεδης επιφάνειας σε μια επίπεδη με τη βοήθεια μαθηματικών προβολών.
- Θεματική χαρτογραφία: που ασχολείται με την επεξεργασία και απόδοση της θεματικής πληροφορίας (μη γεωμετρικής), με τη μελέτη του συμβολισμού των χρωμάτων που χρησιμοποιούνται καθώς και με το πως αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος ένα χάρτη.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Τις τελευταίες δεκαετίες, με την εξέλιξη των Η/Υ εμφανίστηκε ο όρος: Αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία. Ο όρος αυτός αναφέρεται στο κομμάτι της Χαρτογραφίας, το οποίο συλλέγει, επεξεργάζεται και αποδίδει τα χαρτογραφικά δεδομένα, χρησιμοποιώντας ως εργαλεία τους Η/Υ και τις ειδικές περιφερειακές συσκευές τους (σαρωτές, εκτυπωτές κ.α.) (Παρασχάκης, Παπαδοπούλου κ.α., 1990: 1). Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την κατασκευή χαρτών με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι:

- Κατασκευή χαρτών σε συντομότερο χρόνο και μικρότερο κόστος.
- Γρήγορη ενημέρωση χαρτών.
- Δυνατότητα διαφορετικής γραφικής παρουσίασης των δεδομένων.
- Γρήγορη κατασκευή χαρτών με διαφορετική κλίμακα, προβολή και άλλα.
- Κατασκευή χαρτών χωρίς την ανάγκη ύπαρξης των εξειδικευμένων χαρτογράφων
- Δημιουργία τρισδιάστατων χαρτών.

Φυσικά η χρήση της αυτοματοποιημένης χαρτογραφίας απαιτεί αρκετά υψηλό κόστος σε εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό. Τα διάφορα συστήματα σχεδίασης (CAD, Computer Aided Design systems) χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση αντικειμένων του χώρου αλλά ο συνδυασμός των σχέσεων και των συσχετίσεων μεταξύ τους είναι μια κοπιαστική και σύνθετη εργασία στα παραπάνω συστήματα. Αντίθετα, τα Σ.Γ.Π. μπορούν να διαχειρίζονται τις χωρικές βάσεις δεδομένων σε επίπεδα πληροφορίας, να συσχετίζουν τις πληροφορίες μεταξύ τους και να εξάγουν πολύτιμες πληροφορίες, τις οποίες τελικά τις αποτυπώνουν σε χάρτες.

Σ’αυτό το πλαίσιο οι χαρτογράφοι, ανταποκρινόμενοι στις νέες προκλήσεις έχουν εστιάσει σε 4 περιοχές έρευνας (Dykes, 2000):

- Αναπαραστάσεις: Δημιουργία νέων χαρτογραφικών απεικονίσεων με δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης, κίνησης και άλλα.
- Σχεδιασμός διεπαφών: Κατασκευή μηχανισμών αλληλεπίδρασης με τις νέους είδους αναπαραστάσεις.
- Βάσεις δεδομένων και οπτικοποίηση: Διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Γνωστικά θέματα: Κατανόηση της χωρικής γνώσης και αντίληψης του χώρου μέσα από την εφαρμογή των νέων χαρτογραφικών απεικονίσεων του χώρου.

Οι νέες τεχνικές απεικόνισης της γεωγραφικής πληροφορίας επιτρέπουν την δημιουργία καινοτόμων χαρτογραφικών δομών στις οποίες υπάρχει σύνθεση τόσο ποσοτικής όσο και ποιοτικής πληροφορίας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

3.3.1.1 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

Ο χάρτης ως χωρική αναπαράσταση, αποτελεί μια οπτική μέθοδο μετάδοσης της πληροφορίας με συνέπεια η κατασκευή και η ερμηνεία του να βασίζεται σε γραφικούς κανόνες (Νάκος, 2006). Η μετάδοση της πληροφορίας μέσα από τον χάρτη γίνεται με τη χρήση της οπτικής γλώσσας και των νόμων της οπτικής αντίληψης οι οποίοι είναι διεθνείς.

Για την κατανόηση των χαρτών ως πηγής πληροφοριών, δυναμικών απεικονίσεων του χώρου αλλά και ως βοήθειας στις λήψεις αποφάσεων απαιτείται η ανάλυση της έννοιας της χαρτογραφικής απεικόνισης. Η προσέγγιση της χαρτογραφικής απεικόνισης γίνεται μέσα από τη μελέτη των χαρτογραφικών συμβόλων τα οποία προσεγγίζονται από τρείς διαφορετικές θεωρίες (Φιλιππακοπούλου, 2005):

- Λεκτική προσέγγιση: Διαπραγματεύεται το νόημα των συμβόλων καθώς και τον τρόπο χρήσης των διαφόρων μορφών συμβολισμού.
- Λειτουργική προσέγγιση: Διαπραγματεύεται το ευρύτερο νόημα του συμβολισμού και προσπαθεί να εξηγήσει την σημασία ύπαρξης ενός συμβόλου καθώς και τις έννοιες που αυτό φέρει.
- Γνωσιακή προσέγγιση: Ερευνά το άτομο στο επίπεδο της ερμηνείας, της αντίληψης των συμβόλων και των χαρτών.

3.3.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Η ταχύτατη εξέλιξη της αυτοματοποιημένης χαρτογραφίας οδήγησε στην απεικόνιση των τρισδιάστατων απεικονίσεων και κατ΄επέκταση στην εμφάνιση του όρου «τρισδιάστατος χάρτης» (3Δ-χάρτης). Ο τρισδιάστατος χάρτης ορίζεται ως η χαρτογραφική παρουσίαση του τοπίου σε προοπτική προβολή, όπου τα τοπογραφικά αντικείμενα και φαινόμενα παρουσιάζονται με χαρτογραφικά σύμβολα τα οποία και επεξηγούνται στο χάρτη. Στη βιβλιογραφία, ο 3Δ-χάρτης αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία:

(α) Την τρισδιάστατη απεικόνιση, η οποία επιτρέπει την κατανόηση του τοπίου με το ανθρώπινο τρισδιάστατο σύστημα αντίληψης του χώρου ακόμα και όταν απεικονίζεται σε δισδιάστατο μέσο (οθόνες Η/Υ).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(β) Την έννοια ‘χάρτης’, η οποία παρουσιάζει χωρικά φαινόμενα της επιφάνειας με σύμβολα και κανόνες γενίκευσης. Παρόλο που οι 3Δ-χάρτες έχουν χαρτογραφικά χαρακτηριστικά πρέπει να θεωρούνται σχετικές-χαρτογραφικές αναπαραστάσεις και όχι χάρτες με την κλασική έννοια του όρου (Häberling, 2002).

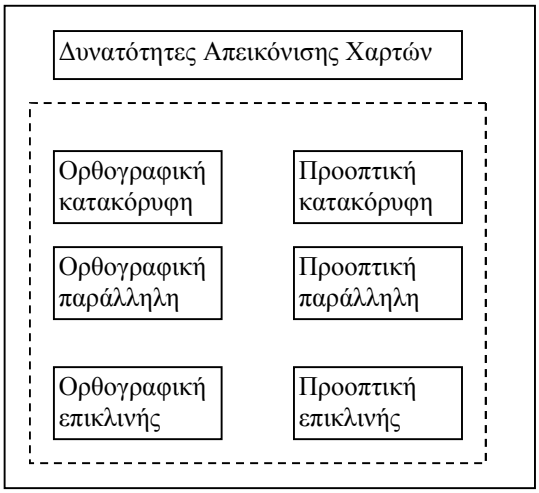
Μια τρισδιάστατη απεικόνιση μπορεί να αποκαλείται χάρτης ανεξάρτητα από το μέσο προβολής του, το είδος των δεδομένων του, ή τις διαδικασίες παραγωγής του με την προϋπόθεση να πληρεί συγκεκριμένες απαιτήσεις οι οποίες ισχύουν για τους δισδιάστατους χάρτες. Οι απαιτήσεις αυτές είναι (Petrovic, 2003):

- Κάθε αναπαριστώμενο αντικείμενο να προσδιορίζεται από την γεωγραφική του θέση σ’ένα σύστημα αναφοράς.
- Αντικείμενα και φαινόμενα να προβάλλονται από την επιφάνεια της γης σ’ένα επιλεγμένο σύστημα αναφοράς το οποίο και έχει συγκεκριμένη χαρτογραφική προβολή.
- Η επικοινωνία και η μεταφορά πληροφοριών μεταξύ των χαρτών των χρηστών να διασφαλίζεται με τα χαρτογραφικά σύμβολα.
- Οι αρχές χαρτογραφικής γενίκευσης να προσδιορίζουν το επίπεδο λεπτομέρειας του χάρτη.

Είναι γνωστό ότι για τον μετασχηματισμό από τον τρισδιάστατο χώρο της γήινης επιφάνειας (ελλειψοειδές εκ περιστροφής) στο επίπεδο του χάρτη απαιτείται ένα προβολικό σύστημα. Επίσης και στον 3Δ-χάρτη απαιτείται αντίστοιχος μετασχηματισμός ώστε οι συντεταγμένες να προβληθούν στο επίπεδο μέσο που είναι η οθόνη του Η/Υ.

Για την προβολή της τρισδιάστατης επιφάνειας της γης σε χάρτη υπάρχουν δύο βασικοί τύποι: Ο Ορθογραφικός και η Προοπτική. Στις ορθογραφικές απεικονίσεις οι γραμμές προβολής είναι παράλληλες μεταξύ τους ενώ στις προοπτικές συγκλίνουν σ’ένα σημείο. Επίσης, ανάλογα με την γωνία θέασης σε σχέση με τον ορίζοντα ορίζονται 3 θέσεις: Κατακόρυφη, Παράλληλη, και Επικλινής. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω βασικών τύπων καθώς και των γωνιών θέασης δίνουν 6 διαφορετικές δυνατότητες απεικόνισης των χαρτών όπως αποτυπώνεται στην εικόνα που ακολουθεί.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 12 : Έξι μορφές προβολής χαρτών

Η ορθογραφική κατακόρυφη χρησιμοποιείται για τους δισδιάστατους χάρτες ενώ για τρισδιάστατες απεικονίσεις συνήθως χρησιμοποιείται η προοπτική επικλινής προβολή. Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και οι άλλες προβολές όπως η ορθογραφική επικλινής για τους πανοραμικούς χάρτες.

Οι δυνατότητες, τα πλεονεκτήματα αλλά και τα προβλήματα των 3Δ διαδραστικών χαρτών έχουν καταγραφή από τη διεθνή βιβλιογραφία. Οι δυνατότητές τους για προσομοίωση κίνησης σε πραγματικό χρόνο, προσομοιώσεις τοποθέτησης νέων αντικειμένων στο τοπίο, ανάλυση δυναμικών φαινομένων επιτρέπουν στους χρήστες καλύτερη ερμηνεία και ολοκληρωμένη αντίληψη των φαινομένων του χώρου. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα των τρισδιάστατων χαρτών σε σχέση με τους δισδιάστατους (Meng, 2002).

ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	**ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΣ ΧΑΡΤΗΣ**
Απεικονίζονται τομές του τρισδιάστατου χώρου	Απεικονίζονται τρισδιάστατες επιφάνειες
Απεικονίζονται οι κατόψεις χωρίς την αίσθηση της τρίτης διάστασης	Παρουσιάζει φυσική θέαση με αίσθηση της τρίτης διάστασης
Παρέχει σχετικά αντικειμενική συνολική εικόνα και προσανατολισμό. Επιτρέπει μεγάλη ελευθερία στη σχεδίαση	Καθιστά δύσκολο τον προσανατολισμό και την εκτίμηση της απόστασης. Επιτρέπει μεγάλο βαθμό διείσδυσης
Απαιτεί υπόμνημα	Δεν χρειάζεται πάντα υπόμνημα
Απαιτεί χρόνο και κόπο για την ερμηνεία των συμβόλων	Δεν απαιτεί μεγάλη προσπάθεια για την κατανόησή του.

Πίνακας 1: Σύγκριση τρισδιάστατων -δισδιάστατων χαρτών

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Βέβαια, εκτός από πλεονεκτήματα οι 3Δ-χάρτες παρουσιάζουν και μειονεκτήματα όπως (Τριανταφυλλίδου, 2009):

- Η δυσκολία στον προσανατολισμό.
- Η αδυναμία μέτρησης της απόστασης λόγω των πολλαπλών κλιμάκων που συνυπάρχουν.
- Η αλλοίωση της γεωμετρίας του χάρτη εξαιτίας της προοπτικής απεικόνισης.
- Η απόκρυψη χαρτογραφικών στοιχείων ή σημείων ενδιαφέροντος από το έδαφος ή άλλα χαρτογραφικά στοιχεία.

Τα παραπάνω μειονεκτήματα τείνουν να ελαχιστοποιηθούν αν όχι να εξαλειφθούν με την ενσωμάτωση της χαρτογραφικής κίνησης των 3Δ-χαρτών.

3.3.3 ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

Μια ιδιαίτερη μορφή δυναμικής παρουσίασης μέσα στο πλαίσιο της ανάλυσης των χωρικών δεδομένων είναι ο συνδυασμός της οπτικοποίησης και της χαρτογραφικής κίνησης. Η κίνηση στην χαρτογραφία συνδέεται, άρρηκτα, με τη ραγδαία εξέλιξη του λογισμικού και των υπολογιστικών συστημάτων σε σχέση το επιστημονικό πεδίο της οπτικοποίησης. Η χαρτογραφική κίνηση μπορεί να οριστεί ως η οπτικοποίηση των αλλαγών διαμέσου μιας σειράς χαρτών προβαλλόμενων σε γρήγορη διαδοχή. Τρία είναι τα στάδια που συνδέουν ιεραρχικά την χαρτογραφική κίνηση με την οπτικοποίηση (Σιδηρόπουλος και Παππάς, 2003):

α) Η Επιστημονική Οπτικοποίηση (scientific visualization): Αναφέρεται στη μετατροπή των αριθμητικών δεδομένων και πληροφοριών σε γεωμετρικές εικόνες που παράγονται από τον υπολογιστή με στόχο την επίλυση προβλημάτων. Εστιάζεται ιδιαίτερα, στην απόδοση των χρωμάτων (rendering) στα τρισδιάστατα γραφικά, καθώς και στην διαδραστικότητα. Δύο είναι τα βασικά συστατικά που ορίζουν την επιστημονική οπτικοποίηση : η «χωρική ανάλυση» (spatial analysis) και η «χωρική προσομοίωση» (spatial simulation) (MacEachren και Kraak, 1999a). Εφαρμογές αναφέρονται στην επεξεργασία εικόνας, στα γραφικά και στο σχεδιασμό με ηλεκτρονικό υπολογιστή, κ.α.

β) Η Χαρτογραφική οπτικοποίηση (cartographic visualization) ή γεωγραφική οπτικοποίηση: Αναφέρεται ως η μορφή οπτικοποιημένης πληροφορίας η οποία δίνει έμφαση στην ανάπτυξη οπτικών μεθόδων με στόχο την παρουσίαση της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

γεωαναφερμένης πληροφορίας για την διευκόλυνση της έρευνας, ανάλυσης και σύνθεσης.

γ) Η χαρτογραφία με κίνηση (cartographic animation): Αναφέρεται ως η αλληλεπίδραση (interaction) και η κίνηση (animation) των χαρτών με την ενσωμάτωση βασικών στοιχείων οπτικοποίησης. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η ενσωμάτωση του χρόνου στους χάρτες δείχνοντας τις αλλαγές των διαφόρων στοιχείων του χώρου τόσο στο χρόνο όσο και στο χώρο.

Η αλληλεπίδραση ορίζεται ως η επικοινωνία ανάμεσα στον χρήστη του Η/Υ και στο υπολογιστικό σύστημα μέσω μιας οθόνης. Ο όρος «χρήστης» δεν αναφέρεται απαραίτητα σ' ένα μοναδικό χρήστη με ένα προσωπικό υπολογιστή αλλά μπορεί να υποδηλώνει μια ομάδα χρηστών που συνεργάζονται, ή μια σειρά από χρήστες σε έναν οργανισμό που ο καθένας ασχολείται με κάποιο μέρος μιας εργασίας ή διαδικασίας. Δύο είναι τα είδη αλληλεπίδρασης: η άμεση και η έμμεση. Η άμεση αλληλεπίδραση σχετίζεται με διάλογο, ανάδραση και έλεγχο καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης μιας εργασίας. Η έμμεση αλληλεπίδραση αναφέρεται σε εργασίες στο παρασκήνιο (background) ή σε επεξεργασία κατά δεσμίδες (batch processing). Το βασικό στοιχείο και στις δύο περιπτώσεις είναι ότι ο χρήστης αλληλεπιδρά με τον υπολογιστή ώστε να επιτευχθεί κάτι.

Ανέκαθεν οι χρήστες αναζητούσαν χάρτες σε κίνηση. Η διαθέσιμη τεχνολογία καθώς και οι διαθέσιμοι χαρτογραφικοί πόροι αποτελούν τους βασικότερους περιοριστικούς παράγοντες στην κατασκευή δυναμικών χαρτών. Όμως τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη των τεχνολογιών της γεωπληροφορικής, η δημιουργία και παραγωγή μεγάλου όγκου χωρικών δεδομένων σε συνδυασμό με τις εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων, έδωσαν τη δυνατότητα για αναπαράσταση της πληροφορίας σε τρεις διαστάσεις.

Ιστορικά οι προσπάθειες δημιουργίας χαρτών σε κίνηση πέρασαν από διάφορα στάδια :

- Υλικό μοντέλο. Η κατασκευή ενός μοντέλου σε τρεις διαστάσεις, της περιοχής μελέτης σε σταθερή βάση επέτρεπε τη μετακίνηση των χρηστών γύρω από το μοντέλο ώστε να αποκτήσουν την προοπτική διαφόρων θέσεων θέασης.
- Μεταβολή της θέσης συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Πάνω σ' ένα μοντέλο τριών διαστάσεων σε στατική βάση επιτρέπεται η μετακίνηση συμβολικών αντικειμένων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία πρωτοεμφανίστηκε σε στρατιωτικές εφαρμογές σε σενάρια του τύπου «τι θα γίνει εάν;»

- Όλος ο χάρτης σε κίνηση. Η κατασκευή δυναμικών χαρτών όπου όλος ο χάρτης τίθεται σε κίνηση επιτράπηκε με την ηλεκτρονική τεχνολογία, την τεχνολογία βίντεο, την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των αντίστοιχων λογισμικών, καθώς και με την κατασκευή των ψηφιακών μοντέλων εδάφους. Ειδικότερα η μέθοδος της κινούμενης εικόνας επέτρεψε την κατασκευή πραγματικά κινούμενων χαρτών δίνοντας νέες προοπτικές στην χαρτογράφηση σε τρισδιάστατο περιβάλλον.

Η τεχνική του χάρτη σε κίνηση βασίζεται στην δημιουργία ξεχωριστών χαρτών από διαφορετικές θέσεις θέασης ή χρονικές περιόδους για την δημιουργία σειράς χαρτών (Robinson, Morrison κ.α., 2002). Στην συνέχεια όταν παρουσιαστούν οι μεμονωμένοι χάρτες σε σειρά, οι γρήγορες αλλαγές από τη μια εικόνα στην άλλη δημιουργούν μια αίσθηση κίνησης.

Δύο μέθοδοι κινούμενης εικόνας έχουν αναπτυχθεί :

- Προκαθορισμένη κινούμενη εικόνα.

Οι συγκεκριμένοι χάρτες κίνησης απεικονίζουν διαδοχικές εικόνες σε μια προκαθορισμένη ή σταθερή ακολουθία. Δηλαδή ο κατασκευαστής του κινούμενου χάρτη έχει εκ των προτέρων προσδιορίσει τις παραμέτρους, όπως τα σημεία διέλευσης πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, το ύψος πτήσης, την ταχύτητα κ.α.. Όπως γίνεται φανερό τα βασικότερο μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι η εκ των προτέρων προγραμματισμένη κίνηση δεν επιτρέπει ευελιξία στο χρήστη του χάρτη.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα σταθερής ακολουθίας είναι οι χρονικοί χάρτες κινούμενης εικόνας στα δελτία καιρού (από δορυφορικές εικόνες) της τηλεόρασης για την αναπαράσταση της εξέλιξης των καιρικών φαινομένων.

- Ακολουθία καθορισμένη από το χρήστη.

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί ένα σύστημα ελέγχου όπου ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει οποιαδήποτε εικόνα στην οθόνη του και να κινηθεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Χρησιμοποιώντας το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους για την αναπαράσταση του ανάγλυφου της περιοχής καθώς και δορυφορικές εικόνες ή αεροφωτογραφίες για τη θεματική απεικόνιση της πληροφορίας (μέσω εξειδικευμένου λογισμικού) ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, πραγματοποίησης πτήσης σε πραγματικό χρόνο. Συνήθως απαιτείται ένας υπολογιστής με ειδικές προδιαγραφές και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χαρακτηριστικά λόγω των υψηλών υπολογιστικών απαιτήσεων. Όμως η ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων και η πτώση του κόστους τους κάνει όλο και πιο προσιτή την αγορά τέτοιων συστημάτων.

Η συγκεκριμένη δυνατότητα κίνησης των χαρτών και προσομοίωσης των διαφόρων φαινομένων συνεπάγεται την αλληλεπίδραση του χρήστη με τον χάρτη του. Δηλαδή, υπάρχει μεταβολή από την στατική στην διαδραστική χαρτογράφηση. Οι χωρικές προσομοιώσεις απαντούν σε σενάρια του τύπου « τι θα γίνει εάν;». Πολλές φορές παρουσιάζεται η ανάγκη να προβλεφθεί ένα φαινόμενο. Για παράδειγμα: με βάσει τις τωρινές δραστηριότητές πως θα διαμορφωθεί το περιβάλλον στο μέλλον; Έτσι, για να υπάρχει οπτική εικόνα για τις περιβαλλοντικές διαδικασίες υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής χαρτογραφικών αναπαραστάσεων στις οποίες θα προσομοιώνεται η πραγματικότητα με την χρήση διαφόρων μοντέλων πρόβλεψης.

Γενικά οι χρήστες με τα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους γίνονται και κατασκευαστές των χαρτών. Με την αλλαγή των θέσεων θέασης και απεικόνισης διαφορετικών περιοχών ακόμα και μέσα από την ανταλλαγή ερωτήσεων και απαντήσεων, μπορούν να δοκιμάζουν – πειραματίζονται με τον τρισδιάστατο χάρτη στην οθόνη του ηλεκτρονικού τους υπολογιστή μέχρι την επίλυση του υπάρχοντος προβλήματος.

Είναι εμφανές ότι η μετάβαση της χαρτογραφίας στον αυτοματισμό και στην ψηφιακή εποχή ενισχύει τον ρόλο των χαρτών σε αρκετά επιστημονικά πεδία μέσα από την σημαντική συνεισφορά των χαρτοσυνθέσεων σε συστήματα οπτικοποίησης, λήψης απόφασης, καθώς και σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Η χαρτογραφία μπορεί να προσφέρει πολλά στην επιστημονική κοινότητα μέσα από τον σχεδιασμό και παραγωγή οπτικών χωρικών αναπαραστάσεων και τη σύνδεσή τις επιστήμες των γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων και της τηλεπισκόπησης. Αντίθετα, η χαρτογραφία θα επωφεληθεί από τη συνεργασία με τα επιστημονικά πεδία που δραστηριοποιούνται, στην οπτικοποίηση και ανάπτυξη διαδραστικών εργαλείων, διεπαφών και μεθόδων τρισδιάστατης μοντελοποίησης καθώς και στην συλλογή επεξεργασία και αποθήκευση χωρικών δεδομένων όπως τα ΣΓΠ και η Τηλεπισκόπηση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

3.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ & ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

3.4.1 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ ΣΓΠ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

3.4.1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΓΠ

Παράλληλα με την ολοένα αυξανόμενη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στις διάφορες επιστήμες όπως η Γεωγραφία, η Τοπογραφία, η Χωροταξία, η Πολεοδομία, κ.α. έγινε αντιληπτό ότι υπήρχαν σημαντικά προβλήματα στην αυτόματη συλλογή, ανάλυση και αξιόπιστη παρουσίαση των δεδομένων του χώρου. Βασικό χαρακτηριστικό του σχεδιασμού του χώρου είναι η αναγκαιότητα λήψης αποφάσεων στηριζόμενη σε μεγάλο όγκο πληροφοριών από ετερόκλητες πηγές, που πρέπει να συνδυαστούν μεταξύ τους με πολλούς τρόπους (Παππάς, 1998). Έτσι, για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων αναπτύχθηκε ένα σύνολο τεχνολογικών εργαλείων που συμβάλλουν στη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση και παρουσίαση τόσο χωρικών όσο και μη χωρικών δεδομένων και ονομάζεται «Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ)» (Parker, 1988). «Ένα ΣΓΠ είναι ένα πληροφοριακό σύστημα όπου η πληροφοριακή βάση αποτελείται από παρατηρήσεις για χωρικά κατανεμημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα που έχουν χωρική εξάρτηση και καθορίζονται στο χώρο σαν σημεία, γραμμές ή επιφάνειες» (Κουτσόπουλος, 1990: 253). Πιο συγκεκριμένα ένα ΣΓΠ μπορεί να ορισθεί ως η αλληλοεπίδραση των ψηφιακών γεωγραφικών υποβάθρων μιας περιοχής, με τις αντίστοιχες βάσεις ποιοτικών και ποσοτικών πληροφοριών για την ίδια περιοχή. Το βασικό στοιχείο του ΣΓΠ, είναι ότι επιτρέπει την ενσωμάτωση της χωρικής πληροφορίας σε ένα ενιαίο σύστημα ικανό να διαχειρίζεται και μη χωρική πληροφορία.

Τα συστατικά μέρη ενός ΣΓΠ ερμηνεύονται περιληπτικά ως εξής (Κουτσόπουλος 2002: 51):

- Σύστημα: Είναι ένα περιβάλλον που επιτρέπει τη διαχείριση των δεδομένων καθώς και την αναζήτηση απαντήσεων σε ερωτήσεις που τίθενται. Στην πιο απλή μορφή του, ένα ΣΓΠ δεν χρειάζεται την αυτοματοποίηση των Η/Υ (μια βιβλιοθήκη χαρτών και μια σειρά από εργαλεία της επιστήμης της Γεωγραφίας αρκούν), άλλα πρέπει να είναι μια ολοκληρωμένη σειρά από διαδικασίες για την εισαγωγή, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση των γεωγραφικών πληροφοριών. Βέβαια, ένα τέτοιο σύστημα επιτυγχάνει τους στόχους του καλύτερα όταν στηρίζεται στους Η/Υ.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Γεωγραφικό: Το σύστημα αναφέρεται σε στοιχεία που σχετίζονται με τη γεωγραφική κλίμακα και αναφέρονται με κάποιο σύστημα συντεταγμένων σε θέσεις στην επιφάνεια της γης. Επομένως, τα χωρικά στοιχεία και η γεωγραφική θέση τους αποτελούν το θεμέλιο λίθο του συστήματος.
- Πληροφοριών: Το σύστημα χρησιμοποιείται για να θέσει ερωτήσεις για τα στοιχεία της γεωγραφικής βάσης, λαμβάνοντας πληροφορίες για το γεωγραφικό κόσμο. Αυτό αντιπροσωπεύει τη γνωστή διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των ΣΓΠ είναι η δυνατότητα ανάλυσης χωρικών, μη χωρικών και συνδυασμένων δεδομένων καθώς και δημιουργία χωρικών σχέσεων μεταξύ των πληροφοριών ή μεταβλητών διαφορετικών θεματικών επιπέδων. Δηλαδή τα ΣΓΠ εστιάζονται στην ανάλυση του χώρου και έχουν τη δυνατότητα να επιτρέπουν στο χρήστη την ανάπτυξη και εφαρμογή συγκεκριμένων ερωτημάτων με αποτέλεσμα την εξαγωγή περιγραφικών ή χωρικών χαρακτηριστικών ενός φαινομένου.

Τα ΣΓΠ αναπτύχτηκαν με τον συγκερασμό διαφορετικών επιστημονικών πεδίων και τεχνολογιών διαχείρισης δεδομένων. Όπως απεικονίζεται και στην εικόνα που ακολουθεί τα πεδία συνεργασίας με τα ΣΓΠ είναι: (α) τα συστήματα αυτοματοποιημένης σχεδίασης (CAD, Computer Aided Design), (β) οι βάσεις δεδομένων (Databases), (γ) η χαρτογραφία και (δ) η επεξεργασία εικόνας με την χρήση τεχνικών γραφικών Η/Υ, τηλεπισκόπησης, και φωτογραμμετρίας (Σταθάκης, 2009).

Εικόνα 13 : Σύνδεση ΣΓΠ με τα επιστημονικά πεδία

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει να δείξει μια σειρά από πλεονεκτήματα σχετικά με τη χρήση των ΓΣΠ (Longley, Goodchild κ.α., 2005) (Albrecht, 2007) :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Δυνατότητα καταγραφής και επεξεργασίας μεγάλου αριθμού ετερογενών χωρικών πληροφοριών.
- Ταχύτητα αναζήτησης συγκεκριμένων πληροφοριών.
- Ικανότητα ταυτόχρονης παρουσίασης διαχρονικών πληροφοριών.
- Δυνατότητα ανάλυσης των πληροφοριών για τη διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων, την επεξεργασία επιπτώσεων, τον υπολογισμό ποσοτικών μεγεθών κ.α.
- Ταχύτητα χαρτογράφησης δεδομένων (φυσικοί πόροι κ.α.) και δημιουργίας θεματικών χαρτών που απεικονίζουν παρελθοντικές και σημερινές καταστάσεις ή που προβλέπουν μελλοντικές εξελίξεις.

3.4.1.2 ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΤΩΝ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΣΓΠ

Η ανάπτυξη των τρισδιάστατων ΣΓΠ (3D-GIS) εμφανίστηκε από την ανάγκη κατανόησης του τρισδιάστατου κόσμου από τους ειδικούς επιστήμονες. Γι'αυτό και στη βιβλιογραφία οι τρισδιάστατες εφαρμογές με τη χρήση ΣΓΠ καλύπτουν μεγάλο εύρος επιστημονικών πεδίων (Abdul-Rahman και Morakot, 2007):

- Αρχιτεκτονική.
- Πολεοδομία.
- Ωκεανογραφία.
- Αρχαιολογία.
- Αυτόματη πλοήγηση οχημάτων.
- Οικολογικές αναλύσεις και μελέτες.
- Περιβαλλοντική διαχείριση.
- Σχεδιασμός τοπίων.
- Άμυνα.

Όπως το ΣΓΠ 2-διαστάσεων διαχειρίζεται δισδιάστατα γεωχωρικά δεδομένα ένα 3D-GIS πρέπει να διαχειρίζεται τρισδιάστατα γεωχωρικά δεδομένα. Ενώ τα ΣΓΠ περιορίζονταν στην επεξεργασία, ανάλυση και απεικόνιση δισδιάστατων γεωχωρικών δεδομένων η ενσωμάτωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (ΨΜΕ) έδωσε τη δυνατότητα για 2,5διάστατη (2,5D) απεικόνιση των δεδομένων στην οθόνη του Η/Υ (απεικόνιση του 3-διάστατου χώρου σε δισδιάστατο επίπεδο). Η δυνατότητα προσομοίωσης και ενσωμάτωσης πολύπλοκων τρισδιάστατων αντικειμένων όπως

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κτίρια, δέντρα, στύλοι φωτισμού κ.α. οδηγεί στην δημιουργία ενός πραγματικού τρισδιάστατου ΣΓΠ (3D-GIS) και κατά επέκταση σ'ένα εικονικού περιβάλλοντος ΣΓΠ (Virtual Reality GIS ή VR-GIS) όπου είναι δυνατή η διερεύνηση και επεξεργασία πολύπλοκων αντικειμένων του χώρου σε πραγματικό χρόνο.

Επομένως, η σύνθεση της εικονικής πραγματικότητας με τα ΣΓΠ (VR-GIS) μπορεί να οδηγήσει σε υψηλής πιστότητες ρεαλιστικές αναπαραστάσεις της πραγματικότητας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε τρισδιάστατες προσομοιώσεις του πραγματικού κόσμου όπου οι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν, με υψηλό βαθμό διαδραστικότητας, σε εικονικά ρεαλιστικά και δυναμικά περιβάλλοντα (με εμβύθιση ή χωρίς) με δυνατότητα εικονικής πτήσης, και περιήγησης στο επίπεδο του εδάφους. Τα VR-GIS έχουν πολλά πεδία εφαρμογής όπως: στον αστικό σχεδιασμό, στον τουρισμό, στην κτηματαγορά με δυνατότητα παρουσίασης και αναπαράστασης υφιστάμενων, φανταστικών, παρελθοντικών και σχεδιαζόμενων τοπίων. (Haala, 2005). Από τις πρώτες εφαρμογές των VR-GIS ήταν η δημιουργία εικονικών πόλεων όπου εφαρμόστηκαν εργαλεία και φωτογραμμετρικές διαδικασίες για την εξαγωγή και αποθήκευση τρισδιάστατων αντικειμένων του χώρου.

Αντίθετα, η αύξηση του επιπέδου ρεαλισμού στην οθόνη του Η/Υ έχει προκαλέσει αρκετό προβληματισμό για τις επιπτώσεις που προκαλούν οι ρεαλιστικές εικόνες στους χρήστες. Ενώ τα υψηλά επίπεδα ρεαλισμού μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην κατανόηση των στοιχείων που συνθέτουν τον χώρο, ταυτόχρονα, οι λεπτομέρειες της απεικόνισης, δύναται να αποπροσανατολίσουν το κοινό από τον εντοπισμό του πραγματικού προβλήματος (Sheppard, 2001).

Για την αναπαράσταση του χώρου με τη χρήση 3D-GIS πρέπει να συντρέχουν δύο βασικές προϋποθέσεις: Η ύπαρξη λεπτομερών γεωχωρικών δεδομένων στην ψηφιακή βάση δεδομένων καθώς και η απαραίτητη τεχνολογία για την αναπαράσταση του χώρου. Όμως συλλογή λεπτομερών δεδομένων απαιτεί υψηλό κόστος σε χρόνο και σε χρήμα άρα υπάρχει η ανάγκη προσδιορισμού του κατάλληλου επιπέδου ρεαλισμού που απαιτείται κατά την υλοποίηση εφαρμογών σχεδιασμού του χώρου με συμμετοχικές διαδικασίες. Ως ρεαλισμός ορίζεται το αυξανόμενο επίπεδο λεπτομέρειας κάθε στοιχείου που συνθέτει την εικόνα.

Σύμφωνα με τους Kolbe και Groger ένα 3D-GIS ταξινομείται σε 4 κατηγορίες ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας των αντικειμένων του (Kolbe και Groger, 2005):

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Επίπεδο 0. Αναφέρεται στη γενική απεικόνιση του χώρου όπου αποτυπώνεται η πόλη με τη βοήθεια του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και των αεροφωτογραφιών ή των δορυφορικών εικόνων στην οθόνη του Υ/Η (2,5 διαστάσεις).
- Επίπεδο 1. Επιπλέον, αποτυπώνονται τα κτίρια της πόλης ως όγκοι χωρίς την απεικόνιση βασικών λεπτομερειών όπως σκεπές και προσόψεις.
- Επίπεδο 2. Τα κτίρια απεικονίζονται φωτορεαλιστικά. Οι προσόψεις και η οροφές των κτιρίων επενδύονται με υλικά ώστε να προσεγγίζουν την πραγματικότητα. Επίσης επίγειες φωτογραφίες μπορούν να επενδύσουν τα τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα .
- Επίπεδο 3. Μεγάλη λεπτομέρεια κατασκευής στο εσωτερικό των κτιρίων. Ο παρατηρητής έχει τη δυνατότητα περιήγησης στο εσωτερικό του κτίσματος και των εντοπισμό λεπτομερειών όπως διαρρύθμιση δωματίων, χρωματικές συνθέσεις, φωτισμοί, διάταξη επίπλων κ.α.

Μια διαφορετική τυπολογία ενός 3D-GIS βασίζεται στη δυνατότητα του ύψους πτήσης του παρατηρητή, το οποίο σχετίζεται άμεσα με τη λεπτομέρεια απεικόνισης των στοιχείων που συνθέτουν τον χώρο (Danahy, 1999). Υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις:

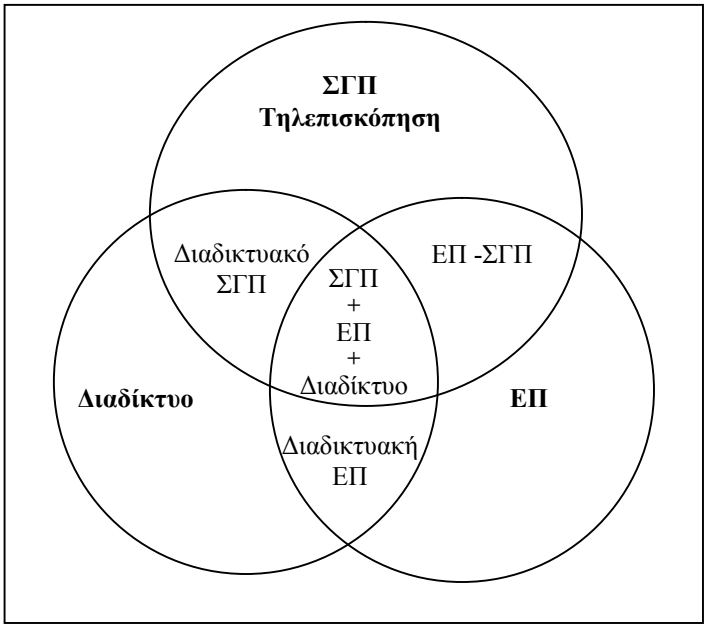
- Ύψος πτήσης μεγαλύτερο από 200 μέτρα.
- Ύψος πτήσης μεταξύ 200 και 5 μέτρων.
- Ύψος στο επίπεδο του εδάφους.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της διάχυσης της πληροφορίας μέσω του διαδικτύου αλλά και της πρόσβασης των χρηστών σε ψηφιακές βάσεις δεδομένων από απόσταση, έχει οδηγήσει σε αρκετές προσπάθειες ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών ΣΓΠ (Web-GIS) που στοχεύουν στην ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών (Krygier, 1998). Το διαδικτυακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (Web-GIS), αναφέρεται σ'ένα συμβατό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών χρησιμοποιώντας τη δομή του διαδικτύου για τη διάχυση της χωρικής πληροφορίας. Τα Web-GIS συστήματα στηρίζονται σε μια πλατφόρμα η οποία περιλαμβάνει μια σειρά από εργαλεία στο χειρισμό των διαθέσιμων γεωγραφικών δεδομένων, συντελώντας με αυτό τον τρόπο στην δημιουργία οπτικών και δυναμικών χαρτών στην οθόνη ενός Η/Υ. Ουσιαστικά ο απλός χρήστης έχει πρόσβαση σε χωρικά δεδομένα δίχως την ανάγκη εξειδικευμένου λογισμικού, κάνοντας χρήση ενός κοινού Web-browser καθώς και του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών. Τα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας αυτής θεωρούνται (Δρόσος, 2008):

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Η ενσωμάτωση στο ΣΓΠ πλήθους δημοφιλών και αποτελεσματικών μέσων για τη διακίνηση των δεδομένων και των πληροφοριών.
- Η πρόσβαση σε χωρικά κατανεμημένες βάσεις και ποικίλες δομές γεωγραφικών δεδομένων από απόσταση.
- Οι δυνατότητες χωρικής ανάλυσης από απόσταση.

Τα τελευταία χρόνια έκαναν την εμφάνισή τους και διαδικτυακές εφαρμογές 3D-GIS. Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης των διαφορετικών τεχνολογικών εργαλείων και η δημιουργία ενός Web-GIS με χαρακτηριστικά εικονικής πραγματικότητας (ΕΠ).



Εικόνα 14 : Ενσωμάτωση ΣΓΠ, ΕΠ και διαδικτύου (Web-Gis)

Ενώ υποστηρίζεται ότι οι εφαρμογές διαδικτυακού ΣΓΠ προσφέρουν νέες δυνατότητες και εργαλεία, διάχυσης της πληροφορίας αλλά και ενίσχυσης των διαδικασιών συμμετοχικού σχεδιασμού, από την άλλη έχουν απαριθμηθεί προβλήματα λειτουργικότητας ανάλογα με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται όπως:

- Χρονοβόρες διαδικασίες για την απόκτηση των δεδομένων. Απαιτείται αρκετός χρόνος για την πρόσβαση στα δεδομένα και ιδιαίτερα εάν πρόκειται για αρχεία μεγάλου όγκου (δορυφορικά δεδομένα).
- Πολύπλοκες διαδικασίες για την επεξεργασία των δεδομένων από απόσταση.
- Ύπαρξη μιας απλής διεπαφής με μικρή λειτουργικότητα.
- Έλλειψη διαδραστικότητας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Αδυναμία απεικόνισης δεδομένων σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Τα περισσότερα δεδομένα είναι σε δύο διαστάσεις και είναι δύσκολη η τρισδιάστατη απεικόνισή τους.

Παράλληλα και λαμβάνοντας υπόψη τη ελληνική πραγματικότητα, όσον αφορά τις δυνατότητες του διαδικτύου, την αδυναμία πρόσβασης συγκεκριμένων ομάδων (αγρότες κ.α.), αλλά και τη δυσκολία χειρισμού και κατανόησης των συγκεκριμένων εργαλείων θεωρείται πρόωρη η ανάπτυξη δικτυακών εφαρμογών σχεδιασμού του χώρου και ιδιαίτερα στην ύπαιθρο.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο υψηλός βαθμός ρεαλισμού επιτυγχάνεται και με τη βοήθεια δορυφορικών δεδομένων και Α/Φ οι οποίες συμβάλουν στην δημιουργία απεικόνισης του «πραγματικού» τοπίου της περιοχής μελέτης. Παράλληλα με την ρεαλιστική απεικόνιση, η εγκυρότητα και αντικειμενικότητα της οπτικοποίησης του τοπίου που παρέχει η επιστήμη της τηλεπισκόπησης, μέσα από τις τεχνικές επεξεργασίας των ψηφιακών εικόνων, την καθιστά αναπόσπαστο κομμάτι, μαζί με το 3D-GIS, ενός εργαλείου τρισδιάστατης προσομοίωσης του χώρου στο πλαίσιο του συμμετοχικού σχεδιασμού.

3.4.2 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

3.4.2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

Παράλληλα με τα ΣΓΠ μεγάλη ανάπτυξη γνωρίζει και η επιστήμη της τηλεπισκόπησης η οποία βασίζεται σε δορυφορικές εικόνες για την καταγραφή και ανάλυση αντικειμένων ή φαινομένων από απόσταση. Για περισσότερο από τρεις δεκαετίες, δεδομένα από δορυφόρους και από αερομεταφερόμενους ανιχνευτές έχουν χρησιμοποιηθεί για την παρατήρηση της γης. Πλήθος δορυφόρων συλλέγουν και μεταδίδουν πληροφορίες για την επιφάνεια της γης, την ατμόσφαιρα, τη θάλασσα, ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκαν (Περάκης, 1999). Οι πιο διαδεδομένοι δορυφόροι είναι :

- Οι μετεωρολογικοί, που ελέγχουν τις ατμοσφαιρικές συνθήκες πίεση, ταχύτητα ανέμου, το προφίλ της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και προσφέρουν στοιχεία για καιρικές προβλέψεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Οι ωκεανογραφικοί, που ελέγχουν τα θαλάσσια ρεύματα, καταγράφουν τη θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας, τη ρύπανση των θαλασσών και το φάσμα της ενέργειας που προέρχεται από τα κύματα.
- Οι χαρτογραφικοί, που καταγράφουν τις χρήσεις γης, το έδαφος (Συλλαίος, 1990a), τη βλάστηση, τον τύπο του γεωλογικού στρώματος, τους υδάτινους πόρους και γενικά οποιαδήποτε δραστηριότητα και αλλαγή λαμβάνει χώρα στο έδαφος.

Επιπλέον, η διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών και γενικότερα προβλημάτων που έχουν σχέση με το χώρο, ώθησε την εφαρμογή της τηλεπισκόπησης σε πλήθος επιστημονικών πεδίων όπως: η γεωργία, εδαφολογία, κτηματολόγιο, γεωλογία, δασολογία, μελέτες περιβάλλοντος, τεχνικά έργα, καταγραφή και παρακολούθηση φυσικών πόρων, πολεοδομία χωροταξία, υδρολογία και υδρογεωλογία, γεωγραφία, αρχαιολογία κ.α. (Συλλαίος, 2000).

Όπως είναι φυσικό οι δορυφορικές εικόνες δεν έχουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά αλλά εξαρτώνται από το είδος των πληροφοριών που απεικονίζουν. Ένας βασικός διαχωρισμός των δορυφορικών εικόνων είναι ανάλογα με τον αριθμό των φασματικών καναλιών (spectral bands) που καταγράφουν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Έτσι υπάρχουν οι πολυφασματικές εικόνες οι οποίες χρησιμοποιούν περισσότερα από ένα κανάλια, για την καταγραφή των διαφόρων αντικειμένων της επιφάνειας της γης σε διαφορετικά μήκη κύματος του ορατού και του υπέρυθρου φάσματος, και οι πανχρωματικές που έχουν μόνο ένα κανάλι καταγραφής.

Οι διαφορές των δορυφορικών εικόνων είναι κυρίως στη διακριτική ικανότητα:

- Χωρική διακριτική ικανότητα, (ΧΔΙ) δηλαδή στη χωρική ευκρίνεια του εικονοστοιχείου (pixel), ή αλλιώς τις διαστάσεις του στην επιφάνεια της γης.
- Χρονική διακριτική ικανότητα, δηλαδή στη χρονική συχνότητα συλλογής στοιχείων για μια συγκεκριμένη περιοχή.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα, δηλαδή στον αριθμό των διαβαθμίσεων του γκρίζου (π.χ. 256) που καταγράφεται (αριθμός bits).
- Φασματική διακριτική ικανότητα, δηλαδή στον αριθμό των φασμάτων που καταγράφει ο κάθε δορυφόρος ή αλλιώς στον αριθμό των φασματικών καναλιών.

Αρκετές χώρες έχουν αναπτύξει οπτικά δορυφορικά συστήματα (παθητικό σύστημα καταγραφής) ή συστήματα radar (ενεργητικό σύστημα καταγραφής,) για τη χαρτογράφηση της γήινης επιφάνειας με διαφορετικές διακριτικές ικανότητες. Στην πρώτη περίπτωση (παθητικά συστήματα) τα συστήματα σάρωσης εξαρτώνται από τον

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

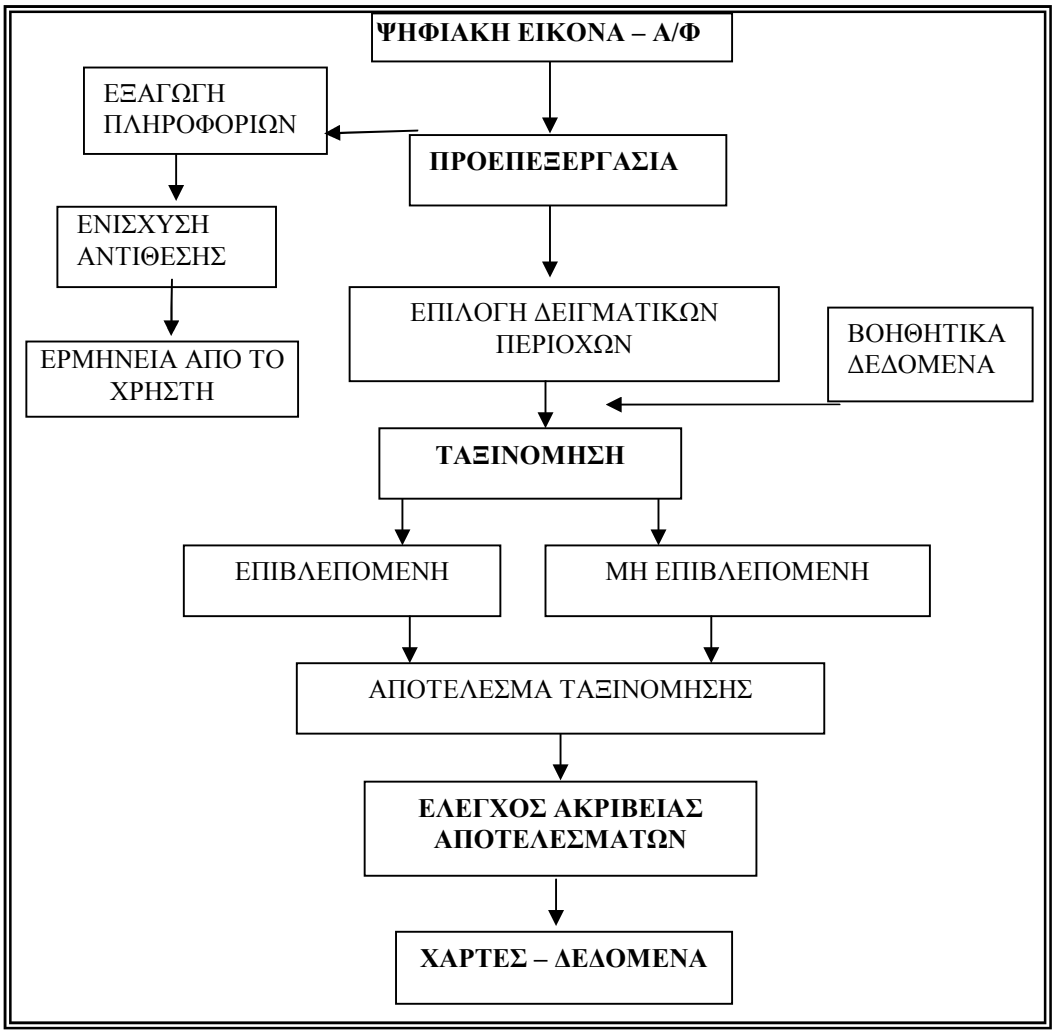
ήλιο, ως εξωτερική πηγή ενέργειας, για την καταγραφή της ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αντίθετα οι δέκτες radar (ενεργητικά συστήματα) βασίζονται στην ανάκλαση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, από την επιφάνεια της γης, που εκπέμπεται από τον ίδιο τον δέκτη radar (Richards, 1986: 1).

Στα τέλη του 2008 υπήρχαν σε τροχιά 31 οπτικοί δορυφόροι από 13 χώρες και 10 συστήματα ραντάρ από 6 χώρες με ΧΔΙ από 56 – 0,4 μέτρα (Stoney, 2008). Για την χαρτογράφηση του εδάφους υπάρχουν δορυφορικά δεδομένα από οπτικούς δορυφόρους που χρησιμοποιούνται ευρέως όπως: Landsat (ΧΔΙ: 15-30-80 μ), SPOT (ΧΔΙ :20-10-4-2,4 μ.) Ikonos (4-1 μ.), Quickbird (ΧΔΙ: 2,4 - 0,6 μ). Πρόσφατα, νέα δορυφορικά δεδομένα με μισό τετραγωνικό μέτρο ΧΔΙ είναι διαθέσιμα στο εμπόριο (GEOEYE–1 & WorldView-2). Τέλος, μια μικρή επανάσταση στον τομέα της τηλεπισκόπησης αποτέλεσε, ο δορυφόρος ASTER, ο οποίος ξεκίνησε τις καταγραφές το 2000, με δυνατότητα καταγραφής από το ορατό μέχρι το υπερφασματικό αλλά και λήψεις στέρεο-εικόνων (Abrams, Hook κ.α., 2000).

Η τηλεπισκόπηση ασχολείται σε μεγάλο βαθμό με τη μελέτη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται και ανακλάται από αντικείμενα της επιφάνειας της γης. Έτσι, χρησιμοποιώντας τις τεχνικές της τηλεπισκόπησης, μελετούνται τα αντικείμενα και τα φυσικά χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα εξετάζοντας την ακτινοβολία που ανακλάται ή εκπέμπεται απ' αυτά (Lillesand και Kiefer, 1994). Η θεματική πληροφορία που βασίζεται στο σχήμα και στο μέγεθος των αντικειμένων έχει αρκετούς υποστηρικτές (π.χ. δημιουργία corine) δίνοντας, στην οπτική φωτοερμηνεία, ευρύ πεδίο εφαρμογών. Βέβαια αρκετοί υποστηρίζουν ότι υπάρχει τάση μείωσης, της οπτικής φωτοερμηνείας, σε αντίθεση με την αυτόματη και αλγοριθμική ανάλυση, η οποία βασίζεται στους όλο και ισχυρότερους υπολογιστές μελετώντας τις φασματικές υπογραφές των αντικειμένων[1](Μερτίκας, 1999). Προς αυτή την κατεύθυνση αναπτύσσονται και νέα λογισμικά τα οποία ενσωματώνουν καινοτόμες τεχνικές ερμηνείας (Αργιαλάς και Τζώτσος, 2002). Για την επεξεργασία των πολυφασματικών ψηφιακών εικόνων αλλά και κάποιων κατηγοριών Α/Φ απαιτούνται μια σειρά από διαδικασίες οι οποίες περιγράφονται στο παρακάτω διάγραμμα (Campbell, 1996).

[1] Κάθε υλικό παρουσιάζει ξεχωριστή κατανομή της ανακλώμενης, εκπεμπόμενης ή απορροφούμενης ακτινοβολίας σε σχέση με το μήκος κύματος λ. Η μελέτη της φασματικής αυτής απόκρισης μας επιτρέπει τη διάκριση ενός αντικειμένου από κάποιο άλλο ή την αξιολόγηση της πληροφορίας σχετικά με το σχήμα το μέγεθος τις φυσικές ή χημικές ιδιότητες των αντικειμένων ή φαινομένων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 15: Βήματα επεξεργασίας εικόνων

Τα δορυφορικά δεδομένα που προέρχονται, τόσο από παθητικά συστήματα όσο και από ενεργητικά συστήματα, συμβάλλουν στον εντοπισμό και τον προσδιορισμό στοιχείων του χώρου όπως δρόμοι, κτίσματα, φυτοκάλυψη κα. προσφέροντας σημαντική χωρική πληροφορία τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις (Castel, Caraglio κ.α., 2001). Η ψηφιακή αναπαράσταση του χώρου, με δορυφορικά δεδομένα, στον δισδιάστατο ή τρισδιάστατο χώρο διευκολύνουν στην ταχύτερη και αποτελεσματικότερη ερμηνεία των πληροφοριών που εγγράφονται στον χώρο, ιδιαίτερα όταν αυτή υλοποιείται στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών.

3.4.2.2 ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

Από αρκετούς ερευνητές έχει τεθεί το θέμα της εγκυρότητας των αναπαραστάσεων (Daniel και Meitner, 2001). Δηλαδή, κατά πόσο οι απεικονίσεις

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αποτυπώνουν με ακρίβεια τα στοιχεία του χώρου, πως οι συμμετέχοντες αντιδρούν και επηρεάζονται τόσο από τα διαφορετικά επίπεδα αναπαραστάσεων (αφαιρετικές έως φωτορεαλιστικές) όσο και από, σε αρκετές περιπτώσεις, καθοδηγούμενες απεικονίσεις. Όμως, η κατασκευή τρισδιάστατων απεικονίσεων με τη χρήση δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών έρχεται να δώσει απάντηση στους παραπάνω προβληματισμούς. Οι εικόνες αυτές συμβάλλουν στην αύξηση της αξιοπιστίας των αναπαραστάσεων γιατί αποτελούν, σύμφωνα και με νομικό όρο, «αψευδείς μαρτυρίες» της γήινης επιφάνειας. Επίσης όλο και περισσότερες βιβλιογραφικές αναφορές υποστηρίζουν ότι ο υψηλός βαθμός ρεαλισμού του τοπίου αλλά και γενικότερα των στοιχείων του χώρου στηρίζεται στην απεικόνιση και επεξεργασία αεροφωτογραφιών ή/και δορυφορικών εικόνων (Lange, 2001).

Πιο συγκεκριμένα, η τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου με τη βοήθεια δορυφορικών δεδομένων επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση του τοπίου και την αξιολόγησή του με όρους αισθητικούς, πολιτιστικούς, οικολογικούς καθώς και ποιότητας των χρήσεων γης. Επιπλέον και από περιβαλλοντική άποψη, η τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου, συμβάλει στην αξιολόγηση της ποιότητας των ενδιαιτημάτων, σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση καθώς και σε ευαίσθητα οικοσυστήματα, όπως είναι οι υγροβιότοποι (Hill και Veitch, 2002).

Για την αύξηση της ρεαλιστικής απεικόνισης του τοπίου από 3Δ-χάρτες απαιτείται, συχνά, η δημιουργία πολύπλοκων μοντέλων ανάλογα με τις ανάγκες του έργου. Η εφαρμογή δορυφορικών εικόνων και Α/Φ, σε διάφορες χωρικές διακριτικές ικανότητες, σε αρκετές περιπτώσεις, συμβάλει στον περιορισμό της ανάγκης για τρισδιάστατη μοντελοποίηση με συνέπεια τη μείωση του κόστους σε χρόνο και χρήμα.

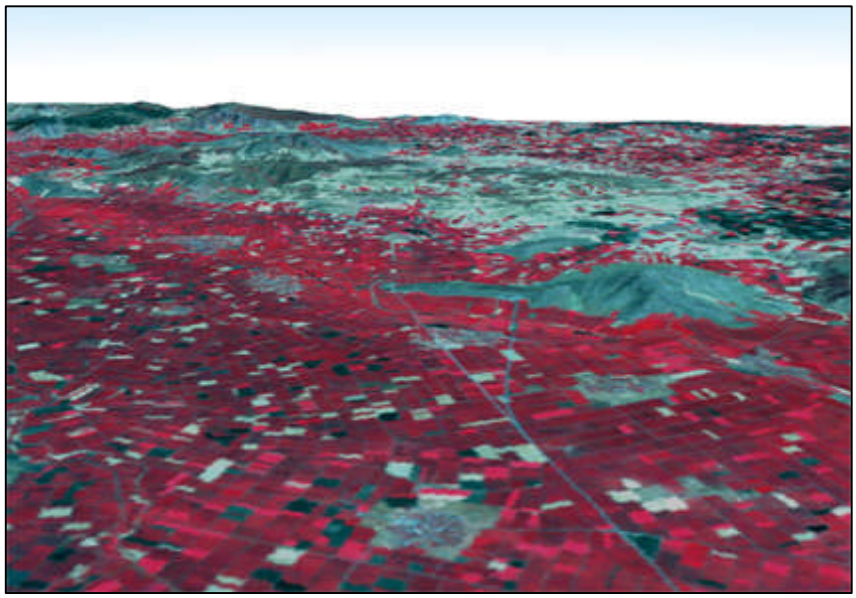
Για τις δυνατότητες ρεαλιστικής απεικόνισης του χώρου από δορυφορικά δεδομένα υλοποιήθηκε συγκριτική μελέτη βάσει μιας σειράς διαθέσιμων εικόνων. Τα συμπεράσματα από την παραπάνω έρευνα οδήγησαν στην ταξινόμηση των δορυφορικών εικόνων σε 3 κατηγορίες, με κριτήριο την ευκρίνεια απεικόνισης των στοιχείων του χώρου:

Α. Απεικόνιση μεγάλων εκτάσεων. Αναφέρεται συνήθως στο χαρτογραφικό δορυφόρο Landsat TM με διαστάσεις pixel 30Χ30 μέτρα. Το ύψος θέασης του παρατηρητή πρέπει είναι πάνω από 3000 μέτρα. Σε αντίθετη περίπτωση η απεικόνιση των στοιχείων της δορυφορικής εικόνας παρουσιάζονται θολά, γεγονός που οδηγεί σε απώλεια της ρεαλιστικής απεικόνισης. Σ'αυτό το πλαίσιο, για την απεικόνιση περιοχών σε επίπεδο περιφέρειας είναι κατάλληλες δορυφορικές εικόνες με διαστάσεις pixel

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

μεταξύ 20-30 μέτρων (εκτός του Landsat TM είναι οι SPOT, IRS πολυφασματικός, κ.α).

Στην εικόνα που ακολουθεί, ο 3Δ-χάρτης αποτυπώνει την περιοχή των Φαρσάλων με τη βοήθεια δορυφορικής εικόνας Landsat TM και από υψόμετρο 3000 μέτρων.

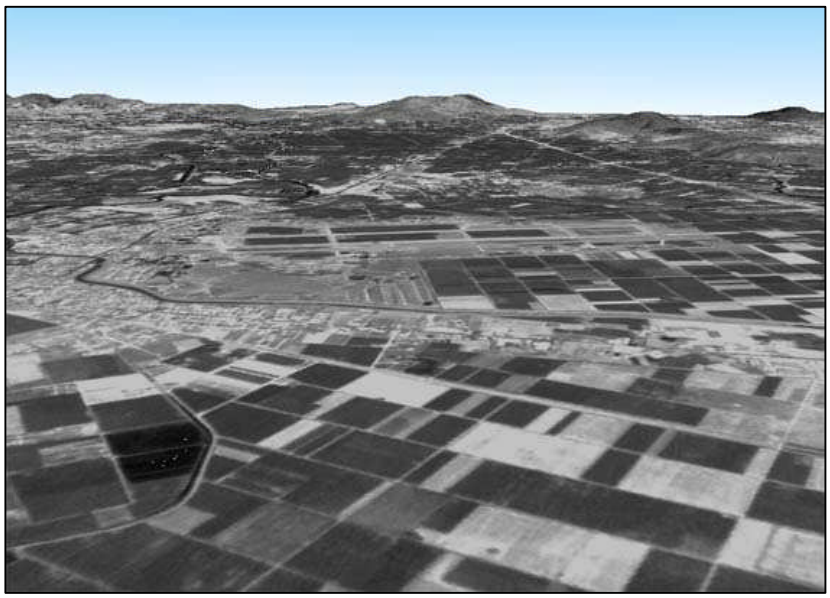


Εικόνα 16 : 3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων Landsat TM, στην περιοχή των Φαρσάλων

Β. Απεικόνιση μεσαίων εκτάσεων. Αναφέρεται συνήθως σε δορυφορικά δεδομένα με ΧΔΙ μεταξύ 20-6 μέτρων. Σ'αυτή την κατηγορία ανήκουν ο γαλλικός δορυφόρος SPOT-HRV (10μ), ο ινδικός IRS-IIIC - PAN (6μ), ο ASTER (15μ) κ.α. Από τα παραπάνω δορυφορικά δεδομένα ορισμένα παρέχουν τη δυνατότητα ασπρόμαυρης απεικόνισης του χώρου ενώ άλλα παρέχουν τη δυνατότητα χρωματικών διαβαθμίσεων που προσεγγίζουν την ανθρώπινη όραση, γεγονός που ενισχύει τον βαθμό ρεαλισμού της απεικόνισης. Γενικά οι συγκεκριμένες δορυφορικές εικόνες είναι κατάλληλες για την απεικόνιση εκτάσεων σε επίπεδο νομού καθώς και των νέων δήμων Καλλικράτη. Το ύψος θέασης του παρατηρητή μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 1200 μέτρα χωρίς την «παραμόρφωση – θολούρα» της εικόνας.

Στην εικόνα που ακολουθεί, ο 3Δ-χάρτης αποτυπώνει την πόλη της Λάρισας με τη βοήθεια δορυφορικής εικόνας IRS-PAN από υψόμετρο 1200 μέτρων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

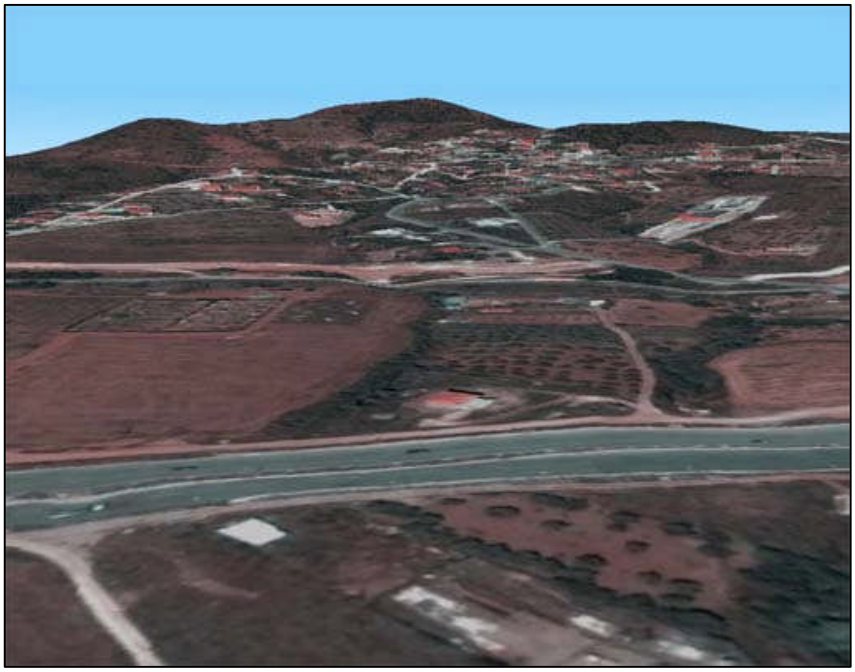


Εικόνα 17 :3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων IRS (παγχρωματική), στην περιοχή της Λάρισας

Απεικόνιση μικρών εκτάσεων. Αναφέρεται συνήθως σε δορυφορικά δεδομένα με ΧΔΙ μεταξύ 6-0.5 μέτρων. Δορυφόροι όπως ο IKONOS, QuickBird, SPOT, GEOEYE–1 & WorldView-2, αλλά και Α/Φ, επιτρέπουν τη ρεαλιστική απεικόνιση του χώρου από αρκετά χαμηλό ύψος θέασης (100-5 μέτρων) έως την περιήγηση του παρατηρητή στην επιφάνεια του εδάφους. Σ'αυτό το επίπεδο ανάλυσης, για την αύξηση το ρεαλισμού χρησιμοποιούνται διάφορα εφέ όπως φωτεινότητα, σκιάσεις καθώς και τρισδιάστατα αντικείμενα όπως κτίρια, δένδρα, κ.α. Γενικά οι συγκεκριμένες δορυφορικές εικόνες είναι κατάλληλες για πολεοδομικές εφαρμογές, καθώς και για ζώνες περιορισμένης έκτασης όπως στο εσωτερικό των νέων δήμων Καλλικράτη.

Στην εικόνα που ακολουθεί, ο 3Δ-χάρτης αποτυπώνει ένα τμήμα βόρεια του Πολεδομικού συγκροτήματος της Νέας Ιωνίας Μαγνησίας με τη βοήθεια δορυφορικής εικόνας QuickBird από υψόμετρο 250 μέτρων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 18: 3Δ-χάρτης με την χρήση εικόνων QuickBird, στην περιοχή του Βόλου

Φυσικά, η επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις σε διάφορους τομείς της τηλεπισκόπησης όπως:

- Χρωματικές διαφοροποιήσεις: Οι διαφοροποιήσεις των ραδιομετρικών χαρακτηριστικών των δορυφορικών συστημάτων απαιτούν επεξεργασία και προσαρμογή του χρώματος, της αντίθεσης και της φωτεινότητας των εικόνων για την επίτευξη ρεαλιστικών απεικονίσεων.
- Γεωαναφορά: Τα νέα δορυφορικά δεδομένα υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας (IKONOS, QuicBird) απαιτούν υψηλής ακρίβειας γεωαναφερμένων εικόνων (Vassilopoulou, Hurni κ.α., 2002). Η ακρίβεια στη γεωαναφορά επιτρέπει την ακριβή απεικόνιση μεγάλων εκτάσεων από μια σειρά εικόνων (μωσαικό) καθώς και την ακριβή υπέρθεση επιπλέον πληροφοριών πάνω στις εικόνες (π.χ. οδικό – υδρογραφικό δίκτυο). Επίσης βοηθά στην υπέρθεση εικόνων διαφορετικών ημερομηνιών για τη διαχρονική εξέλιξη χωρικών φαινομένων.

Η αύξηση του επιπέδου λεπτομέρειας οδηγεί και σε εκθετική αύξηση του κόστους δημιουργίας της τρισδιάστατης απεικόνισης. Εκτός από την απόκτηση εικόνων υψηλής ανάλυσης, υπολογιστικά συστήματα με ισχυρές κάρτες γραφικών, μεγάλα αποθέματα μνήμης και διαθέσιμου χώρου απαιτούνται για την επεξεργασία τους. Για το σκοπό αυτό το επίπεδο της τρισδιάστατης απεικόνισης πρέπει να λαμβάνει υπόψη μια

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

σειρά από παραμέτρους όπως η μείωση του κόστους σε χρόνο και σε χρήμα ενώ ταυτόχρονα να προσφέρει τη μέγιστη πληροφόρηση στους χρήστες του μοντέλου.

Θετική εξέλιξη αποτελεί η βελτίωση των εξειδικευμένων λογισμικών επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων – Α/Φ καθώς και η τυποποίηση συγκεκριμένων λειτουργιών. Επίσης, αρκετά λογισμικά έχουν ενσωματώσει λειτουργίες τρισδιάστατων απεικονίσεων από τα γραφικά υπολογιστών (ESRI, LeicaGeosystems, Idrisi, κ.α.). Το γεγονός αυτό επιτρέπει την γρήγορα απεικόνιση τοπίων με τη βοήθεια δορυφορικών δεδομένων χωρίς να απαιτείται η εμπλοκή επιπλέον λογισμικών. Επιπλέον, τα παραπάνω λογισμικά, για την 3διάστατη απεικόνιση του χώρου με τη χρήση πολυφασματικών δορυφορικών εικόνων, πρέπει να πληρούν βασικές λειτουργίες όπως:

- Δυνατότητα πλοήγησης σε εικονικό περιβάλλον.
- Δυνατότητα ενεργοποίησης απενεργοποίησης των δορυφορικών δεδομένων.
- Δυνατότητα υπέρθεσης διαφορετικών εικόνων.
- Δυνατότητα διαδραστικής δημιουργίας μωσαικών εικόνων.
- Δυνατότητα υλοποίησης μετρήσεων (υπολογισμός αποστάσεων, επιφανειών).
- Δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε γεωχωρικά δεδομένα.

Οι παραπάνω λειτουργίες αναφέρονται τόσο στις δυνατότητες της διεπαφής με τον χρήστη όσο και στην μοντελοποίηση των αναπαραστάσεων (Growe, Schulze κ.α., 1998).

Παράλληλα, έχει αυξηθεί η διαθεσιμότητα των δορυφορικών εικόνων με μέτριες έως πολύ υψηλές χωρικές διακριτικές ικανότητες, ενώ το κόστος απόκτησής τους μειώνεται συνεχώς λόγω του ανταγωνισμού. Επίσης, τα λογισμικά επεξεργασίας εικόνας εξελίσσονται διαρκώς προσφέροντας νέα εργαλεία και αλγόριθμους προσδιορισμού των στοιχείων του χώρου (κτίσματα – δρόμοι – χρήσεις γης κ.α.) τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις (Baltsavias, 2004). Όλα τα παραπάνω καθιστούν τα δορυφορικά δεδομένα προσιτά στην απεικόνιση τοπίων και γενικότερα στην ανάλυση του χώρου.

Στην ελληνική πραγματικότητα οι παραπάνω διαπιστώσεις ενισχύονται περισσότερο από την απουσία επικαιροποιημένων χαρτογραφικών υποβάθρων για καλύψεις – χρήσεις γης σε μεγάλη κλίμακα ενώ τα διαθέσιμα δεδομένα για απόκτηση είτε είναι υψηλού κόστους είτε αμφιβόλου ποιότητας. Επομένως, καθιστούν τα δορυφορικά δεδομένα ίσως το μόνο ισχυρό εργαλείο ρεαλιστικής απεικόνισης του χώρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εκτός του επιπέδου λεπτομέρειας των τρισδιάστατων απεικονίσεων, από δορυφορικά δεδομένα, ένας δεύτερος προβληματισμός προέκυψε και για το βαθμό λεπτομέρειας κατά τη μοντελοποίηση του ανάγλυφου καθώς και των στοιχείων της επιφάνειας του εδάφους. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, βασικό στοιχείο για την τρισδιάστατη απεικόνιση σ'ένα 3D-GIS είναι το ψηφιακό μοντέλο εδάφους. Η διεξοδική μελέτη της βιβλιογραφίας ανέδειξε διάφορες μεθοδολογίες ανάλογα με την κλίμακα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Η παρουσίαση και αξιολόγηση τους στην ελληνική πραγματικότητα θεωρήθηκε επιβεβλημένη.

3.4.3 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πάντα υπήρχε έντονο ενδιαφέρον για την απεικόνιση του ανάγλυφου. Μόλις οι άνθρωποι άρχισαν να κατανοούν τις βαθιές επιπτώσεις που έχει το υψόμετρο στη θερμοκρασία, στη βλάστηση και σε άλλα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος άρχισαν να συλλέγουν ακριβή δεδομένα για το ύψος. Από τον 16ο κιόλας αιώνα, γραμμές που ενώνουν σημεία που έχουν το ίδιο υψόμετρο, χρησιμοποιήθηκαν από Ολλανδούς και αργότερα από Γάλλους μηχανικούς και χαρτογράφους. Οι γραμμές αυτές ονομάζονται υψομετρικές καμπύλες (contour lines). Όμως, μόνο κατά τους τελευταίους δύο αιώνες άρχισαν να υπάρχουν ακριβή υψομετρικά δεδομένα. Το τελευταίο τρίτο του 20ου αιώνα η ανάπτυξη των υπολογιστών, η εμφάνιση των δορυφορικών εικόνων και η εισαγωγή στην ψηφιακή φωτογραμμετρία και στερεοσκοπία οδήγησαν στην παραγωγή υψομετρικών δεδομένων υψηλής ποιότητας καθώς και σε νέες δυνατότητες απεικόνισης του ανάγλυφου με τα ψηφιακά μοντέλα επιφανείας. Στη γεωπληροφορική, τα μοντέλα επιφανείας παρέχουν τη δυνατότητα μοντελοποίησης, ανάλυσης και απόδοσης χωρικών φαινομένων που σχετίζονται με το ανάγλυφο ή άλλες επιφάνειες με ανάλογες χωρικές ιδιότητες.

Η επιφάνεια του εδάφους αποτελείται από άπειρο αριθμό σημείων με κάθε σημείο να προσδιορίζεται στο τρισδιάστατο σύστημα αξόνων ως x, y, z. Για τη μέτρηση της υψομετρικής τιμής σε κάθε σημείο της γήινης επιφάνειας απαιτούνται τα μοντέλα επιφανείας τα οποία θα προσεγγίσουν το ανάγλυφο του εδάφους από ένα δείγμα τιμών με τη χρήση μεθόδων παρεμβολής για τον υπολογισμό των ενδιάμεσων τιμών. Έχουν προταθεί από τη διεθνή βιβλιογραφία και έχουν υιοθετηθεί από τις χώρες, διαφορετικές ονομασίες, ψηφιακών μοντέλων επιφανείας, όπως (Petrie και Kennie, 1987), (Burdziej, 2003):

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(α) Digital Surface Model – DSM (Ψηφιακό Μοντέλο Επιφάνειας). Αναπαριστά την επιφάνεια της γης καθώς και όλα τα φυσικά και ανθρωπογενή στοιχεία που βρίσκονται σ'αυτή.

(β) Digital Elevation Model - DEM (Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο). Αναπαριστά την επιφάνεια της γης χωρίς τη βλάστηση και τις ανθρωπογενείς κατασκευές. Χρησιμοποιείται ευρύτατα στις ΗΠΑ.

(στ) Digital Height Model - DHM (Ψηφιακό Μοντέλο Ύψους). Αναπαριστά την επιφάνεια της γης όπως και το DEM. Χρησιμοποιείται στη Γερμανία.

(ε) Digital Ground Model - DGM. Αναπαριστά τη στερεή επιφάνεια γης. Χρησιμοποιείται στο Ηνωμένο Βασίλειο.

(γ) Digital Terrain Model - DTM (Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους - ΨΜΕ). Αναπαριστά την επιφάνεια της γης όπως και το DEM αλλά ενσωματώνει φυσιογραφικά χαρακτηριστικά όπως ποτάμια, κορυφογραμμές κ.α (Burrough και Rachael, 1998: 39).

(δ) Digital Terrain Elevation Model –DTEM (Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο Εδάφους). Αναπαριστά την επιφάνεια της γης όπως και το DTM. Ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιείται από την γεωλογική υπηρεσία (USGS) και από την υπηρεσία χαρτογράφησης των ΗΠΑ (DMA-Defense Mapping Agency).

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι τα DSMs είναι κατάλληλα για μοντελοποίηση του τοπίου, των πόλεων καθώς και για εφαρμογές οπτικοποίησης ενώ τα DTMs χρησιμοποιούνται για μοντελοποίηση πλημμύρων, μελέτες χρήσεων γης, γεωλογικές εφαρμογές κ.α.

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή θα υιοθετήσουμε την έννοια ΨΜΕ (DTM) γιατί τείνει να εκφράζει το έδαφος στην γενικότερη έννοιά του, ενσωματώνοντας και όλα τα στοιχεία από τα οποία συντίθεται όπως (Li, 1990):

- Γεωμορφές: Υψόμετρο, κλίσεις, προσανατολισμός κ.α.
- Στοιχεία του εδάφους: Υδρογραφικά χαρακτηριστικά (ποτάμια, λίμνες κ.α.), δίκτυα μεταφοράς (δρόμοι, σιδηρόδρομοι), όρια διοικητικά κ.α.
- Φυσικό περιβάλλων και πόροι: Γεωλογικά στοιχεία, έδαφος, βλάστηση, κλίμα κ.α.
- Κοινωνικο-οικονομικά δεδομένα: Κατανομή πληθυσμού, γεωργίας, βιομηχανίας σε μια περιοχή, εισοδήματα κ.α.

Το ΨΜΕ ορίζεται ως «Η ψηφιακή περιγραφή της επιφάνειας, η οποία βασίζεται σε μετρήσεις σημείων της και συνοδεύεται από ένα σύνολο κανόνων, οι οποίοι

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

επιτρέπουν την εξαγωγή επιπλέον πληροφορίας» (Παρασχάκης, Παπαδοπούλου κ.α., 1990). Η αναλυτική ερμηνεία του όρου ΨΜΕ έχει ως εξής :

- Ψηφιακό: Χρήση ψηφιακών (ή ψηφιοποιημένων) δεδομένων και Η/Υ.
- Μοντέλο: Αντιμετώπιση ενός πολύπλοκου προβλήματος με μεταβλητές, που επηρεάζουν το «πρόβλημα».
- Εδάφους: Τοπογραφία, ανάγλυφο, υψομετρία της γήινης επιφάνειας.

Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι τα ΨΜΕ αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των ψηφιακών γεωχωρικών δεδομένων στα ΣΓΠ έχοντας δώσει τη δυνατότητα για την ανάπτυξη μεγάλου αριθμού εφαρμογών όπως (Li, Zhu κ.α., 2004):

- Κατασκευή χαρτών υψομέτρου, κλίσεων, προσανατολισμού, τρισδιάστατου ανάγλυφου.
- Τρισδιάστατες αναπαραστάσεις για εφαρμογές στον αστικό σχεδιασμό, στο τοπίο, στρατιωτικές εφαρμογές κ.α.
- Ανάλυση ορατότητας μεταξύ των αντικειμένων της επιφανείας
- Ανάλυση εδάφους και ογκομετρικοί υπολογισμοί.
- Αναλύσεις γεωμορφολογικές και υπολογισμοί διαβρώσεων εδάφους
- Ερμηνεία και επεξεργασία δορυφορικών εικόνων και Α/Φ.
- Περιβαλλοντικές και υδρολογικές εφαρμογές: εντοπισμός επικίνδυνων περιοχών για διάβρωση, πρόβλεψη πλημμυρών, υδραυλικά φαινόμενα κ.α.
- Πολεοδομικές – χωροταξικές εφαρμογές: χωροθέτηση εγκαταστάσεων, εύρεση περιοχών για δημιουργία φραγμάτων, σχεδιασμός πόλεων, υποδομών.
- Ρεαλιστική αναπαράσταση της υπό μελέτη περιοχής με την τρισδιάστατη αποτύπωση του ανάγλυφου και την υπέρθεση δεδομένων εικόνας (δορυφορικές εικόνες – αεροφωτογραφίες).

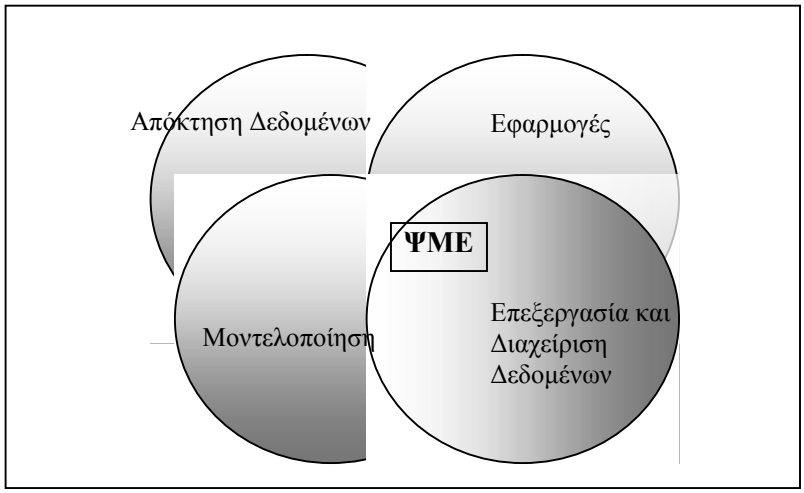
Η αποτελεσματικότητα των ΨΜΕ, σε πολλαπλές εφαρμογές, ιδιαίτερα στο πεδίο των γεωεπιστημών, οδήγησε στην υιοθέτηση μιας σειράς κριτηρίων που πρέπει να πληρούν όπως (Weibel, 1993):

- Λειτουργικότητα: Υποστήριξη πολλαπλών εφαρμογών.
- Αποτελεσματικότητα: Ορθή χρήση των διαθέσιμων πόρων όσον αφορά την αποθήκευση, τον χρόνο υπολογισμού ιδιαίτερα σε διαδραστικές εφαρμογές.
- Ορθότητα: Η ικανότητα βέλτιστων λύσεων σε υφιστάμενα προβλήματα.
- Συνέπεια: Η ικανότητα για την αποφυγή ή την επίλυση συγκρούσεων μεταξύ πολλαπλών αναπαραστάσεων μιας οντότητας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Συμβατότητα: Η ικανότητα μεταφοράς μεταξύ διαφορετικών συστημάτων ελαχιστοποιώντας την απώλεια πληροφοριών.
- Προσαρμοστικότητα: Η ικανότητα προσαρμογής στις ιδιαιτερότητες της υπό μελέτης επιφάνειας.
- Επεκτασιμότητα: Η ικανότητα επέκτασης και επικαιροποίησης καθώς και προσαρμογή των ΨΜΕ σε νέες προδιαγραφές.
- Συνεργασία: Η διαχείριση της προσβασιμότητας από πολλαπλούς χρήστες ταυτόχρονα, καθώς και του επιπέδου πρόσβασης.
- Ευκολία χρήσης: Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης των χρηστών με τη βοήθεια διεπαφών με ένα ευέλικτο τρόπο, ώστε να μπορούν να συλλέξουν τις αναγκαίες πληροφορίες.
- Ευκολία ενσωμάτωσης: Η δυνατότητα ενσωμάτωσης στα ΨΜΕ όλων των επιπέδων πληροφορίας που είναι διαθέσιμα σ΄ένα ΣΓΠ. Το κριτήριο αυτό είναι σημαντικό για την υλοποίηση πολύπλοκων χωρικών προβλημάτων με τη χρήση των ΣΓΠ.

Μια προσπάθεια κωδικοποίησης των σχέσεων που συνδέουν τα ΨΜΕ με τα διάφορα επιστημονικά πεδία οδηγεί στο ακόλουθο σχήμα στο οποίο περιγράφονται τα 4 συστατικά στοιχεία από τα οποία συντίθεται (Li, Zhu κ.α., 2004):

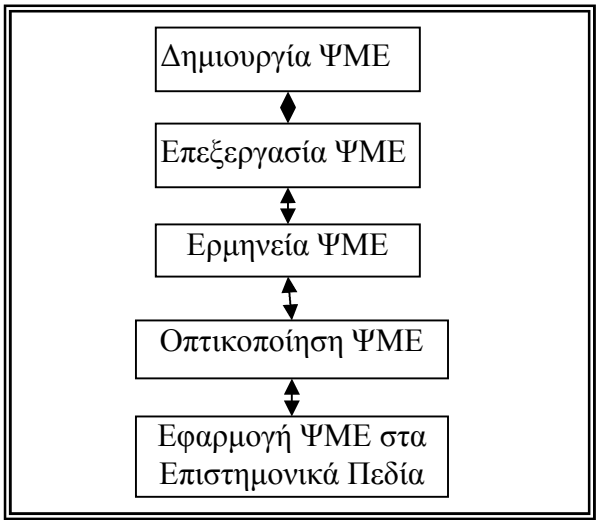


Εικόνα 19 : Συστατικά στοιχεία του ΨΜΕ

Η μοντελοποίηση της επιφάνειας του εδάφους περιλαμβάνει 5 βασικά βήματα: (1) αρχικά εφαρμόζονται μέθοδοι δειγματοληψίας για την συλλογή υψομετρικών δεδομένων και την κατασκευή του υψομετρικού μοντέλου, (2) ακολουθεί η επεξεργασία για τη βελτίωση της ακρίβειας του ανάγλυφου, (3) στη συνέχεια, γίνεται

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ερμηνεία των χαρακτηριστικών του ανάγλυφου ενώ εξάγονται δευτερογενείς πληροφορίες από το υψομετρικό μοντέλο, (4) κατόπιν, υλοποιείται γραφική οπτικοποίηση του ΨΜΕ τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις πράγμα που ευνοεί την εξαγωγή επιπλέον πληροφοριών, (5) τέλος, εφαρμόζεται το ΨΜΕ στα διάφορα επιστημονικά πεδία. Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται η αμφίδρομη σχέση μεταξύ των διαφορετικών φάσεων. Έτσι, η εξαγωγή πληροφορίας από το ΨΜΕ δεν αποτελεί μια μονόδρομη διαδικασία αλλά είναι αποτέλεσμα διαφόρων διασυνδεδεμένων σταδίων (Reddy, 2008).



Εικόνα 20 : Αμφίδρομη σχέση λειτουργιών του ΨΜΕ

Κρίσιμο στοιχεία στην αξιοπιστία του ΨΜΕ είναι οι μεθοδολογίες κατασκευής του οι οποίες και ποικίλουν ανάλογα με τις απαιτήσεις των εφαρμογών, αλλά και τη διαθεσιμότητα των πόρων. Για την κατασκευή των ψηφιακών μοντέλων εδάφους απαιτούνται δύο βασικά βήματα (α) δειγματοληψία υψομετρικών τιμών σε διαφορετικά σημεία της επιφάνειας ομοιόμορφα ή μη χωρικά κατανεμημένων και (β) αλγόριθμοι παρεμβολής για την εύρεση των τιμών μεταξύ των σημείων δειγματοληψίας. Η επιλογή των πηγών δεδομένων και οι τεχνικές δειγματοληψίας υψομετρικών δεδομένων είναι καθοριστικοί παράγοντες της ποιότητας του ΨΜΕ που θα δημιουργηθεί. Επίσης, καθοριστικός παράγοντας για την ακρίβεια του ΨΜΕ είναι και η εφαρμογή του κατάλληλου αλγόριθμου παρεμβολής (Bratt και Booth, 2002).

Η δημιουργία των υψομετρικών δεδομένων μπορεί να γίνει με διάφορες τεχνικές ανάλογα με το είδος των πηγών είτε πρωτογενών είτε δευτερογενών. Γενικά τα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

υψομετρικά δεδομένα οργανώνονται σε μια από τις ακόλουθες δομές (Wilson και John, 2000) :

- Κανονικό τετραγωνικό δίκτυο. Όπου τα σημεία εδάφους επιλέγονται στις κορυφές ενός τετραγωνικού καννάβου. Με τη μέθοδο αυτή δημιουργείται ένας πίνακας με το κάθε εικονοστοιχείο (pixels) να περιέχει υψομετρική πληροφορία.
- Μεταβαλλόμενο τετραγωνικό δίκτυο. Ως δειγματοληπτικά σημεία επιλέγονται χαρακτηριστικά σημεία των μεταβολών του εδάφους, όπως κορυφές, κοιλότητες, χαράδρες κα. Τα σημεία αυτά αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως 'πολύ σημαντικά σημεία' (VIP – Very Important Points) τα οποία και χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την δημιουργία του ΨΜΕ (O'Sullivan και Unwin, 2003: 220).
- Χωροσταθμικές καμπύλες. Ένας χάρτης με ισοϋψείς αποτελείται από συλλογή από υψομετρικές καμπύλες όπου κάθε μια έχει και ένα υψόμετρο. Κάθε υψομετρική καμπύλη αποθηκεύεται σαν μια συνέχει από σημεία από τα οποία περνάει η συγκεκριμένη γραμμή. Επιλέγονται σημεία κατά μήκος των υψομετρικών καμπυλών και με τη μέθοδο της ψηφιοποίησης δημιουργούνται πρωτογενείς υψομετρικές καμπύλες.

Ανάλογα, έχουν αναπτυχθεί δύο βασικές τεχνικές αποθήκευσης των ψηφιακών υψομετρικών σημείων, όπου υποστηρίζονται από όλα τα λογισμικά επεξεργασίας δεδομένων επιφανείας (Van kreveld, 1997):

- Επιφάνεια καννάβου (Raster): Αναπαράσταση της επιφάνειας ως κανονικό πλέγμα από θέσεις που οι τιμές τους έχουν ληφθεί με δειγματοληψία ή από παρεμβολή.
- Τριγωνικό ακανόνιστο δίκτυο (TIN - Triangular Irregular Network): Αναπαράσταση της επιφάνειας σαν ένα σύνολο από ακανόνιστα τοποθετούμενα σημεία τα οποία συνδέονται και σχηματίζουν ένα δίκτυο από τρίγωνα όπου η z-τιμές αποθηκεύονται ως κόμβοι. Διάφορες μέθοδοι παρεμβολής έχουν αναπτυχθεί για να αποδώσουν με μεγαλύτερη αξιοπιστία τις εναλλαγές του ανάγλυφου (Gudmundsson, Hammar κ.α., 2000). Η μέθοδος TIN και ειδικότερα η «Delaunay triangulation» αποδίδει με μεγαλύτερη ακρίβεια την επιφάνεια του εδάφους αλλά απαιτείται μεγαλύτερο κόστος κατασκευής όσο και πιο πολύπλοκοι αλγόριθμοι σε σχέση με την μέθοδο Raster (Wang, Lo κ.α., 2001).

Οι παραπάνω μεθοδολογίες έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα και χρησιμοποιούνται ανάλογα με το είδος και τη φύση του έργου που πρόκειται να υλοποιηθεί. Ειδικότερα τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα είναι:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Επιφάνεια καννάβου (Raster):
    - Απλή μορφή αποθήκευσης.
    - Ομοιόμορφες διαστάσεις εικονοστοιχείου (pixel size).
    - Συμβατότητα με τα δορυφορικά δεδομένα.
    - Πιθανότητα πλεονάζων σημείων.
    - Δυνατότητα ανάλυσης επιφανειών.
- Τριγωνικό ακανόνιστο δίκτυο (TIN):
    - Λιγότερα σημεία παρέχουν την ίδια ακρίβεια της επιφάνειας.
    - Προσαρμοστικότητα ανάλογη με τις μεταβολές της επιφάνειας. Περισσότερα σημειακά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιοχές όπου υπάρχει έντονη μεταβολή του υψόμετρου και λιγότερα σε περιοχές με μικρότερη μεταβολή.
    - Μη δυνατότητα ανάλυσης επιφανειών.
    - Μεγάλο αρχικό κόστος κατασκευής.
    - Πολύπλοκοι αλγόριθμοι, ενώ συνήθως απαιτούν βελτίωση.

Για τη συλλογή της υψομετρικής πληροφορίας έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι ανάλογα με: (α) τις απαιτήσεις σε ακρίβεια, (β) τους χρονικούς περιορισμούς, (γ) τα διαθέσιμα κόστη, (δ) τους διαθέσιμους πόρους. Η βιβλιογραφία τις ταξινομεί σε 5 βασικές κατηγορίες (Acharya και Fagerman, 2000):

- Επίγειες γεωδαιτικές μέθοδοι.
- Ψηφιοποίηση χαρτογραφικών χαρτών.
- Φωτογραμμετρικές και τηλεπισκοπικές μέθοδοι (χειροκίνητη, ημι-αυτόματη ή αυτόματη συλλογή).
- Τεχνικές ραντάρ όπως το Synthetic Aperture Radar (SAR) και το Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) ή ηχοβολιστικά (sonar). Το SRTM, χρησιμοποιώντας ενεργητικό σύστημα καταγραφής, έχει συνθέσει το ΨΜΕ για όλη την επιφάνεια της γης με χωρική διακριτική ικανότητα 90 μ περίπου.
- Τεχνικές σάρωσης με δέσμη Laser (LIght Detection And Ranging - LIDAR).
- Με υπολογιστική προσομοίωση (π.χ. κλασματική γεωμετρία).

Φυσικά, παρουσιάζονται και αρκετές υβριδικές μέθοδοι οι οποίες συνδυάζουν δύο από τις παραπάνω κατηγορίες για την εξαγωγή αξιόπιστων μοντέλων εδάφους και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ειδικότερα τον διαχωρισμό από τα μοντέλα επιφανείας (Digital Terrain Model – Digital Surface Model) (Schiewe, 2003).

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή, λαμβάνοντας υπόψη την ελληνική πραγματικότητα καθώς και τη διαθεσιμότητα των υψομετρικών δεδομένων, δόθηκε έμφαση στις τεχνικές δημιουργίας των ΨΜΕ από (α) τοπογραφικά διαγράμματα καθώς και από (β) φωτογραμμετρικές μεθόδους. Οι συγκεκριμένες τεχνικές εφαρμόστηκαν και αξιολογήθηκαν διαφορετικές περιοχές, στην ελληνική επικράτεια, όπως θα παρουσιαστούν στα επόμενα κεφάλαια, ανάλογα με τις απαιτήσεις του εκάστοτε έργου αλλά και τη διαθεσιμότητα των πρωτογενών πληροφοριών.

Η εξαγωγή υψομετρικής πληροφορίας με φωτογραμμετρικές μεθόδους και η χρήση στερεοζευγών αποτελεί μια ιδιαίτερα αναπτυσσόμενη τεχνική την τελευταία δεκαετία εξαιτίας των πρόσφατων διαθέσιμων δορυφορικών δεδομένων. Για το λόγο αυτό θα γίνει στη συνέχεια ιδιαίτερη αναφορά.

Φωτογραμμετρικές Μέθοδοι

Η επιστήμη της φωτογραμμετρίας χρησιμοποιεί αεροφωτογραφίες ή και δορυφορικές εικόνες για την εκτέλεση μετρήσεων στην επιφάνεια της γης. Ως Φωτογραμμετρία ορίζεται η τέχνη, επιστήμη και τεχνολογία για την απόκτηση αξιόπιστης πληροφορίας σχετικά με τα φυσικά αντικείμενα και το περιβάλλον μέσα από διαδικασίες καταγραφής, μέτρησης και ερμηνείας αεροφωτογραφιών αλλά και δορυφορικών εικόνων (ASP, 1980). Ένας ειδικός τομέας της φωτογραμμετρίας είναι η εξαγωγή υψομετρικής πληροφορίας με τη βοήθεια της στερεοσκοπικής παρατήρησης. Η έννοια αυτή αναφέρεται στην ικανότητα παρατήρησης και προσδιορισμού του πλάτους, του ύψους και βάθους ενός αντικειμένου η οποία επιτυγχάνεται με τη διόφθαλμη όραση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται στερεοζεύγη εικόνων, δηλαδή δύο εικόνες που αποτυπώνουν το ίδιο αντικείμενο ή την ίδια περιοχή, από διαφορετικές γωνίες λήψης επιτυγχάνοντας την αίσθηση του βάθους (Χατζόπουλος, 1993).

Η φωτογραμμετρία θεωρείται σήμερα μια γρήγορη και οικονομική μέθοδος μετρήσεων (άλλη οικονομική μέθοδος είναι το LIDAR) που δεν απαιτεί επαφή με το μετρούμενο αντικείμενο και έχει ευρύτατες εφαρμογές:

- Τοπογραφία: Σύνταξη και αναθεώρηση τοπογραφικών διαγραμμάτων.
- Κτηματολόγιο: Κτηματολογικά διαγράμματα μεγάλης κλίμακας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Πολεοδομία: Χαράξεις αυτοκινητόδρομων, πολεοδομικός σχεδιασμός για αστικές αναπλάσεις.
- Χωροταξία: Χωροταξικός σχεδιασμός, χωροταξικές μελέτες, κατασκευές μεγάλων τεχνικών έργων όπως φράγματα, γέφυρες κ.α.
- Γεωργία: Εμβαδομέτρηση καλλιεργούμενων περιοχών.
- Δασολογία: Προσδιορισμός δασικών εκτάσεων και υπολογισμός όγκου ξυλείας, οριοθέτηση καμένων εκτάσεων από δασικές πυρκαγιές.
- Γεωλογία: Διερεύνηση αποθεμάτων νερού, καταγραφή ζημιών από εκρήξεις, σεισμούς, κατολισθήσεις κ.α.
- Στρατιωτικές εφαρμογές.

Πιο συγκεκριμένα οι φωτογραμμετρικές τεχνικές επιτρέπουν την συλλογή και επεξεργασία γεωγραφικών δεδομένων όπως (Leica, 2008):

- Τρισδιάστατα διανυσματικά μοντέλα ΣΓΠ (3D GIS vectors).
- Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους (DTMs) αλλά και Επιφάνειας (DSMs).
- Ορθοανηγμένες εικόνες.
- Ισοϋψείς καμπύλες.

Η ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων και των λογισμικών αντίστοιχα, επέτρεψε την μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή φωτογραμμετρία με την οποία αυτοματοποιούνται οι φωτογραμμετρικές εργασίες μειώνοντας το κόστος, τον χρόνο καθώς και την υψηλή εξειδίκευση για την υλοποίησή τους. Σ' αυτό το πλαίσιο και από τις αρχές του 2000 εμφανίστηκαν νέα δορυφορικά συστήματα μεσαίας και υψηλής διακριτικής ικανότητας με δυνατότητα παραγωγής στερεο-εικόνων. Πιο αναλυτικά, τα δορυφορικά δεδομένα, μεσαίας διακριτικής ικανότητας του ραδιομέτρου ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) του δορυφόρου Terra, παρέχουν στερεοσκοπική κάλυψη στο εγγύς υπέρυθρο, με δυνατότητα παραγωγής ΨΜΕ για κάθε φασματικό κανάλι (Nikolakopoulos, Kamaratakis κ.α., 2006). Η ακρίβεια των ανωτέρω δεδομένων επιτρέπει τη δημιουργία χαρτογραφικών υποβάθρων κλίμακας 1:50.000 - 1:100.000 με ισοδιάσταση πάνω από 20 μ. (Hirano, Welch κ.α., 2003). Επίσης, οι δορυφόροι SPOT, IKONOS και QuickBird προσφέρουν μεγάλο όγκο στερεοσκοπικών εικόνων εδάφους σε ψηφιακή μορφή, δίνοντας τη δυνατότητα εξαγωγής ΨΜΕ υψηλής ακρίβειας καθώς και τρισδιάστατων αντικειμένων εδάφους (Toutin, 2004), (Bang, Jeong κ.α., 2003). Επομένως, η μεγάλη

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

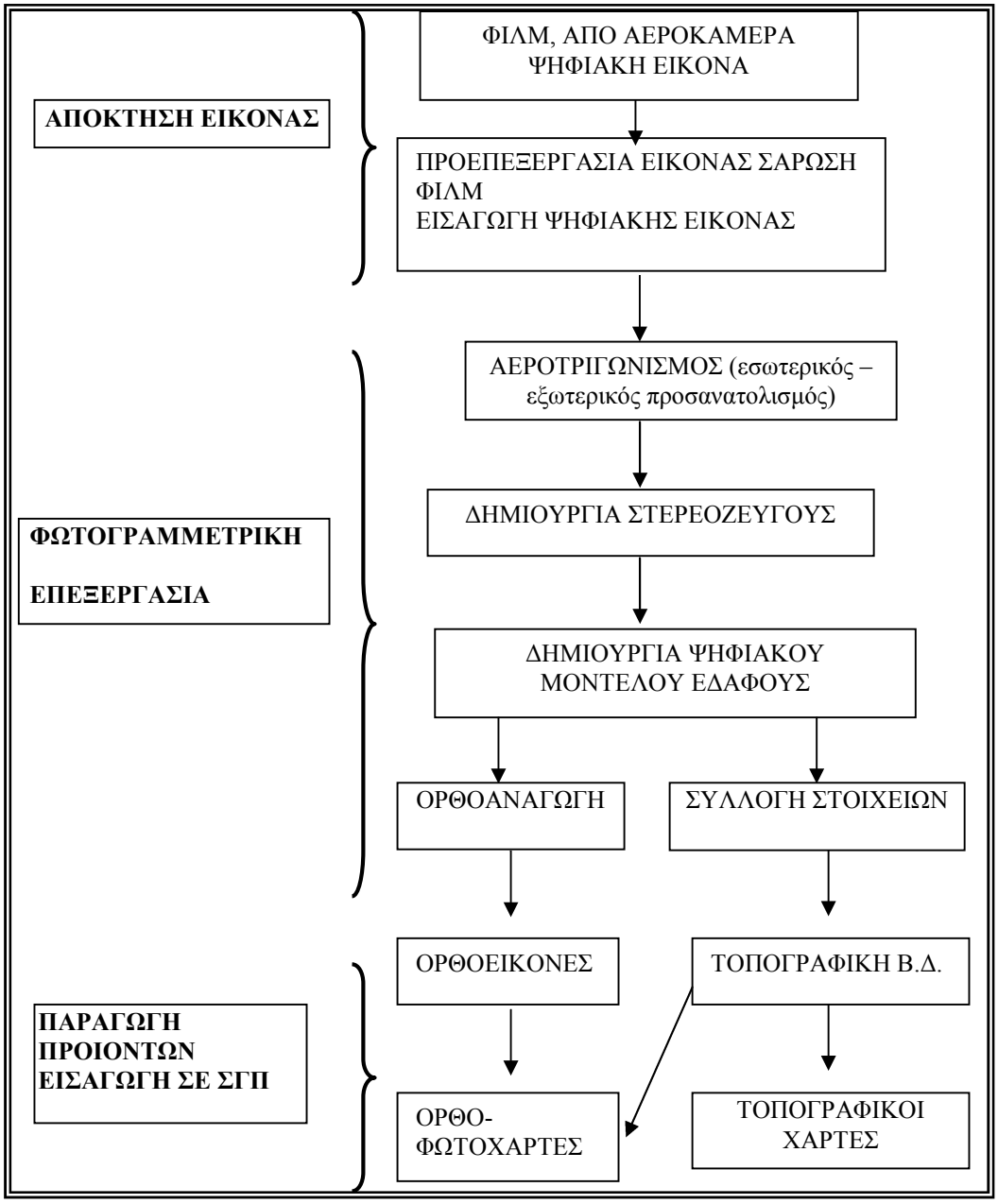
διαθεσιμότητα των ψηφιακών εικόνων αλλά και των ψηφιοποιημένων φωτογραφιών, καθιστά επιτακτική την ανάγκη αυτοματοποίησης των φωτογραμμετρικών διεργασιών.

Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφορα λογισμικά με αλγόριθμους αυτοματοποίησης και οργάνωσης των φωτογραμμετρικών εργασιών τα οποία επιτρέπουν: (α) τον εντοπισμό και την εξαγωγή τόσο του ανάγλυφου της περιοχής μελέτης όσο και των διαφόρων στοιχείων του εδάφους (υψόμετρο αναγλύφου, φυσικά και ανθρωπογενή στοιχεία δένδρα, κτίσματα κ.α.), σε μία ή σε περισσότερες χρονικές περιόδους (Jung, 2004) και (β) την αποθήκευσή τους ψηφιακές βάσεις δεδομένων. Τρία είναι τα βασικά βήματα επεξεργασίας των στερεοζευγών ψηφιακών εικόνων τα οποία οδηγούν στην εξαγωγή τρισδιάστατης πληροφορίας (Παπαπαναγιώτου, 2000).

- Γεωμετρική Προσαρμογή. Αναφέρεται σ' ένα είδος γεωμετρικής διόρθωσης των ψηφιακών εικόνων με προσαρμογή των εικόνων σε κάποιο γεωμετρικό μοντέλο απεικόνισης. Στη γεωμετρική προσαρμογή συνήθως απαιτείται μικρός αριθμός σημείων γνωστών συντεταγμένων τόσο στο έδαφος όσο και στις εικόνες.
- Συσχετισμός Εικόνων. Αναφέρεται στην διαδικασία της αυτόματης αναγνώρισης των ταυτόσημων σημείων στην επικαλυπτόμενη περιοχή του στερεοζεύγους.
- Υπολογισμός Συντεταγμένων. Αναφέρεται στην εφαρμογή φωτογραμμετρικών σχέσεων όπως η συνθήκη συγγραμμικότητας με σκοπό τον υπολογισμό των τρισδιάστατων συντεταγμένων εδάφους από τις αντίστοιχες εικονοσυντεταγμένες των ταυτόσημων σημείων.

Η σχηματική παρουσίαση των εργασιών που απαιτούνται για την εξαγωγή τρισδιάστατης πληροφορίας από Α/Φ και δορυφορικές εικόνες αποτυπώνεται στο διάγραμμα ροής (flow chart) που ακολουθεί:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 21 : Διάγραμμα φωτογραμμετρικών εργασιών εξαγωγής υψομετρικής πληροφορίας

Ταυτόχρονα, η συγκεκριμένη μεθοδολογία προσφέρει και το θεματικό υπόβαθρο για την απεικόνιση του χώρου και την εξαγωγή πληροφοριών. Η αποτύπωση του ανάγλυφου αλλά και η εξαγωγή των τρισδιάστατων στοιχείων του χώρου εντάσσεται σ’ένα γενικότερο πλαίσιο συγκερασμού των επιστημονικών πεδίων της τηλεπισκόπησης, φωτογραμμετρίας και ΣΓΠ για την επίτευξη υψηλού βαθμού ρεαλισμού.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

3.5 ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ, ΑΥΞΗΜΕΝΟΣ ΡΕΑΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η σύνθεση των εργαλείων της γεωπληροφορικής με τα γραφικά εργαλεία των υπολογιστών επιτρέπει την απεικόνιση τοπίων με υψηλό βαθμό ρεαλισμού. Η έννοια του ρεαλισμού του τοπίου, εκτός από το αυξανόμενο επίπεδο λεπτομέρειας, εκφράζει τόσο την αξιόπιστη απεικόνιση όσο και την ορθή προβολή των αντικειμένων στο χώρο. Το τελικό τρισδιάστατο χαρτογραφικό υπόβαθρο εκτός από τον υψηλό βαθμό ρεαλισμού, πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαδραστικής περιήγησης στο χώρο από σε διαφορικές θέσεις θέασης.

Η αξιόπιστη απεικόνιση του τοπίου πολλές φορές αναφέρεται στο κριτήριο της αληθοφάνειας. Δηλαδή, σε ποιο βαθμό η τρισδιάστατη απεικόνιση του τοπίου ενεργοποιεί τον χρήστη σε σχέση με την αντίδρασή του στο πραγματικό περιβάλλον καθώς και ποια είναι τα βασικά στοιχεία που συμβάλουν στη σύγκλιση των δύο παραπάνω κόσμων (εικονικού και πραγματικού τοπίου). Είναι κατανοητό ότι το ίδιο τοπίο μπορεί να αποδοθεί σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας ανάλογα με τα στοιχεία που το συνθέτουν (Appleton και Lovett, 2003). Έτσι, σ'ένα 3D-GIS το τοπίο μπορεί να αποδοθεί με τον συνδυασμό έξι βασικών στοιχείων και ενός βοηθητικού και με διαφορετικό βαθμό λεπτομέρειας το καθένα (Ervin, 2001):

- Βασικά στοιχεία. Εκείνα τα συστατικά του χώρου που έχουν άμεσα σχέση με τον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων, όπως:
    - Επιφάνεια του εδάφους. Η γεωμορφολογία του εδάφους απεικονίζεται με τη χρήση υψομετρικών μοντέλων. Η απεικόνιση των καλύψεων χρήσεων γης γίνεται είτε χρωματικά με τη χρήση Η/Υ, είτε με τη χρήση δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών.
    - Βλάστηση. Η τρισδιάστατη απεικόνιση δένδρων, θάμνων και γενικότερα της χλωρίδας σε μια περιοχή αποτελεί πρόκληση και εφαρμογή εξειδικευμένων λογισμικών (εποχιακή αλλαγή βλάστησης).
    - Υδάτινες επιφάνειες. Η μοντελοποίηση των διαφόρων μορφών των υδάτινων επιφανειών (κύματα ή όχι) γίνεται με το βοήθεια των γραφικών υπολογιστών, αποτυπώνοντας επίσης και δυναμικές αλλαγές (ανύψωση στάθμης νερού).
    - Κτίρια. Δυνατότητα απεικόνισης των κτισμάτων: με υφές ή με πραγματικές εικόνες ή με χρωματική διαβάθμιση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

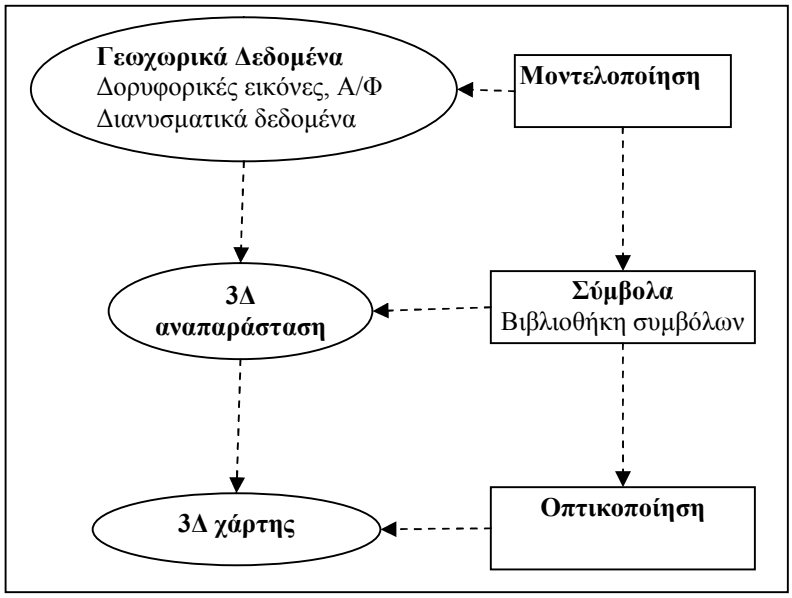
- Άνθρωποι – Ζώα. Αφορά την μοντελοποίηση ανθρώπων αλλά και της πανίδας και την ενσωμάτωσή τους στο τρισδιάστατο μοντέλο. Υπάρχει πλέον δυνατότητα όχι μόνο εισαγωγής CAD μοντέλων σε 3D-GIS περιβάλλον αλλά και προσομοίωσης της κίνησής τους στο τρισδιάστατο περιβάλλον με προδιαγεγραμμένες διαδρομές.
- Ατμόσφαιρα. Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες φωτεινότητας, καπνού, ομίχλης, συννέφων μπορούν να προσομοιωθούν σ'ένα 3D-GIS ενισχύοντας την ρεαλιστικότατα του τοπίου. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα υπολογισμού της θέσης του ήλιου ανάλογα με το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, την εποχή και την ώρα.

- Βοηθητικά στοιχεία. Εκείνα τα συστατικά του χώρου που ενισχύουν τον βαθμό ρεαλισμού χωρίς να επηρεάζουν άμεσα τον σχεδιασμό.
  - Σκιάσεις. Απεικόνιση ή όχι σκιάσεων από κτίρια, δένδρα κ.α.

Γενικά, η διαδικασία σχεδιασμού τρισδιάστατών χαρτών διαιρείται σε 3 βασικά βήματα: μοντελοποίηση, συμβολισμό και οπτικοποίηση. Κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα, όπως και ολόκληρη η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές κριθεί αναγκαίο. Η εμφάνιση είναι βασικό στοιχείο προσέλκυσης του χρήστη για να μελετήσει τον χάρτη είτε είναι σε δύο είτε σε τρεις διαστάσεις. Εάν ο χάρτης περιέχει ελκυστική παλέτα χρωμάτων ή υψηλής ποιότητας εικόνες τότε ο χρήστης θα προσπαθήσει να συλλέξει τις πληροφορίες που μεταδίδει ο χάρτης.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το γενικό πλαίσιο σχεδιασμού των τρισδιάστατων χαρτών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 22 : Σχεδιασμός Τρισδιάστατων χαρτών

Στη διαδικασία κατασκευής των τρισδιάστατων χαρτών τρεις βασικοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη (Häberling, Bär κ.α., 2008):

- Εννοιολογικός.
- Τεχνικός.
- Παραγωγής του τελικού χάρτη.

Ο εννοιολογικός παράγοντας αναφέρεται στη γνώση του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται και αλληλεπιδρά ο χρήστης του τρισδιάστατου μοντέλου. Οι αναπαραστάσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ικανότητες και δεξιότητες των χρηστών, το είδος της εφαρμογής που θα χρησιμοποιηθεί η αναπαράσταση (ανάλυση, προσανατολισμός) καθώς και τις συνθήκες χρήσης (στο πεδίο, σε αίθουσα συνεδριάσεων κ.α.).

Από τεχνικής άποψης, απαιτούνται συγκεκριμένα χωρικά δεδομένα καθώς και τεχνικές χρήσης και ανάλυσης γραφικών υπολογιστών. Δεδομένα από τεχνικές φωτογραμμετρίας, τηλεπισκόπησης και ΣΓΠ πρέπει να συνδυαστούν σε τρισδιάστατες χαρτογραφικές εφαρμογές. Οι παραπάνω τεχνικές επιτρέπουν την τρισδιάστατη απόδοση των στοιχείων του χώρου με αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Η αυτοματοποίηση μπορεί να επιτευχθεί με:

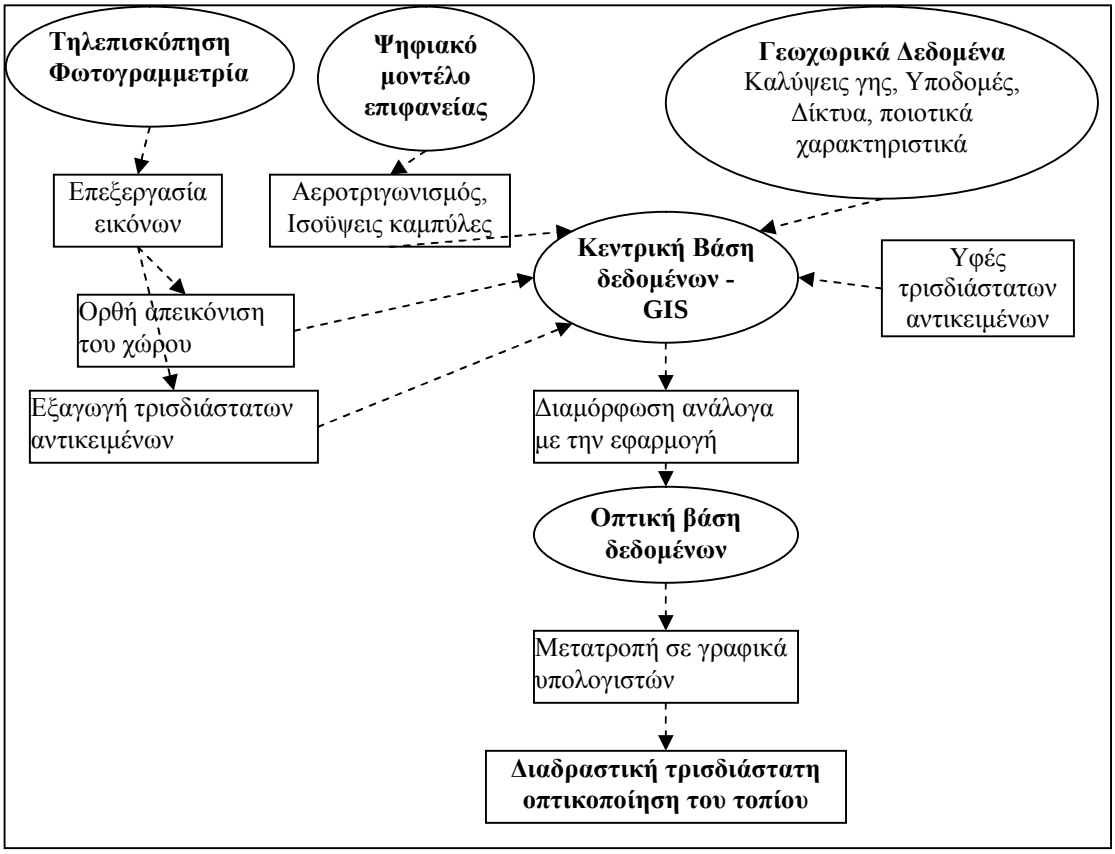
(α) Την απεικόνιση του ανάγλυφου από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους,

(β) την απεικόνιση της θεματικής πληροφορίας από τα δεδομένα κανάβου (δορυφορικές εικόνες-αεροφωτογραφίες, θεματικοί χάρτες) και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(γ) την αποτύπωση επιπλέον πληροφοριών (θεματικά επίπεδα πληροφορίας – GIS layers) από τις ψηφιακές γεωγραφικές βάσεις δεδομένων (είδη βλάστησης, ύψη κτιρίων κ.α.)

και όλα αυτά μετασχηματισμένα σε δομή γραφικών υπολογιστών όπως απεικονίζεται και στην εικόνα που ακολουθεί (Hirtz, Hoffmann κ.α., 1999).



Εικόνα 23 : Δημιουργία τρισδιάστατων απεικονίσεων του χώρου από γεωχωρικά δεδομένα

Τα βασικά βήματα δημιουργίας ρεαλιστικών τοπίων από γεωγραφικά δεδομένα είναι:

- Δημιουργία κεντρικής βάσης δεδομένων η οποία περιέχει όλα τα δεδομένα χωρικά και μη.
- Βελτίωση απόδοσης πιστής στην πραγματικότητα, με την προσθήκη επιπλέον πληροφορίας σε τοπικό επίπεδο.
- Διαχείριση της οπτικής βάσης δεδομένων και διαμόρφωση τους ώστε να πληρούν τις συγκεκριμένες απαιτήσεις των εφαρμογών.

Από την άποψη του τελικού προϊόντος υπάρχουν κάποια θεμελιώδη ζητήματα για τους χρήστες των τρισδιάστατων χαρτογραφικών αναπαραστάσεων όπως: το περιεχόμενο, η χρηστικότητα, η διαθεσιμότητα, το κόστος κατασκευής του

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

τρισδιάστατου μοντέλου τόσο σε χρήμα όσο και σε χρόνο, καθώς και η οπτική του παρουσίαση. Το τελευταίο συνδέεται άμεσα με τη βελτίωση της γνώσης και της επικοινωνίας των δρώντων.

3.5.1 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ο ρόλος των χαρτών στην απόκτηση χωρικής γνώσης έχει αναλυθεί από αρκετούς ερευνητές τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Επιπλέον, οι τρισδιάστατες χαρτογραφικές απεικονίσεις δημιουργούν νέες προοπτικές στη διαδικασία επικοινωνίας. Σύμφωνα με τις θεωρίες απόκτησης γνώσης τα 3Δ-χαρτογραφικά περιβάλλοντα μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην λήψη πληροφοριών, άρα και απόκτησης γνώσης, αλλά και στην ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων. Οι 3Δ-χαρτογραφικές απεικονίσεις επίσης βοηθούν την ενίσχυση της αντίληψης αλλά και την απόκτηση γνώσεων μέσα από τις διεργασίες απομνημόνευσης και εκμάθησης. Η αντίληψη είναι μια συνεχής διαδικασία η οποία περιγράφεται ως κύκλος αντίληψης. Διάφορες μορφές οπτικών αναπαραστάσεων συνδέονται άμεσα με τη χωρική αντίληψη του ατόμου καθώς και με τη γραφική σημειολογία. Η χωρική αντίληψη έχει άμεση σχέση με φυσιολογικές και ψυχολογικές παραμέτρους του ανθρώπου. Οι φυσιολογικές παράμετροι περιγράφουν τις τεχνικές λειτουργίας της ανθρώπινης όρασης (Χρωματική αντίληψη, Στερεοσκοπική όραση, Οπτική αντίληψη κίνησης κ.α). Η ψυχολογικές παράμετροι αντίθετα εξαρτώνται από σύνδεση που υπάρχει μεταξύ του πραγματικού και του αντιλαμβανόμενου κόσμου (Jobst, 2004). Πειράματα έχουν δείξει ότι το 60% των χρηστών των δισδιάστατων τοπογραφικών διαγραμμάτων έχουν δυσκολία κατανόησης του ανάγλυφου στις τρείς διαστάσεις του. Επιπρόσθετα, άλλες έρευνες αποκαλύπτουν την προτίμηση των χρηστών για τρισδιάστατη χαρτογραφική κίνηση σε μικρό ύψος (2 μέτρα πάνω από το έδαφος). Τα παραπάνω συμπεράσματα βασίζονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές παραμέτρους του ανθρώπου.

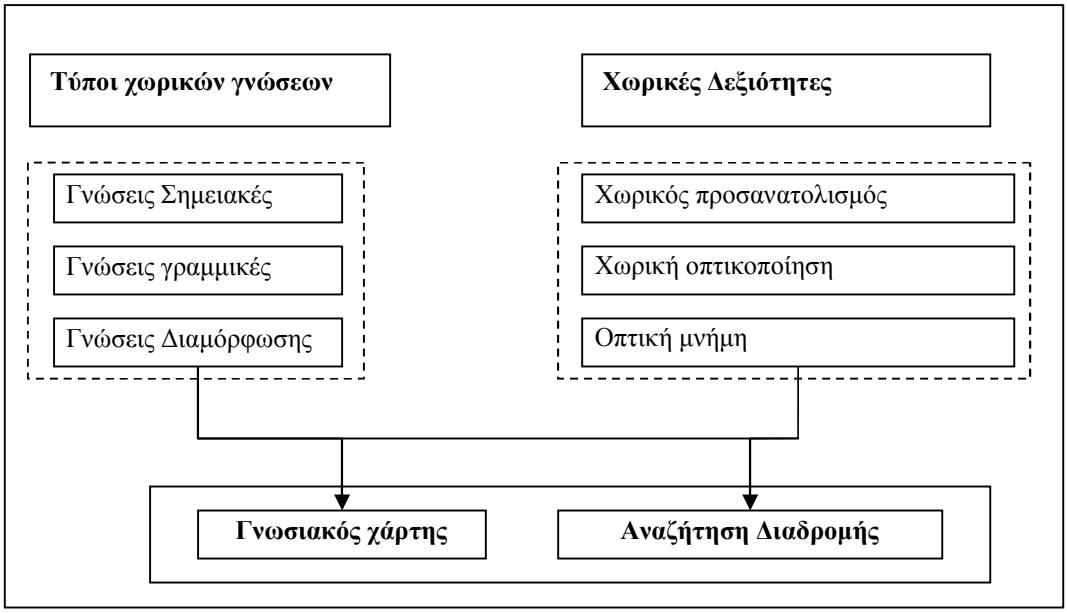
Ειδικότερα, για την κατανόηση του χώρου όπως απεικονίζεται σε τρεις διαστάσεις μέσα από πλοήγηση, ένα άτομο πρέπει να χρησιμοποιήσει δεξιότητες-ικανότητες για την απόκτηση των τριών τύπων των χωρικών γνώσεων οι οποίοι είναι απαραίτητοι για το σχηματισμό του γνωσιακού-νοητικού χάρτη του χώρου αυτού. Οι τρείς αυτοί τύποι γνώσης είναι (MacEachren, 1991):

- Δηλωτική γνώση: Αναφέρεται στη γνώση των αντικειμένων και των τοποθεσιών (σημειακή γνώση).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Διαδικαστική γνώση: Αναφέρεται στην εύρεση διαδρομών καθώς και στην απαιτούμενη γνώση μετακίνησης πάνω στο χώρο (γραμμική γνώση).
- Διαμορφωμένη γνώση: Είναι η υψηλότερη νοητική διεργασία και αναφέρεται στην κατανόηση των χωρικών σχέσεων των στοιχείων που συνθέτουν τον χώρο. Σ'αυτό το επίπεδο εντοπίζονται οι σχετικές θέσεις των αντικειμένων, τα πρότυπα που εγγράφονται στον χώρο, καθώς οι σχέσεις μεταξύ τους μέσα από υποθέσεις εργασίας (διαμορφωμένη γνώση).

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζονται τόσο οι 3 τύποι χωρικής γνώσης όσο και οι χωρικές δεξιότητες που απαιτούνται για την κατανόηση του χώρου.



Εικόνα 24 : Σύστημα κατανόησης του χώρου

Η απόκτηση γνώσης και η αντίληψη του χώρου είναι δύο βασικά στοιχεία που συνδέονται με την μετάδοση της χωρικής πληροφορίας και συνιστούν την έννοια της επικοινωνίας. Η επικοινωνία αποτελείται από ένα μοντέλο αποστολής – λήψης το οποίο περιγράφει την κωδικοποίηση – αποκωδικοποίηση και ερμηνεία των πληροφοριών. Στη θεωρία της επικοινωνίας, κάθε άτομο έχει δημιουργήσει τη δικιά του προσωπική «νησίδα αλήθειας ή κατανόησης» του πραγματικού κόσμου η οποία βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις εμπειρίες και γνώσεις του. Η επικοινωνία μεταξύ των ατόμων μπορεί να γίνει εφόσον υπάρχει υπέρθεση μεταξύ των «νησίδων» του καθενός. Βάση των παραπάνω θεωριών η επικοινωνιακή βάση των 3Δ- χαρτογραφικών απεικονίσεων στηρίζεται σε 3 βασικά στοιχεία: Την πραγματικότητα, τον κατασκευαστή και τον

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χρήστη. Η επικάλυψη των «νησίδων» μεταξύ των χρηστών εξαρτάται από τις ομοιότητες που υπάρχουν όσον αφορά τη γνώση και τις εμπειρίες.

Επίσης, η τρισδιάστατη χαρτογραφική πληροφορία ενισχύει την απόκτηση χωρικής γνώσης καθώς και την επικοινωνία των χρηστών εξαιτίας των ομοιοτήτων που υπάρχουν μεταξύ των «νησίδων κατανόησης» του κάθε τόμου και της απεικονιζόμενης πληροφορίας. Ιδιαίτερη η απόκτηση χωρικής γνώσης διευκολύνεται από τη διαδραστική τρισδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων όπου ο κάθε χρήστης μπορεί να επιλέξει την δικιά του γωνία θέασης των αντικειμένων (Zhu και Chen, 2005).

3.6 ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Όπως έχει ήδη επισημανθεί, οι μεθοδολογίες σχεδιασμού εστιάζονται όλο και περισσότερο στην ενεργή συμμετοχή μεταξύ των τοπικών ομάδων και των ειδικών και γενικότερα όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Τα αποτελέσματα του σχεδιασμού προκαλούν αλλαγές τόσο στο ανθρωπογενές όσο και στο φυσικό περιβάλλον με συνέπεια να επηρεάζουν άμεσα τους κατοίκους των αντίστοιχων περιοχών. Σ'αυτό το πλαίσιο οι ειδικοί – επιστήμονες και οι λήπτες αποφάσεων φέρουν μεγάλη ευθύνη για τις δράσεις που θα προτείνουν. Επομένως, οι νέες μεθοδολογίες σχεδιασμού, επιβάλλουν την ανάγκη ελεύθερης ροής της πληροφορίας.

Τα εργαλεία γεωπληροφορικής όπως τα ΣΓΠ και η τηλεπισκόπηση σε συνδυασμό με τα τρισδιάστατα γραφικά και την εικονική πραγματικότητα, όπως περιγράφηκαν παραπάνω, αποτελούν νέες δυναμικές μορφές εργαλείων διερεύνησης του χώρου, τα οποία ενσωματωμένα στη διαδικασία υλοποίησης ενός έργου, προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες στο χωροταξικό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό (Schmid, 2001). Πράγματι τα τεχνολογικά εργαλεία προσφέρουν τη δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών μέσα από διαδραστικές λειτουργίες, σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας μοντέλα και χωρικά δεδομένα είτε τοπικά είτε μέσα από το διαδίκτυο.

Τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα, τις τελευταίες δύο δεκαετίες, μεγάλος όγκος χωρικών δεδομένων έχει δημιουργηθεί με τη χρήση ΣΓΠ αλλά και των τηλεπισκοπικών δεδομένων. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία τη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων στη διαχείριση της ροής της πληροφορίας με στόχο την κατανόηση των πολύπλοκων χωρικών φαινομένων που πραγματοποιούνται στο χώρο από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Επιπρόσθετα, η προσπάθεια συνδυασμού των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

εργαλείων γεωπληροφορικής με τα τρισδιάστατα γραφικά καθώς και του διαδικτύου καλύπτουν την ανάγκη για: Αναπαράσταση, αλληλεπίδραση και διάχυση των δεδομένων. Σ'αυτό το πλαίσιο, ο συγκερασμός των τεχνολογικών εργαλείων (ΣΓΠ-Τηλεπισκόπηση- τρισδιάστατα γραφικά) με το διαδίκτυο έχει ως σκοπό να προσφέρει ένα διαδραστικό περιβάλλον όπου οι χρήστες θα μπορούν να χρησιμοποιούν χωρικές ψηφιακές βάσεις δεδομένων για να αναλύουν και να ερμηνεύουν προβλήματα που αφορούν το χώρο, μέσα από διαδραστικές τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις (Huang, Jiang κ.α., 2001).

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία οι τρισδιάστατες απεικονίσεις ενεργοποιούν τους κατοίκους σε θέματα που αφορούν το χώρο τους. Γενικά οι 3Δ εικόνες συμβάλουν στην (Nicholson-Cole, 2005):

- Εύκολη απομνημόνευση.
- Δημιουργία βασικού υποβάθρου για διάλογο.
- Ενίσχυση αποδοχής δυνητικών αλλαγών.
- Κατανόηση πολύπλοκής πληροφορίας.
- Ταυτόχρονη απεικόνιση σε μεγάλο πλήθος ατόμων.
- Γρήγορη αξιολόγηση θεμάτων του χώρου.

Φυσικά οι 3Δ απεικονίσεις παρουσιάζουν και κινδύνους κατά την εφαρμογή τους στις συμμετοχικές διαδικασίες διότι :

- Αποτελούν γενίκευση της πραγματικότητας.
- Δίνουν διαφορετικές ερμηνείες του ίδιου φαινομένου.
- Απαιτούν την ταυτόχρονη και συμβατή ικανότητα ερμηνείας εικόνων. Γεγονός, που καθιστά δύσκολη την εφαρμογή τους σε μεγάλο εύρος συμμετεχόντων.
- Προκαλούν αντιδράσεις σε θέματα που οι ειδικοί θεωρούν ως δευτερευούσης σημασίας.
- Μπορεί να οδηγήσουν σε αποτελέσματα αντίθετα από τα επιδιωκόμενα. Η μη σωστή επιλογή του υποβάθρου της 3Δ απεικόνισης του τοπίου ίσως να προκαλέσει απογοήτευση σε κάποιες ομάδες συμμετεχόντων με αρνητικές επιπτώσεις στον βαθμό ενεργής συμμετοχής τους.

Γίνεται κατανοητό ότι αποφάσεις για την επιλογή των τεχνικών 3Δ απεικόνισης επηρεάζουν την όψη του τοπίου με συνέπεια να έχει επιπτώσεις στις διαβουλεύσεις και στην επίτευξη συναινετικών διαδικασιών. Για το λόγο αυτό πρέπει να υφίστανται ξεκάθαρες διαδικασίες τόσο στην κατασκευή του τοπίου από τους ειδικούς όσο και στην συμμετοχή των χρηστών. Δηλαδή πρέπει να είναι διακριτός τόσο ο ρόλος των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ειδικών όσο και των χρηστών στην κατασκευή των τρισδιάστατων μοντέλων του τοπίου γνωρίζοντας οι τελευταίοι, με σαφήνεια, τις μεθόδους και τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για:

- Την απόδοση των μορφών του τοπίου (βαθμός λεπτομέρειας, θέσεις θέασης κ.α.).
- Τη χρωματική απόδοση του τοπίου (καλύψεις γης, νερό, εποχιακές αλλαγές).
- Τις σημειακές αποτυπώσεις στο τοπίο (ζώα, άνθρωποι, οχήματα κτίσματα κ.α.).
- Το φωτισμό του τοπίου (θέση ήλιου, επιλογή εποχής).

Έτσι, τα ενδεχόμενα προβλήματα από την 3Δ απεικόνιση του τοπίου, πρέπει να εξετάζονται πάντα σε συνδυασμό με το είδος των εμπλεκόμενων φορέων καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υπό-μελέτη χώρου. Ειδικότερα ο MacFarlane υποστηρίζει ότι οι ειδικοί πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους δύο βασικές παραμέτρους στην απεικόνιση του τοπίου οι οποίες επηρεάζουν άμεσα τον διάλογο και τη συμμετοχή των μελών της τοπικής κοινωνίας (MacFarlane, 2005):

- Το κυρίαρχο στοιχείο του χώρου. Η σωστή απεικόνιση του οποίου θα ενεργοποιήσει την τοπική κοινωνία.
- Τη γνώση του θέματος που θα αναλυθεί. Αναφέρεται στην κατανόηση του τι οι ερευνητές θέλουν να δείξουν και τι οι χρήστες θέλουν αλλά και περιμένουν να δουν από ένα τρισδιάστατο μοντέλο.

Για να αποτελέσουν οι 3Δ αναπαραστάσεις εργαλεία συμμετοχικών διαδικασιών πρέπει να συμβάλλουν όχι μόνο στην επικοινωνία και στη μεταφορά πληροφορίας αλλά στην ενίσχυση της διαβούλευσης. Δηλαδή η πληροφορία πρέπει να δημιουργείται από κοινού από τους ειδικούς και τους συμμετέχοντες της τοπικής κοινωνίας.

3.6.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ 3Δ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Με βάση το παραπάνω πλαίσιο τα συστήματα 3Δ αναπαραστάσεων πρέπει να προσφέρουν τρεις βασικές δυνατότητες:

- Την οπτικοποίηση: Η ανάγκη για ρεαλιστική οπτικοποίηση των δεδομένων, τα οποία να μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδραστικά, αλλά και των αποτελεσμάτων που προκύπτουν έχει, ήδη, επισημανθεί από την προηγούμενη δεκαετία (Rhyne, 1999). Οι στατικές, κινούμενες και τρισδιάστατες εικόνες αποτελούν ισχυρά εργαλεία επικοινωνίας σε σχέση με τα κείμενα ή άλλα γραφήματα. Η απεικόνιση των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

υφιστάμενων ή / και μελλοντικών συστημάτων όπως εγγράφονται στον χώρο επιτρέπει την κατανόηση της πολυπλοκότητας του χώρου καθώς και την ανάγκη δημιουργίας νέων μορφών διαχείρισης του.

- Τα μοντέλα πρόβλεψης: Αναφέρονται στη διερεύνηση και απεικόνιση των πιθανών χωρικών μεταβολών που θα προκύψουν από τις προτεινόμενες αλλαγές καθώς και στη δυνατότητα πειραματισμού με τη μορφή σεναρίων (Landis, 1995). Τα δυναμικά μοντέλα βοηθούν στην κατανόηση πολύπλοκων χωρικών προβλημάτων. Στον χωρικό σχεδιασμό η ανάλυση γίνεται πιο πολύπλοκη με την εφαρμογή της χωρικής διάστασης. Τα ΣΓΠ δεν έχουν τη δυνατότητα μοντελοποίησης των δυναμικών αλληλεπιδράσεων ιδιαίτερα σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Για τον σκοπό αυτό έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται εργαλεία που συνδυάζουν την ικανότητα μοντελοποίησης, ανάλυσης και οπτικοποίησης των φαινομένων σε διαφορετικές χωρικές και χρονικές κλίμακες (Isenegger, Price κ.α., 2005).
- Την επικοινωνία: Αναφέρεται στην ανάγκη διάχυσης της πληροφορίας που παράγεται προς όλους τους εμπλεκόμενους φορείς με ανταλλαγή πληροφοριών και από κοινού κατοχή της γνώσης. Η χρήση του διαδικτύου, των πολυμέσων καθώς και των ψηφιακών βάσεων δεδομένων επιτρέπει την αποθήκευση και χρήση της πληροφορίας όταν αυτή απαιτείται για υποστήριξη.

Ο συνδυασμός διαφορετικών τεχνολογιών οδήγησε στην ανάγκη προσδιορισμού συγκεκριμένων κριτηρίων που πρέπει να πληρούν τα συστήματα όπως (Rhyne, 2004):

- Ευκολία ανταλλαγής των δεδομένων μεταξύ τους.
- Λειτουργική συνεργασία .
- Ενσωμάτωση των λειτουργιών σ’ ένα ενιαίο περιβάλλον.

Επιπλέον, τα τρισδιάστατα διαδραστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο συμμετοχικό σχεδιασμού του χώρου πρέπει να προσφέρουν δύο βασικά λειτουργίες :

- Απεικόνιση των μεταβολών που συντελούνται στο χώρο για την κατανόησή τους από τους ειδικούς.
- Μεταφορά της πληροφορίας με σαφήνεια και πιστότητα σ’όλους τους συμμετέχοντες στον σχεδιασμό.

Ειδικότερα σε συμμετοχικά περιβάλλοντα, τέσσερα είναι τα βασικά συστατικά που πρέπει να πληρούν τα 3Δ διαδραστικά εργαλεία (Grasset και Gascuel, 2003) :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Εικονικότητα: Τα προς εξέταση αντικείμενα του χώρου να απεικονίζονται με τρόπο κατανοητό.
- Συνεργασία: Οι χρήστες πρέπει να βρίσκονται και να συνεργάζονται μεταξύ τους.
- Ανεξαρτησία: Κάθε χρήστης να μπορεί να έχει τη δικά του προσωπική θέση θέασης ανάλογα με τα βιώματα που έχει.
- Ατομικότητα: Η πληροφορία να παρουσιάζεται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χρήστη.

Σήμερα, στην αγορά, υπάρχουν αρκετά λογισμικά που πληρούν λιγότερο ή περισσότερο τα προαναφερόμενα κριτήρια και λειτουργίες. Σκοπός τους είναι η τρισδιάστατη απόδοση γεωχωρικών δεδομένων με τη χρήση των γραφικών υπολογιστών για τη δημιουργία εντυπωσιακών απεικονίσεων καθώς και κίνησης. Τέτοια λογισμικά είναι όπως τα 3D Nature, Autodesk, DAZ Productions, ESRI, LeicaGeosystems κ.α.. Εκτός των παραπάνω κριτηρίων, ο Kersting προτείνει μια διαφορετική σειρά προϋποθέσεων που πρέπει να λαμβάνονται για την επιλογή του κατάλληλου λογισμικού (Kersting και Dollner, 2002):

- Η διαθεσιμότητα των δεδομένων.
- Η κλίμακα απεικόνισης άρα και η λεπτομέρεια.
- Οι λειτουργικές δυνατότητες (κίνηση, διαδραστικότητα κ.α.).
- Το κόστος αγοράς αλλά και οι απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ.
- Οι ικανότητες των χρηστών.
- Ο χρόνος υλοποίησης.

Η μη σωστή επιλογή λογισμικού μπορεί να οδηγήσει σε αντίθετα αποτελέσματα από τα προσδοκώμενα. Επιπλέον το κάθε λογισμικό υπερτερεί σ’ένα τομέα και υστερεί σε κάποιο άλλο. Το βασικό κριτήριο είναι να υπάρχει γνώση των αναγκών που πρέπει να καλυφθούν με την απόκτησή τους. Επιπλέον των παραπάνω, τα λογισμικά τρισδιάστατης απόδοσης παρουσιάζουν αδυναμίες σε τομείς οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πριν την απόκτησή τους και την χρήσης τους στα διάφορα πεδία εφαρμογής . Πιο συγκεκριμένα (Appleton, Lovett κ.α., 2002):

- Υψηλός χρόνος δημιουργίας τρισδιάστατων απεικονίσεων.
- Ποιότητα απεικονίσεων αρκετά ανεπαρκής για συγκεκριμένες εφαρμογές.
- Υψηλό κόστος απόκτησης υλισμικού, λογισμικού αλλά και δυσκολία στην εκμάθηση του.
- Δυσκολία ανταλλαγής δεδομένων με άλλα προγράμματα (συμβατότητα).

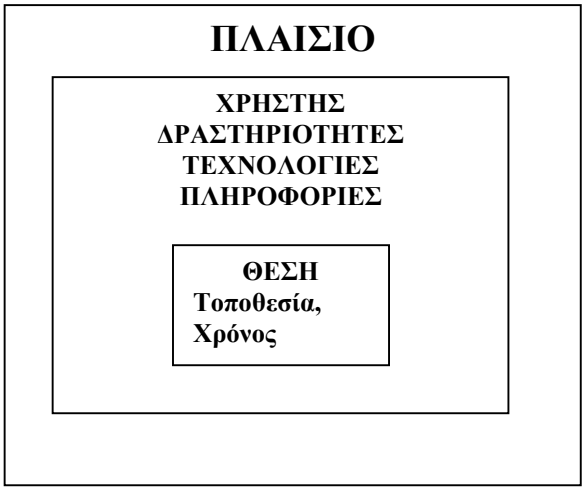
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Δυσκολία αποδοχής του υψηλού κόστους των τρισδιάστατων απεικονίσεων από τους πελάτες.

Όλες οι παραπάνω δυνατότητες που προσφέρουν τα τρισδιάστατα χαρτογραφικά υπόβαθρα παραπέμπουν στην θεωρία των «διεισδυτικών συστημάτων επίγνωσης πλαισίου» του τομέα των πληροφορικής. Ο όρος «διεισδυτικά συστήματα» (Pervasive Systems) αναφέρεται στην όλο και αυξημένη τάση για συνδεδεμένες υπολογιστικές συσκευές μέσα από την εξέλιξη των ηλεκτρονικών, των ασύρματων τεχνολογιών και του διαδικτύου (Satyanarayanan, 2001). Τα διεισδυτικά συστήματα ενσωματώνονται πλήρως στο περιβάλλον με δυνατότητες διασύνδεσης, μεταφερσιμότητας, και πλήρους διαθεσιμότητας. Τα διεισδυτικά συστήματα, παρέχοντας πλούσια περιβάλλοντα με πληροφορίες, λειτουργούν ως διαμεσολαβητές μεταξύ των χρηστών (ανάγκες, προτιμήσεις, γνώσεις) καθώς και του φυσικού και εικονικού περιβάλλοντος ευνοώντας την εκπαίδευση και κατάρτιση τους στο πλαίσιο συμμετοχικών και συνεργατικών διαδικασιών (Soylu, Causmaecker κ.α., 2009).

Βασική συνθήκη του διεισδυτικού συστήματος αποτελεί η γνώση και κατανόηση του περιβάλλοντος - πλαισίου (επίγνωση του πλαισίου, contex-aware). Το πλαίσιο ορίζεται ως κάθε πληροφορία η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την κατάσταση μιας οντότητας. Η οντότητα μπορεί να είναι ένα πρόσωπο, ένας τόπος ή ένα αντικείμενο που σχετίζεται με την αλληλεπίδραση μεταξύ ενός χρήστη και των διάφορων εφαρμογών (Dey, 2001). Η έννοια πλαίσιο (context), αναφέρεται σε στοιχεία όπως ο χρήστης, οι δραστηριότητες το σύστημα, οι πληροφορίες και η θέση. Η θέση θεωρείται η πυρήνας του πλαισίου της οποίας δομικά στοιχεία είναι η τοποθεσία και ο χρόνος, σ'ένα χωροχρονικό σύστημα αναφοράς. Η σχηματική παρουσίαση του πλαισίου παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 25 : Στοιχεία πλαισίου

Η γνώση της κατάστασης του χρήστη και του περιβάλλοντός του (πλαισίου) σ'ένα διεισδυτικό υπολογιστικό σύστημα οδηγεί στην ανάγκη προσαρμοστικότητας των συστημάτων βάση των πληροφοριών που προκύπτουν. Αντίστοιχα, η τρισδιάστατη χαρτογραφία με την οπτικοποίηση των γεωχωρικών δεδομένων πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται στα στοιχεία που συνθέτουν το πλαίσιο (χρήστης, δραστηριότητες, τεχνολογίες, πληροφορίες). Δηλαδή, πρέπει να είναι ικανή να προσαρμόζεται στις ανάγκες των χρηστών, στις δραστηριότητες τους, στην υφιστάμενη τεχνολογία καθώς και στις πληροφορίες που πρέπει να προβάλλει. Σ'αυτό το πλαίσιο, ο βαθμός λεπτομέρειας καθώς και ο τρόπος απεικόνισης της πληροφορίας από τους τρισδιάστατους χάρτες, εξαρτάται από τους χρήστες (ή ομάδα χρηστών), τις δραστηριότητές τους και το περιβάλλον στο οποίο οι ίδιοι δραστηριοποιούνται. Η προσαρμοστικότητα των τρισδιάστατων απεικονίσεων μπορεί να λάβει χώρα σε 4 διαφορετικά επίπεδα (Reichenbacher, 2003):

- Πληροφορία: Το είδος και το περιεχόμενο της πληροφορίας ανάλογα με τους χρήστες, τις δραστηριότητες και το πλαίσιο.
- Τεχνολογία: Η κωδικοποίηση της πληροφορίας από συσκευές με διαφορετικά χαρακτηριστικά (μέγεθος και ανάλυση οθόνης, μνήμη, ισχύς Η/Υ κ.α.).
- Διεπαφή: Το είδος διεπαφής ανάλογα με τους χρήστες, τις δραστηριότητες και το πλαίσιο.
- Παρουσίαση: Ο τρόπος απεικόνισης της πληροφορίας και η λεπτομέρεια επίσης εξαρτάται από τους χρήστες, τις δραστηριότητες και το πλαίσιο αναφοράς τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

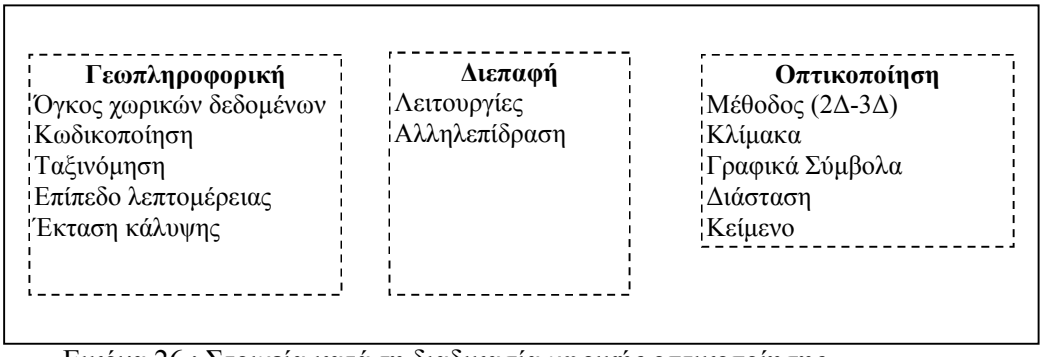
Τα βασικά συστατικά που συμβάλλουν στην επίτευξη της προσαρμοστικότητας των τρισδιάστατων χαρτών στις ανάγκες των χρηστών, είναι η γεωπληροφορική, η διεπαφή και η οπτικοποίηση:

(1) Η γεωπληροφορική συλλέγει ταξινομεί πληροφορίες σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας.

(2) Οι διεπαφές εξαρτώνται από το είδος των συσκευών και λογισμικών που χρησιμοποιούνται (Η/Υ, διατάξεις με στερεοσκοπικές εικόνες δύο ή τριών διαστάσεων, στατικές ή διαδραστικές κα.).

(3) Η οπτικοποίηση αποτελείται από στοιχεία όπως η κλίμακα, η μέθοδος απεικόνισης, η διάσταση, τα γραφικά στοιχεία, και το κείμενο. Η κλίμακα σχετίζεται με την έκταση απεικόνισης και τη λεπτομέρεια. Η μέθοδος οπτικοποίησης αναφέρεται στην αποτύπωση αντικειμένων ή του χώρου με σύμβολα είτε με εικόνες σε δύο ή τρεις διαστάσεις με υψηλό ή χαμηλό επίπεδο ρεαλισμού. Η διάσταση εκφράζει την διάσταση αποτύπωσης του αντικειμένου (δύο ή τριών διαστάσεων). Τέλος, τα γραφικά σύμβολα και το κείμενο μέσα από το χρώμα, το μέγεθος, το σχήμα, τον προσανατολισμό αποτελούν βασικά στοιχεία προσαρμοστικότητας των τρισδιάστατων χαρτογραφικών υποβάθρων.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται τα συστατικά που συμβάλλουν στην δημιουργία τρισδιάστατων χαρτών προσαρμοσμένων στις ανάγκες των χρηστών.



Εικόνα 26 : Στοιχεία κατά τη διαδικασία χωρικής οπτικοποίησης

Η ανάπτυξη των διαδραστικών συστημάτων αναπαράστασης του χώρου ευνοήθηκε από τις τεχνολογικές και κοινωνικές αλλαγές που συντελούνται τα τελευταία χρόνια. Πιο συγκεκριμένα αυτές οι αλλαγές είναι (Bishop, Stock κ.α., 2005):

- Τεχνολογικές:
    - Μεγάλος όγκος χωρικών δεδομένων που είναι διαθέσιμος.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Οικονομικά προσιτές κάρτες γραφικών που επιτρέπουν την τρισδιάστατη αναπαράσταση.
- Αρκετά λογισμικά που επιτρέπουν την απεικόνιση και διερεύνηση σε εικονικό περιβάλλον.
- Ταχύτερα υπολογιστικά συστήματα καθώς και αλγόριθμοι που πραγματοποιούν, σχεδόν σε πραγματικό χρόνο την εφαρμογή μοντέλων που σχετίζονται με περιβαλλοντικές διεργασίες.

- Κοινωνικές:
  - Οι νέες εθνικές διοικητικές μεταβολές (Καλλικράτης) προβλέπουν ενίσχυση της τοπικής δημοκρατίας μέσα από τη συγκρότηση επιτροπών διαβούλευσης (Καλλικράτης, 2010).
  - Σύνθετα προβλήματα του χώρου (ρύπανση, διάβρωση, διαχείριση υδάτων κ.α.) απαιτούν διεπιστημονικές προσεγγίσεις καθώς και την ενεργό συμμετοχή των τοπικών φορέων.
  - Μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων καθώς και του κοινού, οι διάφορες μορφές απεικόνισης του χώρου βοηθούν στην κατανόηση της σημασίας των δεδομένων αλλά και των προτεινόμενων μοντέλων.

Με βάση τα παραπάνω κρίθηκε σκόπιμο η ανάπτυξη μιας νέας μεθοδολογικής αλυσίδας εφαρμογής στο χωρικό σχεδιασμό και στην υλοποίηση των σεναρίων εδαφικής ανάπτυξης. Αυτή η προτεινόμενη μεθοδολογία θα ενσωματώσει, ψηφιακές γεωγραφικές βάσεις δεδομένων, τρισδιάστατα μοντέλα και εικονική πτήση στο πλαίσιο ενίσχυσης του συμμετοχικού σχεδιασμού. Μέσα από την προτεινόμενη μεθοδολογία οι ειδικοί και οι κάτοικοι θα έρχονται σε άμεση επαφή και επικοινωνία για την ανταλλαγή πληροφοριών σε κάθε στάδιο του συμμετοχικού σχεδιασμού.

Ταυτόχρονα με τα παραπάνω προβλήματα, επιπλέον ερωτηματικά τίθενται πάνω σε θέματα που σχετίζονται με τις μεθόδους απεικόνισης που πρέπει να χρησιμοποιηθούν από τους ειδικούς κατά τις διαβουλεύσεις:

- Ποιες τεχνολογίες επικοινωνιών και πληροφορικής πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού συστήματος σχεδιασμού.
- Ποιες βελτιώσεις πρέπει να γίνουν στις υφιστάμενες τεχνολογίες για την ικανοποίηση των αναγκών του σχεδιασμού σε τοπικό επίπεδο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Πόσο αποτελεσματικά είναι τα εργαλεία τρισδιάστατων απεικονίσεων στο σχεδιασμό. Αιτιολόγηση του κόστους τους.

Τέλος ερωτήματα του τύπου πότε είναι κατάλληλη η στατική εικόνα, η κίνηση, ή οι τρισδιάστατες απεικονίσεις, δεν έχουν αναλυθεί, επαρκώς, από τη διεθνή βιβλιογραφία και θα αποτελέσουν επιπλέον αντικείμενο διερεύνησης κατά τη διάρκεια των επιτόπιων ερευνών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι ταχύτατες μεταλλαγές του χώρου αλλά και της κοινωνίας που δραστηριοποιείται σ' αυτόν, απαιτούν την ανάπτυξη νέων εργαλείων διαχείρισης στο πλαίσιο της αειφόρου εδαφικής ανάπτυξης. Οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές αλλαγές που συντελούνται αυξάνουν τις συγκρούσεις και περιπλέκουν τη λήψη αποφάσεων σε τοπικό επίπεδο. Η άμβλυνση των συγκρούσεων μπορεί να επιτευχθεί μέσα από ουσιαστικές συμμετοχικές διαδικασίες πιο ανοικτές στους δρώντες ικανές να οδηγήσουν σε συναινετικές αποφάσεις. Για τη συμμετοχή του συνόλου των δρώντων στη διαδικασία διαχείρισης του χώρου απαιτείται η πρόσβαση σε πληροφορίες κατάλληλες για την ερμηνεία και ανάλυση των εμπλεκόμενων διακυβευμάτων.

Προς αυτή την κατεύθυνση τις τελευταίες δεκαετίες εξελίσσονται συνεχώς οι τρισδιάστατες ψηφιακές αναπαραστάσεις καθώς και η επιστήμη της γεωπληροφορικής. Η επικράτηση νέων τεχνολογιών επεξεργασίας, διαχείρισης και αναπαράστασης της πληροφορίας, όπως τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών και η τηλεπισκόπηση, μπορούν να συνεισφέρουν αποτελεσματικά στην αναπτυξιακή διαδικασία. Τα εργαλεία αυτά πρέπει να ενσωματώνονται στις διαφορετικές φάσεις της διαδικασίας διαχείρισης του χώρου και να μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις όπως: εργαλεία για ποιόν, για τι και πότε; (Joerin, Nembrini κ.α., 2001).

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, γίνεται διερεύνηση των μεθοδολογιών συμμετοχικού σχεδιασμού με τη χρήση των χωρικών αναπαραστάσεων, όπως αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Στη συνέχεια, περιγράφονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα εφαρμογής χωρικών αναπαραστάσεων στη λήψη αποφάσεων. Ακολουθεί η αξιολόγησή τους στηριζόμενη σε κριτήρια όπως, η αξιόπιστη αναπαράσταση του τοπίου, η δυνατότητα ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών, το κόστος και φυσικά οι ιδιαιτερότητες της ελληνικής πραγματικότητας, στο πλαίσιο πάντα συγκεκριμένων στοχεύσεων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Το βασικό τμήμα του κεφαλαίου αφιερώνεται στην παρουσίαση-ανάλυση της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας χωρικού σχεδιασμού. Η προσπάθεια συγκερασμού της τρισδιάστατης αναπαράστασης σε όλα τα στάδια σχεδιασμού και αξιολόγησης σεναρίων, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης σε μια περιοχή, οδήγησε στην ιδέα ανάπτυξης μιας μεθοδολογικής αλυσίδας η οποία και ονομάστηκε, *Μέθοδος Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό (ΜΔΠΒΣΣ)*. Παρουσιάζονται τα βήματα υλοποίησης της μεθόδου σε συνδυασμό με τις τεχνικές αναπαράστασης. Παράλληλα, υλοποιείται έλεγχος των δορυφορικών δεδομένων, με διαφορετικά χαρακτηριστικά, ως προς τη δυνατότητά τους για τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια (χωρική ανάλυση, επιφάνεια κ.α.). Από τον έλεγχο προκύπτει η κατηγοριοποίησή τους σε διάφορα επίπεδα σχεδιασμού. Επίσης, αναζητείται η μεθοδολογική αλυσίδα κατασκευής τρισδιάστατου μοντέλου με το μικρότερο κόστος (σε χρήμα και σε χρόνο) και με τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα ελέγχοντας δεδομένα και μεθόδους κατασκευής:

- Του ανάγλυφου της περιοχής (τοπογραφικοί χάρτες – φωτογραμμετρικές μέθοδοι).
- Της θεματικής πληροφορίας μέσα από την επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων.
- Των μοντέλων τρισδιάστατης απόδοσης βοηθητικών χαρακτηριστικών του χώρου.
- Τέλος, η αξιολόγηση της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας στον ελληνικό χώρο και ιδιαίτερα στην ύπαιθρο, θα αποτελέσει τη θεματική του επόμενου κεφαλαίου.

4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές αναφορές σε εφαρμογές απεικονίσεων στο συμμετοχικό σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων. Ιδιαίτερα, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται, στην ενσωμάτωση των ΣΓΠ και των τεχνολογιών οπτικοποίησης, σ’ όλο και περισσότερα πεδία χωρικού σχεδιασμού, όπως:

- Στη λήψη αποφάσεων για συγκρούσεις χρήσεων γης στο αστικό τοπίο (Martin, 2005), (Knapp, Bogdahn κ.α., 2007), (Wu, He κ.α., 2010).
- Στη διαχρονική παρακολούθηση των ανέμων σε μια περιοχή (Ghadirian και Ian, 2008).
- Στη διαχείριση των δασών, και στην παραγωγή ξυλείας (Bell, 2001), (Lewis και Sheppard, 2006).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Στη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή δρόμων (Alagan, 2007), (Heldal, 2007).
- Στη μελέτη των περιβαλλοντικών περιορισμών κατά τη μετακίνηση της πανίδας στα ενδιαιτήματά τους (Krisp, 2004).
- Στην ύπαιθρο, στον εντοπισμό των δυνατοτήτων, των περιορισμών που υπάρχουν σε μια περιοχή της υπαίθρου και την ανάπτυξη σεναρίων (Van Berkel, Carvalho-Ribeiro κ.α., 2011).
- Στην ύπαιθρο, στην ενεργοποίηση κοινοτήτων σε υποβαθμισμένες περιοχές (Valencia-Sandoval, Flanders κ.α., 2010).
- Στη διαχείριση ορεινών περιοχών (Häberling και Hurni, 2002).
- Στο σχεδιασμό εθνικών πάρκων (Brown και Weberc, 2011), κ.α..

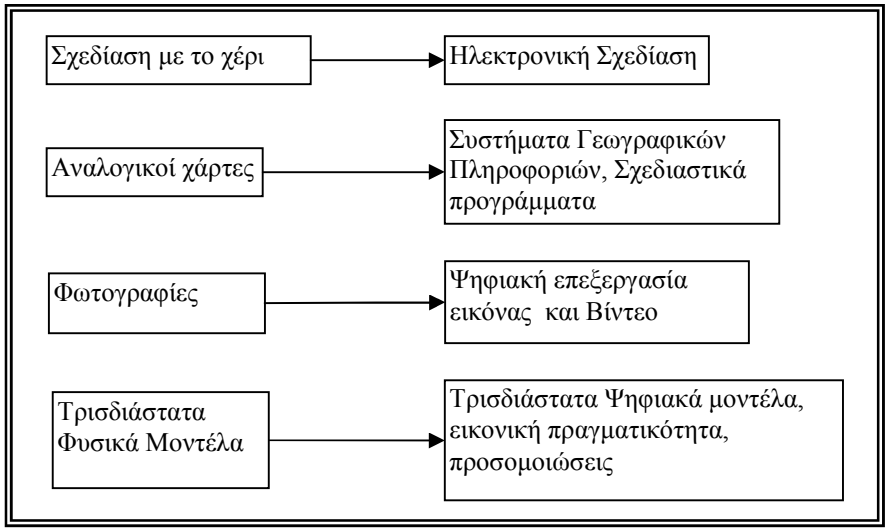
Επίσης, τα ΣΓΠ παρέχουν τη δυνατότητα επιπλέον συνδέσμων με πολυμέσα όπως Video, φωτογραφίες, σχέδια κ.α. Αυτό, στη συνέχεια οδηγεί στο επόμενο βήμα που είναι οι διαδικτυακές εφαρμογές συμμετοχικών διαδικασιών όπως: (1) στην ενημέρωση των τοπικών κοινωνιών, με τη χρήση των εργαλείων γεωπληροφορικής (Wood, 2005), (2) στην ανάλυση του τοπίου με τη βοήθεια διαδικτυακών εργαλείων (Google Earth) και στον σχεδιασμό δράσεων (Pettit, Raymondb κ.α., 2011).

Θεωρήθηκε σκόπιμη η αναφορά στην κωδικοποίηση των εργαλείων απεικόνισης που εμπλέκονται στις διαδικασίες συμμετοχικού σχεδιασμού όπως παρουσιάζονται μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία. Η κωδικοποίηση συμβάλλει στην κατανόηση της μετάβασης από τις παραδοσιακές μεθόδους απεικόνισης στις ψηφιακές με τη χρήση των αντίστοιχων μέσων.

4.2.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Μια ολοκληρωμένη αναφορά της ταξινόμησης των μεθοδολογιών συμμετοχικού σχεδιασμού με την εφαρμογή εργαλείων απεικόνισης του χώρου, αναφέρεται από τον Al-Kodmany, ο οποίος τις κωδικοποιεί σε 4 ομάδες. Κάθε μία από αυτές περιέχει τον παραδοσιακό αλλά και τον σύγχρονο τρόπο απεικόνισης όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί (Al-Kodmany, 2002).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 27 : Εργαλεία απεικόνισης συμμετοχικού σχεδιασμού

Μια σύντομη περιγραφή των μεθόδων γίνεται στη συνέχεια

1. Μέθοδος ηλεκτρονικού σχεδιογράφου.

Αναφέρεται στη χρήση ηλεκτρονικού σχεδιογράφου από έναν ειδικό για την αναπαράσταση των τοπίων. Εφαρμόστηκε σε μια γειτονιά του Chicago στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Οι κάτοικοι της περιοχής καταγράφουν τις ιδέες και τις προτιμήσεις τους σε λογισμικό σχεδιασμού (με τη βοήθεια του ειδικού) ο οποίος είναι συνδεδεμένος μ'ένα βιντεοπροβολέα. Η αποθήκευση των πληροφοριών γίνεται σε ψηφιακές εικόνες. Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται καλή για τα πρώτα βήματα του σχεδιασμού.

2. Από τους αναλογικούς χάρτες στα Σ.Γ.Π.

Οι μέθοδοι «Activity location Method» και «Color the Map» εφαρμόστηκαν σε αστικές περιοχές, με τη συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής μελέτης για την κατασκευή χαρτών, από τους ίδιους, με βάση των σκέψεων και των προτιμήσεών τους (Al-Kodmany, 2001). Πλεονεκτήματα των μεθόδων είναι το μικρό κόστος και η ευκολία στην εφαρμογή. Επίσης, με την εμπλοκή των συμμετεχόντων στη διαδικασία κατασκευής των χαρτών επιτυγχάνεται η αύξηση και της συμμετοχής τους και της συναίνεσης. Αντίθετα, σε πολύπλοκα έργα οι αναλογικοί χάρτες, δεν προσφέρουν την ευελιξία τόσο σε κλίμακα αλλά και σε όγκο δεδομένων που ενδεχομένως θα απαιτηθεί, με συνέπεια την εισαγωγή εργαλείων όπως τα Σ.Γ.Π.

Η χρήση των Σ.Γ.Π. στο σχεδιασμό σε αστική περιοχή ανέδειξε την ικανότητα διαχείρισης μεγάλου όγκου πληροφοριών με ταυτόχρονη απεικόνιση σε διάφορες

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κλίμακες. Το γεγονός αυτό συμβάλει στην κατανόηση της πληροφορίας από μεγάλο αριθμό κατοίκων, άρα και στη διευκόλυνση ολοκληρωμένης αντίληψης των τοπικών προβλημάτων. Φυσικά υπάρχει και ο αντίλογος που υποστηρίζει ότι η υψηλή τεχνολογία δημιουργεί την ανάγκη ύπαρξης ειδικών, για την λειτουργία των Σ.Γ.Π., ενώ ταυτόχρονα υπάρχει αδυναμία ενσωμάτωσης συγκεκριμένων κοινωνικών ομάδων λόγω των εξειδικευμένων γνώσεων που απαιτούνται για τη χρήση του. Γι'αυτό και η σύγχρονη έρευνα προσανατολίζεται σε εφαρμογές που τα Σ.Γ.Π. προσφέρουν δεδομένα και πληροφορίες χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένων γνώσεων.

3. Μέθοδοι που χρησιμοποιούν φωτογραφίες και ψηφιακές εικόνες.

Η μέθοδος αυτή ονομάζεται «Visual Preference Survey» (VPS) και χρησιμοποιεί ψηφιακές φωτογραφίες για την ενίσχυση του δημοκρατικού σχεδιασμού (Bailey, Brumm κ.α., 2001). Η χρήση των ψηφιακών εικόνων από τα αντίστοιχα λογισμικά επεξεργασίας εικόνας, επιτρέπει την αποθήκευση των εικόνων σε επίπεδα πληροφορίας (layers). Έτσι, υπάρχει η δυνατότητα απεικόνισης περιοχών με βάση τις ήδη αποθηκευμένες εικόνες με υπέρθεση. Η μέθοδος αυτή είναι καλή στα πρώτα βήματα του σχεδιασμού, αλλά σε πολύπλοκα σχέδια δράσεων και σε σύνθετες αναλύσεις παρουσιάζεται ανεπαρκής.

4. Από τα τρισδιάστατα φυσικά μοντέλα στα ψηφιακά.

Η συμμετοχή των κατοίκων μιας περιοχής στην κατασκευή φυσικών τρισδιάστατων μοντέλων εφαρμόζεται στη μέθοδο «Hands-on Model Building activity» (Portland Development Commission, 2007). Το μικρό κόστος και η ενεργητική συμμετοχή αποτελούν τα πλεονεκτήματα της μεθόδου. Αντίστοιχα, στα μειονεκτήματα κατατάσσονται η μικρή ικανότητα αλλαγών στο μοντέλο μετά τη δημιουργία του και ο χαμηλός βαθμός ρεαλισμού.

Τα 3-D ψηφιακά μοντέλα δημιουργούνται με τη χρήση λογισμικών CAD (Computer-Aided Design) και εφαρμόζονται για προσομοίωση του αστικού περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, από το πανεπιστήμιο UCLA χρησιμοποιήθηκαν για προσομοίωση της πόλης του Los Angeles (4000 τετραγ. μίλια) αεροφωτογραφίες και ψηφιακό μοντέλο εδάφους, όπου η κίνηση και η εικονική πτήση παρέχουν τα συστατικά για την ενεργοποίηση της συμμετοχής των κατοίκων. Όμως, η κατασκευή των ψηφιακών μοντέλων απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό, με μεγάλο κόστος κατασκευής και συλλογής στοιχείων, ενώ ταυτόχρονα δεν εμπλέκονται σ'αυτή όλοι οι ενδιαφερόμενοι φορείς.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή επιχειρείται ο συνδυασμός και των τεσσάρων παραπάνω ψηφιακών τεχνικών, λιγότερο ή περισσότερο, με κεντρικό μέσο τα ΣΓΠ και τα τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα. Όμως πριν γίνει αναφορά στην προτεινόμενη μεθοδολογία, θα παρουσιαστούν και θα αξιολογηθούν εφαρμογές αναπαραστάσεων στο συμμετοχικών σχεδιασμό, όπως αντλήθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία, λαμβάνοντας υπόψη τον ολοκληρωμένο χαρακτήρα τους καθώς και το είδος της θεματικής κατηγορίας.

4.2.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΚΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Αρκετά παραδείγματα χωρικού σχεδιασμού και λήψης απόφασης, σε τοπικό επίπεδο, έχουν καταγραφεί, χρησιμοποιώντας μεθόδους 3Δ αναπαραστάσεων και εργαλεία γεωπληροφορικής. Η έρευνα στη συγκεκριμένη ενότητα εστιάζεται στην περιγραφή και αξιολόγηση εφαρμογών, όπως παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία, βασισμένη σε κριτήρια όπως :

- Αποθήκευση των δεδομένων σε χωρικές ψηφιακές βάσεις δεδομένων σε μορφή γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών.
- Χρήση αεροφωτογραφιών – δορυφορικών εικόνων.
- Εφαρμογή στο διαδίκτυο.
- Τρισδιάστατες απεικονίσεις.
- Απεικονίσεις τοπίων της υπαίθρου.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα βάσει των παραπάνω κριτηρίων, ενώ ταυτόχρονα γίνεται προσπάθεια κριτικής αξιολόγησής τους.

Εφαρμογή 1

Για την ενίσχυση της συμμετοχής των κατοίκων στην διαδικασία σχεδιασμού αναπτυξιακών παρεμβάσεων της γειτονιάς τους, το πανεπιστήμιο του Σικάγου, έχει αναπτύξει διάφορες μεθοδολογίες με τη χρήση τεχνικών απεικόνισης. Πιο συγκεκριμένα τρία εργαλεία οπτικοποίησης χρησιμοποιήθηκαν στην γειτονιά Pilsen της πόλης του Σικάγου (Al-Kodmany, 1999):

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Ένα πληροφοριακό σύστημα στο οποίο καταγράφηκαν αρκετά στοιχεία όπως: δημογραφικά, μεταφορές, ιδιοκτησιακά, οικονομικά, κ.α.. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν και αεροφωτογραφίες της περιοχής.
- Ένας σχεδιαστής ικανός να μετατρέπει τις ιδέες των κατοίκων σε πραγματικά σχέδια
- Σχεδιαστικό πρόγραμμα για φωτορεαλιστικές εικόνες.

Ο Al- Kondmany υποστηρίζει ότι ο συνδυασμός των δύο πρώτων εργαλείων οπτικοποίησης, με τη χρήση διαδραστικών χαρτών αλλά και του σχεδιαστή, συνέβαλαν στον προσδιορισμό και στην κατανόηση των προβλημάτων της γειτονιάς από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς αλλά και στην παρουσίαση προτάσεων- ιδεών από τους κατοίκους. Αντίθετα οι φωτορεαλιστικές εικόνες συνέβαλαν στο δεύτερο στάδιο του σχεδιασμού, δηλαδή στη διερεύνηση των ήδη προτεινόμενων λύσεων αλλά και στον πιο λεπτομερή σχεδιασμό τους.

Φυσικά, αναφέρονται και τα μειονεκτήματα των προτεινόμενων εργαλείων, όπως κόστος απόκτησης και λειτουργίας των γεωγραφικών συστημάτων, δυσκολία μεταφοράς στον τόπο συνάντησης, δυσκολία καταγραφής όλων των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο. Επίσης οι φωτορεαλιστικές εικόνες απαιτούν αρκετό χρόνο επεξεργασίας πριν την παρουσίασή τους.

Σ’ένα δεύτερο στάδιο, ο Al-Kodmany ανέπτυξε ένα διαδικτυακό διαδραστικό εργαλείο γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών για το σχεδιασμό σε αστική περιοχή (Al-Kodmany 2001). Στην ίδια περιοχή-γειτονιά του Pilsen του Σικάγου χρησιμοποιήθηκε ένα Web-Gis με τη χρήση δεδομένων σε τρεις διαφορετικές κλίμακες. Αρχικά παρουσιάζεται ο χάρτης της ευρύτερης περιοχής, στη συνέχεια αεροφωτογραφίες μεσαίας ανάλυσης και τέλος αεροφωτογραφίες υψηλής ανάλυσης. Οι κάτοικοι χρησιμοποίησαν το διαδίκτυο για την καταγραφή ζωνών καλών και μή στην περιοχή μελέτης με υψηλό ποσοστό ομοφωνίας. Επίσης ανέφεραν προτάσεις βελτίωσης συγκεκριμένων σημείων βοηθώντας σημαντικά την ομάδα σχεδιασμού.

Από την παραπάνω εφαρμογή υποστηρίζεται ότι η συγκεκριμένη μεθοδολογία συνέβαλε στην απόκτηση της γνώσης «εκ των κάτω», που είναι βασική για τον σχεδιασμό και την επιλογή λύσεων. Επίσης αναφέρει και κάποια ζητήματα που πρέπει να επιλυθούν όπως η δυνατότητα πρόσβασης σε Η/Υ και στο διαδίκτυο, η παρουσίαση πληροφορίας αλλά και προστασία προσωπικών δεδομένων κ.α.

Και στα δύο παραπάνω στάδια της πρώτης εφαρμογής αν και αναδεικνύεται η χρησιμότητα της απεικόνισης στην ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών, η χρήση

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

διαφορετικών τεχνικών και ο συνδυασμός διαφορετικών μεθοδολογιών στα διαφορετικά βήματα του σχεδιασμού καθιστά δύσκολη την οργάνωση αντίστοιχων δράσεων στις ελληνικές συνθήκες. Επιπλέον η χρήση δικτυακής πληροφορίας αποκλείει τμήμα του πληθυσμού το οποίο δεν έχει πρόσβαση σ'αυτή και ειδικότερα όταν αναφερόμαστε στο σχεδιασμό δράσεων σε περιοχές της ελληνικής υπαίθρου.

Εφαρμογή 2

Τα ΣΓΠ σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες τρισδιάστατων απεικονίσεων χρησιμοποιήθηκαν για τη χωροθέτηση νέων κτισμάτων στον πανεπιστημιακό χώρο του Queensland (Pullar και Tidey, 2001). Βασικοί στόχοι ήταν η κατανόηση από τους εμπλεκόμενους θεσμικούς φορείς (ειδικοί επιστήμονες, εκλεγμένοι εκπρόσωποι της τοπικής αυτοδιοίκησης) του διαθέσιμου χώρου καθώς και η κατασκευή νέων υποδομών με τις λιγότερες δυνατές αισθητικές και λειτουργικές επιπτώσεις.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα ΣΓΠ σε τρισδιάστατο περιβάλλον καθώς και ένα φωτορεαλιστικό πρόγραμμα. Τρισδιάστα μοντέλα απεικόνισαν τα διάφορα στοιχεία του χώρου που συνέθεταν την περιοχή μελέτης (γήπεδα, δρόμοι, υδάτινες επιφάνειες κα.). Επίσης 3 προτεινόμενα σενάρια χωροθέτησης των νέων κτισμάτων κατασκευάστηκαν και απεικονίστηκαν σε 3Δ-ΣΓΠ.

Η μέθοδος Delfi εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση των προτεινόμενων σεναρίων από 33 ειδικούς καθώς και την επίτευξη συναίνεσης κατά την επιλογή του επικρατέστερου σχεδίου. Ταυτόχρονα χρησιμοποιήθηκαν οι τρισδιάστατες απεικονίσεις των προτεινόμενων σεναρίων ως βοηθητικό εργαλείο στην αξιολόγηση.

Ο συνδυασμός της μεθόδου Delfi με τις τρισδιάστατες αναπαραστάσεις συμβάλλει θετικά στην υλοποίηση του αστικού σχεδιασμού. Στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων που έχουν διαφορετικά ενδιαφέροντα και αντιλήψεις, πράγματι συμβάλουν οι διαδραστικές απεικονίσεις. Όμως, η τρισδιάστατη οπτικοποίηση δεν εγγυάται από μόνη της την ενίσχυση της συμμετοχικής διαδικασίας. Οι συμμετοχικές διαδικασίες απαιτούν συζητήσεις και διαπραγματεύσεις αντικειμενικές και διαφανείς. Συνεπώς, όπως αναφέρει και ο Pullar, η πρόκληση στο συμμετοχικό σχεδιασμό είναι η συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων στη διαδικασία δόμησης των κριτηρίων τα οποία και θα επηρεάσουν τις τελικές αποφάσεις αλλά και την αξιολόγηση αυτών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η παραπάνω εφαρμογή εστιάζεται σε αστική κλίμακα σχεδιασμού (κτίρια, περιβάλλον χώρος) καθώς και στην εμπλοκή μόνο των ειδικών πάνω σε θέματα χωροθέτησης. Το βασικότερο στοιχείο που αναδεικνύεται είναι η βοήθεια που προσφέρουν οι τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις στη εφαρμογή της μεθόδου Delfi. Η πρόκληση είναι κατά πόσο θα μπορούσε να εφαρμοστεί η μεθοδολογία αυτή και σε περιοχές της υπαίθρου με συμμετοχή φυσικά και της τοπικής κοινωνίας.

Εφαρμογή 3

Σύμφωνα με τον Appleton ο σχεδιασμός των χρήσεων γης, στο Ηνωμένο Βασίλειο, βασίζεται σε δημοκρατικές διαδικασίες συμμετοχικού σχεδιασμού. Η συμμετοχή του κοινού κατά τη διαδικασία σχεδιασμού μπορεί να επιτευχθεί σε δύο στάδια: Είτε στη φάση της δημιουργίας του σχεδίου είτε στη φάση των προτεινόμενων λύσεων. Φυσικά κάθε φάση απαιτεί διαφορετικού είδους πληροφορίες μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Αν και οι μέθοδοι ψηφιακής απεικόνισης του χώρου συμβάλλουν στην αποτελεσματική μεταφορά των πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο που το ευρύ κοινό τις αντιλαμβάνεται και τις κατανοεί.

Σ’αυτό το πλαίσιο ο συνδυασμός γεωχωρικών δεδομένων σε ΣΓΠ και λογισμικών τρισδιάστατης απεικόνισης του τοπίου εφαρμόζονται σ’ ένα σχέδιο δημιουργίας ενός μονοπατιού στην πόλη Norwith του Ην. Βασιλείου (Appleton και Lovett, 2005). Αρχικά διανυσματικά δεδομένα δημιουργήθηκαν σε GIS λογισμικό και στην συνέχεια έγινε εισαγωγή τους σε τρισδιάστατο γραφιστικό πρόγραμμα. Η προτεινόμενη διαδρομή του μονοπατιού καθώς και τα στοιχεία που τη συνέθεταν, απεικονίστηκαν με τη βοήθεια τρισδιάστατων μοντέλων υψηλής ευκρίνειας. Η τελική αναπαράσταση της περιοχής μελέτης έγινε σε τρισδιάστατο γραφιστικό μοντέλο.

Στη συνέχεια διερευνήθηκε ο τρόπος αντίδρασης των διαφόρων εμπλεκόμενων φορέων στις τρισδιάστατες απεικονίσεις τους προτεινόμενου έργου. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε και μοιράστηκε ερωτηματολόγιο. Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων προέκυψαν τα εξής ζητήματα:

- Αναγκαίος ο υψηλός βαθμός ρεαλισμού για την αποφυγή σύγχυσης από το κοινό. Η αντίθετη περίπτωση μπορεί να οδηγήσει σε παραπλάνηση.
- Η σωστή τοποθέτηση στοιχείων στο χώρο είναι ζωτικής σημασίας για την εξασφάλιση της εμπιστοσύνης του κοινού στις αναπαραστάσεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Πολλές και διαφορετικές θέσεις θέασης πρέπει να είναι διαθέσιμες για να διευκολύνεται ο παρατηρητής ώστε να κατανοεί το υπό μελέτη αντικείμενο.
- Η παρουσίαση χαρακτηριστικών στοιχείων του χώρου διευκολύνει τον αναγνώστη.
- Οι απεικονίσεις πρέπει να συνοδεύονται από βοηθητική πληροφορία η οποία ενισχύει την επικοινωνία μεταξύ του κοινού και του τρισδιάστατου μοντέλου.
- Όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς πρέπει να συμφωνήσουν στο επίπεδο ρεαλισμού που θα χρησιμοποιηθεί πριν την έναρξη των διαβουλεύσεων.

Η παραπάνω εφαρμογή διερεύνησε τις επιπτώσεις των αναπαραστάσεων σ'ένα προτεινόμενο τελικό σχέδιο δράσης σε μια περιοχή συνδυάζοντας τόσο γεωχωρικά δεδομένα όσο και γραφιστική πληροφορία. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν ενισχύουν τη συνεισφορά των τρισδιάστατων απεικονίσεων στον σχεδιασμό, αν και τίθενται αρκετοί προβληματισμοί για το κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας που πρέπει να εφαρμοστεί. Η απουσία διαδραστικής επικοινωνίας του μοντέλου με τους εμπλεκόμενους φορείς αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα και δημιουργεί αρκετά ερωτηματικά, όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των αναπαραστάσεων στην τοπική κλίμακα σχεδιασμού.

Εφαρμογή 4

Η χρήση των γεωγραφικών πληροφοριών και μοντέλων τρισδιάστατης απόδοσης του χώρου επιτρέπει, σύμφωνα με τον Dolman, την παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης των τοπίων της υπαίθρου αλλά και την απεικόνιση των τυχόν μελλοντικών αλλαγών με ταυτόχρονη συμμετοχή των παραγωγών και άλλων εμπλεκόμενων φορέων της περιοχής μελέτης.

Σ'αυτό το πλαίσιο, στην περιοχή του West Oxfordshire του Ηνωμένου Βασιλείου διερευνήθηκαν οι δυνατότητες και οι αντιδράσεις που παρουσιάζονται μέσα από την Νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ), η οποία προβλέπει μείωση των επιδοτούμενων εντατικών καλλιεργειών με ταυτόχρονη εμφάνιση αγρο-περιβαλλοντικών δράσεων, χρησιμοποιώντας Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών και τρισδιάστατες απεικονίσεις (Dolman, Lovett κ.α., 2001). Πιο συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν 4 σενάρια μετασχηματισμού του τοπίου και διερευνήθηκαν οι αντιδράσεις 31 γεωργών:

$1^{ο}$ σενάριο : Περιορισμένος μετασχηματισμός του τοπίου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

$2^{ο}$ σενάριο : Μέτρα για την αισθητική και οπτική βελτίωση του τοπίου.

$3^{ο}$ σενάριο: Μερική αποκατάσταση της βιοποικιλότητας στην περιοχή.

$4^{ο}$ σενάριο: Συγκεκριμένες δράσεις για τη βελτίωση της βιοποικιλότητας.

Για την απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης αλλά και των πιθανών μεταβολών χρησιμοποιήθηκαν δύο συμπληρωματικές μέθοδοι : Έγχρωμοι χάρτες, σε αναλογική μορφή, διαστάσεων Α0 και στη συνέχεια VRML (Virtual Reality Modeling Language) τρισδιάστατες απεικονίσεις. Ένα ΣΓΠ τροφοδότησε με πληροφορίες για την παραγωγή των χαρτών και την εξαγωγή τρισδιάστατων απεικονίσεων του τοπίου βάσει των 4 παραπάνω σεναρίων.

Η παραπάνω μελέτη έδειξε την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων για την επίτευξη της αειφορικής διαχείρισης της υπαίθρου. Επίσης τονίζεται η συμβολή των εργαλείων οπτικοποίησης στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Ειδικότερα οι οπτικοποιήσεις σε δύο και τρεις διαστάσεις συνέβαλαν στην υιοθέτηση από τους παραγωγούς, της θεωρίας «της συνολικής προσέγγισης του χώρου», με την αποδοχή πιο περιβαλλοντικών σεναρίων εξέλιξης του τοπίου.

Στην παραπάνω εφαρμογή διερευνάται η αξία των αναπαραστάσεων σ'ένα τμήμα της διαδικασίας σχεδιασμού του χώρου. Δηλαδή στην επιλογή του κατάλληλου σεναρίου, από 4 προκαθορισμένα σενάρια εξέλιξης του τοπίου. Αν και παρουσιάζονται τα προκαθορισμένα σενάρια μέσα από τρισδιάστατες απεικονίσεις, δεν υπάρχει δυνατότητα διαδραστικής επικοινωνίας με τους εμπλεκόμενους φορείς, ενώ η ποιότητα της απεικόνισης είναι χαμηλή. Φυσικά η εφαρμογή αναφέρεται στη δυνατότητα ρεαλιστικότερης αναπαράστασης του τοπίου με τη χρήση έγχρωμων αεροφωτογραφιών αλλά και στην συνεχή εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων και των αντίστοιχων λογισμικών.

Εφαρμογή 5

Στη Γερμανία ο σχεδιασμός του τοπίου βασίζεται στην έννοια της πολυλειτουρικότητας του τοπίου. Το τοπίο ορίζεται από την αισθητική, πολιτιστική, οικολογική και οικονομική διάσταση του, ενώ αντανακλά τις αντιλήψεις και τις δράσεις των κατοίκων που ζουν σ'αυτό. Ο σχεδιασμός του τοπίου:

- Στηρίζεται στους περιορισμούς και στα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη σχέση και τη διάδραση των ανθρωπογενών και φυσικών συστημάτων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Διερευνά την αειφορικότητα των υφιστάμενων και των προτεινόμενων καλύψεων γης σε σχέση με τα περιβαλλοντικά και τα τοπικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- Εξετάζει τη βελτίωση του τοπίου σε σχέση με τους τομείς της γεωργίας, της κτηνοτροφίας, των δασικών πόρων, του πόσιμου νερού, καθώς και τη δυνατότητα κατοίκησης και αναψυχής. Επίσης μελετά την προστασία του από διάβρωση, πλημμύρες, κ.α..

Όμως ακολουθώντας τη μεθοδολογία του σχεδιασμού του τοπίου και λαμβάνοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές παραμέτρους, παρατηρείται σημαντικό πρόβλημα στην εφαρμογή και ιδιαίτερα σε επίπεδο τοπικών κοινοτήτων, όπου εμπλέκονται ισχυρά οικονομικά συμφέροντα, παρατηρείται έλλειψη διαφάνειας στη λήψη αποφάσεων και κατανόησης όλων των περιβαλλοντικών θεμάτων, τόσο από τους πολιτικούς όσο και από το κοινό.

Στην προσπάθεια άμβλυνσης των παραπάνω εμποδίων, κατά τον σχεδιασμό του τοπίου, εφαρμόζονται νέα εργαλεία όπως τα ΣΓΠ, οι ψηφιακές απεικονίσεις και τα συστήματα λήψης αποφάσεων. Η εφαρμογή των συγκεκριμένων εργαλείων έγινε στην πόλη Koenigslutter της Γερμανίας όπου αναπτύχθηκε ένα δικτυακό σύστημα για την υποστήριξη κατά τον σχεδιασμό του τοπίου (Von Haaren και Warren-Kretzschmar, 2006). Ο στόχος του έργου ήταν η υποστήριξη των πολιτών, πολιτικών και τοπικών φορέων στην κατανόηση και ενεργή συμμετοχή τους σε θέματα που αφορούν τον σχεδιασμού του τοπίου. Τη διαδικτυακή εφαρμογή συνθέτουν 4 στοιχεία:

- Η δικτυακή πλατφόρμα.
- Το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών.
- Η απεικόνιση.
- Το σύστημα λήψης απόφασης.

Η ενσωμάτωση των παραπάνω υποσυστημάτων σ' ένα ενιαίο εργαλείο για το σχεδιασμό του τοπίου έδειξε ότι μπορεί να συμβάλει:

- Στην πληροφόρηση: Η παρουσίαση της πληροφορίας σε διαδραστικούς χάρτες. Γίνονται ενημερώσεις για τη διεξαγωγή των συναντήσεων και των χρονοδιαγραμμάτων που υπάρχουν ενώ παρουσιάζονται ζητήματα που αφορούν το τοπίο.
- Στην επικοινωνία και συμμετοχή: Οι πολίτες συμμετέχουν στο σχεδιασμό χρησιμοποιώντας το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, υποβάλλοντας σχόλια, συμμετέχοντας σε ομάδες συζητήσεων στο διαδίκτυο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Στην εκπαίδευση: Οι πολίτες, μαθητές αλλά και υπόλοιποι εμπλεκόμενοι φορείς χρησιμοποιούν την εφαρμογή ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Για παράδειγμα, για την ύπαρξη προστατευόμενων ειδών, τη χρησιμότητα των υδατικών πόρων στην περιοχή μελέτης κ.α.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του προτεινόμενου εργαλείου στη διαχείριση του τοπίου ήταν:

- Το διαδίκτυο προσφέρει τη δυνατότητα πληροφόρησης και συμμετοχής στις διαδικασίες σχεδιασμού και σε τοπικές ομάδες που δεν έχουν μεγάλη δύναμη στην κοινότητα. Αντίθετα, η περιορισμένη πρόσβαση στο διαδίκτυο από μικρές κοινωνίες της υπαίθρου, το καθιστούν ανενεργό.
- Το ΣΓΠ συμβάλλει σημαντικά στη δημιουργία σεναρίων και στη διερεύνηση λύσεων σε διάφορα χωρικά ζητήματα (αποτροπή πλημμυρών, εντοπισμός ενδιαιτημάτων, κα.).
- Η διαδραστική οπτικοποίηση του χώρου και ιδιαίτερα οι τρισδιάστατες διαδραστικές αναπαραστάσεις αποτελούν πρόκληση στο συμμετοχικό σχεδιασμό. Ο συνδυασμός διαφορετικών λογισμικών προσφέρει εικονικά περιβάλλοντα με υψηλό βαθμό ρεαλισμού. Όμως, διατυπώνεται ο προβληματισμός τόσο για το κόστος όσο και για την ανάγκη δημιουργίας τους. Αρκετοί χρήστες, ήταν ικανοποιημένοι με απεικονίσεις με χαμηλότερο επίπεδο ρεαλισμού.
- Το σύστημα λήψης απόφασης χρησιμοποιήθηκε μόνο για την ανάλυση και επίλυση σύνθετων προβλημάτων κατά το σχεδιασμό του τοπίου. Η εφαρμογή του συστήματος λήψης απόφασης στις διάφορες φάσεις σχεδιασμού του τοπίου είναι ένα θέμα προς διερεύνηση.

Αν και η παραπάνω διαδικτυακή εφαρμογή θα μπορούσε να θεωρηθεί ως σημαντικό βοηθητικό εργαλείο στο χωρικό σχεδιασμό, η εφαρμογή της στην ελληνική ύπαιθρο αλλά και γενικότερα σε χώρες τις νότιας Ευρώπης, είναι υπό διερεύνηση (Σπυράτος, 2010: 65). Η αδυναμία πρόσβασης στο διαδίκτυο, ο πολυκερματισμός των εκμεταλλεύσεων με συνέπεια τις έντονες συγκρούσεις συμφερόντων, η μικρή διαθεσιμότητα πρωτογενών δεδομένων, η ανάγκη για συλλογή ποιοτικών πληροφοριών από την τοπική κοινωνία, καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη μιας νέας μεθοδολογίας που τα τεχνολογικά εργαλεία πρέπει να προσαρμοστούν, ώστε να απαντούν στις παραπάνω ιδιαιτερότητες.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εφαρμογή 6

Η οπτικοποίηση μπορεί να συμβάλει στην ανάλυση των δυναμικών που συντελούνται στα δασικά οικοσυστήματα τόσο σε μικρή όσο και σε μεγάλη κλίμακα. Επίσης, βοηθά και στην εκτίμηση των διαφορετικών τεχνικών διαχείρισης του δασικού πλούτου. Επιπλέον οι τρισδιάστατες απεικονίσεις διευκολύνουν την κατανόηση των χωρικών προτύπων και των χρονικών δυναμικών των δασικών οικοσυστημάτων.

Η εφαρμογή έλαβε χώρα στο Εθνικό δάσος του Chequamegon στην πολιτεία του Wisconsin ΗΠΑ με στόχο (Wang, Song κ.α., 2006) : Την ανάπτυξη τρισδιάστατων απεικονίσεων του δασικού τοπίου, την παρουσίαση της χρησιμότητας των 3Δ αναπαραστάσεων στην κατανόηση της εξέλιξης σε διαφορετικές κλίμακες στο δάσος και τη διερεύνηση των απεικονίσεων σε θέματα δασικών εφαρμογών (υλοτόμηση, πυρκαγιές, αλλαγές τοπίου κ.α.).

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν λογισμικά τρισδιάστατης οπτικοποίησης και μοντέλα πρόβλεψης ανάπτυξης των δασικών ειδών. Μεγάλος όγκος δεδομένων από τη δασική υπηρεσία χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση των ειδών. Επίσης συγκεκριμένο μοντέλο πρόβλεψης ανάπτυξης των δασικών ειδών χρησιμοποιήθηκε για την εξέλιξη του δάσους σε χρονικό ορίζοντα 50 ετών. Τα αποτελέσματα απεικονίστηκαν τρισδιάστατα.

Από την εφαρμογή προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η ακρίβεια των δεδομένων και των παραμέτρων και η ποιότητα των οπτικοποιήσεων είναι σημαντική για τη διαχείριση των δασών.
- Για μικρές περιοχές η ακρίβεια των δεδομένων οπτικοποίησης είναι επιβεβλημένη (ύψος δένδρου, πυκνότητα).
- Η 3Δ οπτικοποίηση συμβάλλει στη διαχρονική παρακολούθηση των αλλαγών στα δασικά οικοσυστήματα με τη βοήθεια συγκεκριμένων μοντέλων. Σενάρια εξάπλωσης πυρκαγιών, ασθενειών, διαχείρισης υλοτομίας κ.α.
- Η 3Δ οπτικοποίηση βοηθά στην αναπαράσταση του παρελθόντος, παρόντος και μέλλοντος. Έχει ως στόχο την καλύτερη κατανόηση των αλλαγών που προέκυψαν, άρα και στην υιοθέτηση αποδοτικότερων εναλλακτικών σεναρίων διαχείρισης.

Φυσικά η εφαρμογή απαιτεί μεγάλο όγκο διαθέσιμων χωρικών και μη δεδομένων για το συγκεκριμένο δασικό οικοσύστημα. Στην Ελλάδα, η πρόσβαση σε λεπτομερή απογραφικά δεδομένα είναι δύσκολη και χρονοβόρα, ενώ αρκετά στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα στο κοινό. Όμως, σημαντική προσπάθεια γίνεται τα τελευταία

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χρόνια, με τη σύσταση της Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ), βάση του νόμου 3882/2010 ΦΕΚ 166Α, η οποία επιτρέπει την άμεση πρόσβαση στο σύνολο της ψηφιακά διαθέσιμης γεωπληροφορίας της χώρας μέσω του διαδικτύου. Η ΕΥΓΕΠ είναι υπό την αιγίδα του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ) και έχει διττό σκοπό: (α) τη θέσπιση κανόνων για τη συλλογή, παραγωγή, προμήθεια, διαχείριση, κοινοχρησία και διάθεση γεωχωρικών δεδομένων και (β) τη συμμόρφωση με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) για τη δημιουργία ενός ενιαίου πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών, ώστε να είναι εφικτή η διάθεση των γεωχωρικών δεδομένων που αφορούν στο περιβάλλον (πχ ζώνες NATURA 2000) σε Εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο (ΟΚΧΕ, 2012).

Τέλος, η ανάπτυξη της εφαρμογής στηρίχθηκε σε εργαλεία τρισδιάστατης απεικόνισης (δυνατότητα κίνησης) και μοντέλα πρόβλεψης χωρίς τη δυνατότητα διαδραστικής συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων (χωρικά ερωτήματα κ.α), γεγονός που μειώνει την ευελιξία και το εύρος των εφαρμογών του συγκεκριμένου εργαλείου.

Εφαρμογή 7

Η διαχείριση κοινοτικών δασών αποτελεί βασικό ζήτημα τόσο στην Ελλάδα όσο και σε αρκετές χώρες του κόσμου. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αναφέρεται στη χρήση συμμετοχικών εργαλείων ΣΓΠ για την ενίσχυση των ομάδων διαχείρισης των δασικών εκτάσεων σε μια περιοχή του Νεπαλ (Yarsha Khola) και σε υψόμετρο μεταξύ 1000 – 3000 μέτρων (Jordan, 2002). Σε μια κοινότητα η τοπική ομάδα διαχείρισης του δάσους πρέπει να έρθει σε συνεργασία με την περιφερειακή δασική υπηρεσία για την καλύτερη εκμετάλλευση των δασικών προϊόντων. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία η οποία βασίζεται πάνω στην καταγραφή, συλλογή πληροφοριών και αξιολόγηση των δασικών πόρων (απόδοση φυτών για ζωοτροφές κ.α.). Η συγκεκριμένη μεθοδολογία στηρίχθηκε στη συλλογή τόσο της ποιοτικής όσο και της ποσοτικής πληροφορίας από τις ενδιαφερόμενες ομάδες, χρησιμοποιώντας τεχνικές ΣΓΠ, αεροφωτογραφίες καθώς και σύστημα εντοπισμού θέσης για την καταγραφή των πόρων. Ο βασικός στόχος της μεθοδολογίας ήταν όχι απλώς η συλλογή όλων των δεδομένων, αλλά και η οργάνωση της κατάλληλης πληροφορίας, η οποία δεν ήταν προηγουμένως διαθέσιμη.

Από την εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας στη διαχείριση των δασικών περιοχών του Νεπαλ προέκυψαν μια σειρά από συμπεράσματα όπως:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Βοηθάει στην αύξηση της διαθέσιμης πληροφορίας και στην εμπλοκή των δασικών διαχειριστικών ομάδων στη λήψη αποφάσεων.
- Συμβάλλει στην ποιοτική και ποσοτική προσέγγιση ζητημάτων του δάσους και γενικότερα της υπαίθρου.
- Παρέχει υποστηρικτικό χαρτογραφικό υλικό και άλλου είδους πληροφορίες για τις διαπραγματεύσεις με τους εμπλεκόμενους φορείς.

Αν και τονίζονται τα πλεονεκτήματα της γεωπληροφορικής στη συλλογή και αξιολόγηση πληροφοριών, καθώς και η ανάγκη συγκέντρωσης τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών πληροφοριών, δεν αναφέρονται η ποιότητα και η ανάλυση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης η κλίμακα και η διαθεσιμότητα των αεροφωτογραφιών είναι άγνωστες, ενώ δεν υπάρχει δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης.

Από την παραπάνω εφαρμογή αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα ενός συμμετοχικού ΣΓΠ στη διαχείριση δασικών περιοχών σε τοπική κλίμακα. Στον ελλαδικό χώρο τα διακατεχόμενα δάση, όπου το κράτος έχει την κυριότητα και οι ιδιώτες, ή η κοινότητα τη νομή αποτελούν το 5-10% του συνόλου των δασών – δασικών εκτάσεων. Η διαχείρισή τους με την εφαρμογή εργαλείων συμμετοχικού σχεδιασμού θα βελτιώσει τόσο την άμβλυνση των εντάσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων όσο και την αειφορική εκμετάλλευση των πόρων του.

Εφαρμογή 8

Η διερεύνηση του πώς αντιλαμβάνονται οι πολίτες την κλιματική αλλαγή και ποιες είναι οι υποχρεώσεις τους θεωρείται βασικό στοιχείο για την εφαρμογή πολιτικών και τη λήψη μέτρων. Σύμφωνα με τη Nicholson-Cole οι οπτικοποιήσεις μπορούν να συμβάλλουν στην ευαισθητοποίηση του κοινού και στην ενεργοποίηση των πολιτών σε δράσεις για τη μείωση των αέριων ρύπων (Nicholson-Cole, 2005).

Για το σκοπό αυτό, στην πόλη του Norwich του Ηνωμένου Βασιλείου, διενεργήθηκε έρευνα σε 30 άτομα τα οποία είχαν διαφορετικό κοινωνικό και ηλικιακό προφίλ (μαθητές, μητέρες, νέοι επαγγελματίες). Τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν εστίασαν στο πώς αντιλαμβάνεται το κοινό την κλιματική αλλαγή και πώς πιστεύουν ότι μπορούν να αντιδράσουν, σ’ατομικό επίπεδο, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων. Το κοινό χωρίστηκε σε 4 μεγάλες κατηγορίες όσον αφορά την κλιματική αλλαγή: (α) στους μη αντιδρώντες, (β) στους αδιάφορους, (γ)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στους αμφισβητίες και (δ) στους ενεργοποιούμενους. Ο στόχος ήταν η μετακίνηση των ατόμων από τις 3 πρώτες κατηγορίες στην τελευταία κατηγορία.

Τα αποτελέσματα, όπως προέκυψαν από τους συμμετέχοντες ήταν: (α) δυσκολία παρουσίασης των αλλαγών και των επιπτώσεών τους σε βάθος χρόνου (β) δυσκολία ενημέρωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε καθημερινή βάση και (γ) θετική συνεισφορά των μέσων μαζικής ενημέρωσης, των προσωπικών εμπειριών, αλλά και των χωρικών αναπαραστάσεων στην ενεργοποίηση των ατόμων σε προσωπικό επίπεδο.

Ιδιαίτερα, υποστηρίζει η Nicholson-Cole, οι ψηφιακές αναπαραστάσεις με τις τεχνικές των γραφικών υπολογιστών και της κίνησης, προσφέρουν τη δυνατότητα κατανόησης των κλιματικών αλλαγών σε σχέση με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και σε ατομικό επίπεδο. Έτσι, οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, θα μπορούν, να προσομοιώνουν, για παράδειγμα, τις εκπομπές σε CO_2 ανάλογα με τις δραστηριότητες και τον τρόπο ζωής του κάθε ατόμου.

Συμπεράσματα – κριτική

Από τις παραπάνω εφαρμογές παρατηρείται σημαντική προσπάθεια στην ενσωμάτωση των απεικονίσεων στο σχεδιασμό σε τοπικό και σε περιφερειακό επίπεδο. Ιδιαίτερα, η διεθνής βιβλιογραφία, έχει να αναδείξει περισσότερες εφαρμογές στο αστικό περιβάλλον και λιγότερες στην ύπαιθρο. Οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις χρησιμοποιούνται είτε ως μέσω απεικόνισης είτε στην εφαρμογή προτεινόμενων σεναρίων.

Επιπλέον διαπιστώνεται, ότι τα εργαλεία χωρικών αναπαραστάσεων χρησιμοποιούνται σε επιμέρους φάσεις του σχεδιασμού. Έτσι, η τοπική κοινωνία συμμετέχει είτε στην παρουσίαση των σεναρίων είτε στην συλλογή αρχικών πληροφοριών χρησιμοποιώντας δισδιάστατους και τρισδιάστατους ψηφιακούς χάρτες.

Σε εφαρμογές με έντονη παρουσία της τοπικής κοινωνίας χρησιμοποιούνται περισσότερο οι δυσδιάστατες αναπαραστάσεις σε σχέση με τις τρισδιάστατες. Επίσης, η χρήση διαδραστικών ψηφιακών εργαλείων, στις περισσότερες περιπτώσεις, περιορίζεται σε δισδιάστατες ψηφιακές απεικονίσεις. Μόνο σε αστική κλίμακα υπάρχουν και εφαρμογές που τα τρισδιάστατα διαδραστικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν για την ενεργό συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Από την ανάλυση των εφαρμογών διαπιστώνεται ότι υπάρχει ανάγκη συγκερασμού των τεχνολογιών και των μεθοδολογιών σχεδιασμού, ώστε να αναπτυχθεί μια νέα μεθοδολογική αλυσίδα που να απαντάει στην επίλυση χωρικών προβλημάτων, ιδιαίτερα στον ελλαδικό χώρο. Επιπρόσθετα η ανυπαρξία βιβλιογραφικών αναφορών σε εθνικό επίπεδο ενισχύουν την παραπάνω θέση.

4.3 Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ «ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ & ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ»

Η ανάλυση των υφιστάμενων εξελίξεων πάνω στα εργαλεία συμμετοχικού σχεδιασμού, αλλά και οι νέες θεωρήσεις και πολιτικές της υπαίθρου (ΚΑΠ – εδαφική ανάπτυξη) οδήγησαν στην ανάγκη μιας ολοκληρωμένης μεθοδολογικής αλυσίδας προσαρμοσμένης στις ελληνικές συνθήκες.

Η μεθοδολογική αυτή αλυσίδα θα πρέπει να είναι ικανή να επιτρέψει τις διάφορες ομάδες που δραστηριοποιούνται στο χώρο να περιγράψουν σταδιακά τις δράσεις και πρακτικές τους, να διατυπώσουν τις δικές τους στρατηγικές και τους κοινωνικο-οικονομικούς στόχους τους και τέλος να συμμετάσχουν ουσιαστικά μαζί με τους ερευνητές στη διαδικασία της κατανόησης και επεξεργασίας ενός τοπικού σχεδίου ανάπτυξης.

Η επιτυχία της παραπάνω μεθοδολογίας στηρίζεται στη ρεαλιστική απεικόνιση του τοπίου, που επιτυγχάνεται με την ψηφιακή τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου, την εικονική πτήση, καθώς και την ενσωμάτωση των τεχνολογικών εργαλείων των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Γ.Σ.Π) και της τηλεπισκόπησης (με τη χρήση αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων). Τα εργαλεία αυτά θα παρέχουν μια κοινή «γλώσσα» επικοινωνίας μεταξύ των ερευνητών και των κατοίκων ενισχύοντας το διαδραστικό διάλογο μεταξύ τους.

Πιο συγκεκριμένα και λαμβάνοντας υπόψη:

(α) τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθοδολογιών οπτικοποίησης του χώρου για το σχεδιασμό του χώρου, όπως παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία,

(β) τις νέες εξελίξεις στο τομέα των εργαλείων της γεωπληροφορικής (τόσο της τηλεπισκόπησης όσο και των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών) και

(γ) τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού χώρου, ιδιαίτερα της υπαίθρου, με τα εντατικά και εκτατικά συστήματα παραγωγής και την ποικιλομορφία των καλύψεων γης,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

προτείνεται ένα σύστημα υποστήριξης σχεδιασμού το οποίο και θα ονομάζεται 'Μέθοδος Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό'. (ΜΔΠΒΣΣ)

Ένας από τους βασικούς στόχους της μεθοδολογικής αλυσίδας είναι να αναλύει τη σχέση των κατοίκων με το χώρο τους. Δηλαδή, να μπορεί το εργαλείο να ερμηνεύσει (α) τον τρόπο που αντιλαμβάνονται, οι κάτοικοι, το χώρο στον οποίο διαβιούν, σχετικά με την οργάνωση και τη χρήση του (β) το πώς συνδυάζονται τα διάφορα στοιχεία που συνθέτουν το χώρο και (γ) τον τρόπο που η τοπική κοινωνία, ενσωματώνει το χώρο της στις στρατηγικές σχεδιασμού και εδαφικής ανάπτυξης.

Επίσης, η μεθοδολογική αλυσίδα θα πρέπει, στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου σχεδίου ανάπτυξης μιας περιοχής, να συμβάλλει :

(α) στην πραγματική και αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των ειδικών, των πολιτών, των διαφόρων επαγγελματικών φορέων καθώς και πολιτικών που είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων (Li και Lin, 2002).

(β) στην καταγραφή και κατανόηση της αλληλεπίδρασης όλων των στοιχείων που συνθέτουν το χώρο: χρήσεις γης, υδάτινες επιφάνειες, μεταφορές, απόβλητα, γεωργικά συστήματα παραγωγής, βιομηχανικές δραστηριότητες κ.α..

(γ) στη διευκόλυνση της διεπιστημονικής επικοινωνίας με την εμπλοκή διαφορετικών ειδικοτήτων στο σχεδιασμό δράσεων, όπως χωροτάκτες, γεωγράφοι, οικονομολόγοι, περιβαλλοντολόγοι, πολιτικοί μηχανικοί, οι οποίοι πρέπει να επικοινωνήσουν και να συνεργαστούν μεταξύ τους κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού.

(δ) στην ενίσχυση της τοπικής διακυβέρνησης, στο βαθμό που υπάρχει όλο και περισσότερη και με μεγαλύτερη συχνότητα αλληλεπίδραση με τους πολίτες.

(ε) στη διευκόλυνση της πρόσβασης των κατοίκων, σ'όλες τις φάσεις του σχεδιασμού, ώστε να μπορούν να συμμετέχουν, να κατανοούν, να αποδέχονται ή να απορρίπτουν προτεινόμενα σχέδια ή λύσεις καθώς και να προτείνουν τελικές αποφάσεις.

Βάσει των παραπάνω στόχων η προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα θα πρέπει να δώσει έμφαση στα εξής πεδία:

- Στις συμμετοχικές διαδικασίες σε κάθε φάση του σχεδιασμού.
- Στην απεικόνιση του χώρου ανάλογα με τις απαιτήσεις του σχεδιασμού και τις ιδιαιτερότητες των εμπλεκόμενων φορέων.
- Στην απεικόνιση των προβλημάτων του χώρου (περιβαλλοντικά, διαχειριστικά, χωροθέτησης) και των προτεινόμενων σεναρίων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Στη διαφάνεια της λήψης αποφάσεων.
- Στις ιδιαιτερότητες της περιοχής (έμφαση στον τουρισμό ή σε νέες επενδύσεις).
- Στην επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των υπηρεσιών.

Το συγκεκριμένο σύστημα υποστήριξης θα πρέπει να είναι ενσωματωμένο στη διαδικασία σχεδιασμού και να πληρεί μια σειρά από προϋποθέσεις όπως (Paar, 2006):

- Διαδραστικότητα.
- Ευελιξία.
- Προσαρμοστικότητα.
- Διατηρησιμότητα.

Επιπλέον το εργαλείο αυτό της οπτικής ανάλυσης των δεδομένων θα πρέπει να συνδυάζει (Walter, 1997):

- Τη βέλτιστη απεικόνιση, τους στόχους της έρευνας και τους τύπους των δεδομένων.
- Την αλληλεπίδραση και δυναμικότητα.
- Την καταγραφή και διανομή.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω η 'Μέθοδος Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό' (ΜΔΠΒΣΣ) δομείται σε 3 φάσεις ενώ 6 είναι τα βασικά βήματα που ολοκληρώνουν τη διαδικασία εφαρμογής της:

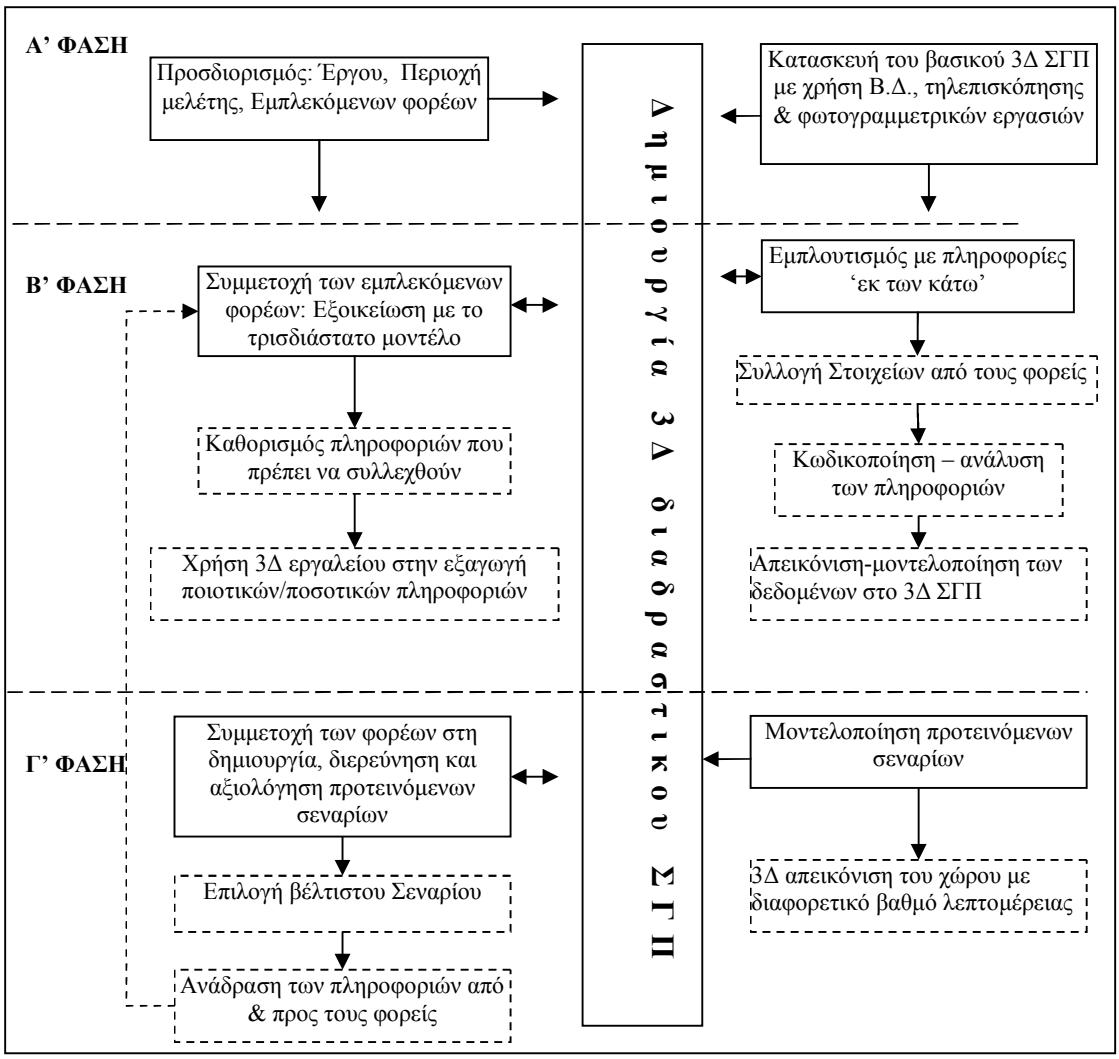
Α' Φάση
- Προσδιορισμός του χώρου αναφοράς και των εμπλεκόμενων φορέων.
- Δημιουργία του τρισδιάστατου ψηφιακού υπόβαθρου και εμπλουτισμός του από επίσημα στοιχεία.

Β' Φάση
- Εξοικείωση των φορέων με το χώρο και ενεργοποίηση της χωρικής αντίληψης και της μνήμης τους μέσα από την ψηφιακή τρισδιάστατη ανάλυση – παρουσίαση των συστημάτων του.
- Συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και των εμπλεκόμενων φορέων στον εμπλουτισμό του υποβάθρου και στη συλλογή πληροφοριών «εκ των κάτω» με τη χρήση των τρισδιάστατων ψηφιακών κόσμων.

Γ' Φάση
- Συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στη δημιουργία σεναρίων-προτάσεων μέσα από την κατασκευή «εικονικών κόσμων».
- Συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στην παρουσίαση, διερεύνηση – ανάλυση και αξιολόγηση των προτεινόμενων σεναρίων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η προτεινόμενη μεθοδολογία παρουσιάζεται συνοπτικά στο παρακάτω διάγραμμα ροής:



Εικόνα 28 : Μεθοδολογική αλυσίδα συμμετοχικών διαδικασιών

Στη συνέχεια ακολουθεί μια πρώτη αναλυτική παρουσίαση των επιμέρους βημάτων της μεθοδολογικής αλυσίδας :

4.3.1 Α' ΦΑΣΗ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

4.3.1.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ, ΚΑΙ ΦΟΡΕΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ 3Δ ΣΓΠ

Η χρήση ενός συμμετοχικού ΣΓΠ δε συνιστά απλά ένα εργαλείο αλλά μια μεθοδολογία, η οποία πρέπει να εμπλέκει αρμονικά διαδικασίες συμμετοχικού

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

σχεδιασμού, ανάδραση πληροφοριών με τους εμπλεκόμενους φορείς και τέλος κατάλληλα εργαλεία αναπαραστάσεων (απεικόνιση, κίνηση, λεπτομέρεια κ.α.). Επομένως, για την δημιουργία του τρισδιάστατου εργαλείου απεικόνισης είναι αναγκαία:

- Η οριοθέτηση του χώρου εφαρμογής.
- Ο προσδιορισμός των εμπλεκόμενων φορέων (ομάδα διαχείρισης, δασική υπηρεσία, ιδιώτες κ.α.).
- Ο προσδιορισμός των πληροφοριών που πρέπει να συλλεγούν.
- Ο εντοπισμός του τύπου και του τρόπου συλλογής πληροφοριών: Επιτόπια έρευνα, τοπογραφικά δεδομένα, αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες κ.α.

Η κατασκευή του μοντέλου προϋποθέτει τις απαντήσεις σε μια σειρά από ερωτήματα όπως:

- Ποιοι θα εμπλακούν στις αναπαραστάσεις και για ποιο σκοπό.
- Σε ποια κλίμακα λεπτομέρειας θα φτάσουν και σε τι ακρίβεια.
- Πώς θα γίνει η αναπαράσταση.
- Με τι μέσο θα γίνει η αναπαράσταση και που.

Άλλα βασικά στοιχεία που πρέπει να τύχουν ιδιαίτερης προσοχής είναι η έκταση της περιοχής, το είδος του ανάγλυφου (μεγάλες ή μικρές κλίσεις) που κυριαρχεί και τα πρωτογενή στοιχεία που είναι διαθέσιμα, όπως χάρτες χρήσεων γης, χάρτες ισοϋψών, αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες. Η σωστή επιλογή και αξιολόγηση όλων των ανωτέρω δεδομένων θα βοηθήσει στη μείωση του χρόνου κατασκευής αλλά και του όγκου των αρχείων ο οποίος όμως, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, παραμένει αρκετά υψηλός.

Επίσης η γνώση και συνεπώς η βέλτιστη επιλογή των υποβάθρων (ψηφιακών και μη), των λογισμικών και των υπολογιστικών συστημάτων που απαιτούνται για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου συμβάλλει σημαντικά στην ταχύτερη κατασκευή του και στην αποφυγή λανθασμένων επιλογών. Το τελευταίο κρίνεται πολύ σημαντικό, γιατί συνεπάγεται κόστος σε χρήμα και σε χρόνο. Τα βήματα κατασκευής του μοντέλου είναι (Sadek, Ali κ.α., 2006) :

- Επιλογή λογισμικού – υλισμικού.
- Συλλογή πρωτογενών δεδομένων.
- Μοντελοποίηση.
- Απεικόνιση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Το κόστος απόκτησης ενός συστήματος με δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης, πλέον, δεν είναι απαγορευτικό ακόμα και για ένα μικρό δήμο. Φυσικά υπάρχουν αρκετές επιλογές στο εμπόριο, αλλά το βασικό ζήτημα που τίθεται είναι πώς θα χρησιμοποιηθεί και από ποιους. Για παράδειγμα, σε ζητήματα διαβούλευσης πάνω σε θέματα που αφορούν γενικά τον δήμο θα μπορούσε να εγκατασταθεί ένα σύστημα στην αίθουσα του δημοτικού συμβουλίου συνδεδεμένο με βιντεοπροβολέα. Αντίθετα σε θέματα διαβούλευσης που αφορούν τις τοπικές κοινωνίες ένας φορητός υπολογιστής και ένας φορητός βιντεοπροβολέας (όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός ατόμων), με καλά τεχνικά χαρακτηριστικά θα ήταν χρήσιμος στις επιτόπιες συναντήσεις.

Η επιλογή του λογισμικού αποτελεί επίσης μια σημαντική παράμετρο. Επειδή το εργαλείο 3Δ απεικόνισης θα στηρίζεται σε γεωχωρικά δεδομένα βασικό στοιχείο αποτελεί η επιλογή του λογισμικού καταχώρισης των χωρικών ψηφιακών βάσεων δεδομένων το οποία θα είναι ενσωματωμένο στο ΣΓΠ. Την τελευταία δεκαετία υπάρχει συνεχής βελτίωση στη λειτουργικότητα και χρηστικότητα τόσο των εμπορικών λογισμικών όσο και των λογισμικών ανοιχτού κώδικα. Βέβαια, αν και σε 3Δ εφαρμογές, τα εμπορικά λογισμικά υπερτερούν, βρίσκονται σε διαρκή εξέλιξη αρκετά ελεύθερα λογισμικά έστω και περιορισμένων δυνατοτήτων, ακόμα, στην τρισδιάστατη ανάλυση. Το ζήτημα που τίθεται είναι οι απαιτήσεις που θα έχει ένας δήμος ή ένας φορέας, ώστε να επιλέξει και τη βέλτιστη λύση.

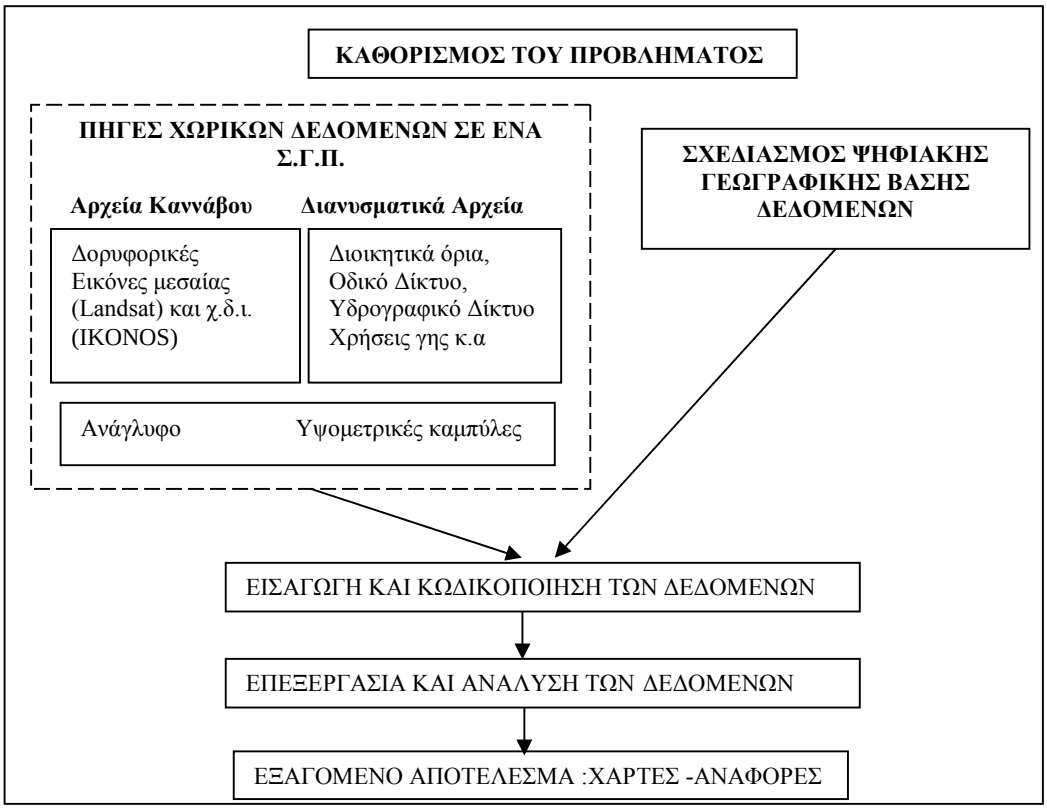
Σ’αυτό το πλαίσιο, προτείνεται να εφαρμοστεί η διαδικασία της σταδιακής επέκτασης και προμήθειας λογισμικών ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των αντίστοιχων φορέων. Εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα προμήθειας εξειδικευμένων λογισμικών, αρχικά προτείνεται η λειτουργία με λογισμικά περιορισμένων δυνατοτήτων απεικόνισης (π.χ. χωρίς δυνατότητα 3Δ κίνησης) αλλά με πρότυπα ευρέως αποδεκτά και συμβατά με το πλήθος των δεδομένων που υπάρχουν στην ελληνική αγορά (Ελεύθερο Λογισμικό ΣΓΠ- Open source GIS).

4.3.1.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΒΑΣΗΣ

Μετά τον προσδιορισμό των απαιτήσεων σε υλικοτεχνική υποδομή αλλά και του χώρου αναφοράς ακολουθεί η δημιουργία του τρισδιάστατου υποβάθρου βάσης πάνω στο οποίο θα απεικονιστούν όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες. Για το σκοπό αυτό πρέπει πρώτα να σχεδιαστεί μια Γεωγραφική Βάση Δεδομένων στην οποία θα αποθηκεύονται όλες οι πληροφορίες τόσο σε δύο όσο και σε 3 διαστάσεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Τα βασικά βήματα που πρέπει να υιοθετηθούν για τη δημιουργία μιας Ψηφιακής Γεωγραφικής βάσης δεδομένων (Ψ.Γ.Β.Δ.) περιγράφονται στην εικόνα που ακολουθεί:



Εικόνα 29 : Δημιουργία Ψηφιακής Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων

Η συλλογή των πρωτογενών στοιχείων από ετερόκλητες πηγές αλλά και ο σωστός σχεδιασμός της Ψ.Γ.Β.Δ. θεωρείται ζωτικής σημασίας για την επιτυχή κατασκευή του τρισδιάστατου εργαλείου αλλά και για τη δυνατότητα χρήσης σε βάθος χρόνου. Ο ελλιπής σχεδιασμός της Βάσης Δεδομένων αλλά και τυχόν σφάλματα στην επιλογή της κλίμακας θα οδηγούσαν στη δραματική αύξηση του κόστους κατασκευής αλλά και συντήρησης της εν λόγω βάσης. Για το σκοπό αυτό πρέπει, όσο είναι δυνατό, να προσδιορίζεται, εξ αρχής, ο όγκος των απαιτούμενων δεδομένων στην αντίστοιχη κλίμακα σχεδιασμού. Πέραν, των ανωτέρω πρέπει να υπολογίζεται και η συλλογή τρισδιάστατων χωρικών δεδομένων τα οποία έχουν υψηλές απαιτήσεις τόσο σε χώρο όσο και σε ακρίβεια.

Όπως αναφέρθηκε, για την τρισδιάστατη οπτικοποίηση του χώρου απαιτείται η συλλογή χωρικών δεδομένων με οριζοντιογραφική αλλά και με υψομετρική πληροφορία. Υπάρχουν αρκετές τεχνικές καταγραφής της χωρικής πληροφορίας όπως:
(α) η επιτόπια έρευνα,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(β) οι τεχνικές ψηφιακής φωτογραμμετρίας (digital photogrammetry), που υπάρχει δυνατότητα προμήθειας και ανάλυσης στερεοζευγών δορυφορικών εικόνων ή και αεροφωτογραφιών,
(γ) η ψηφιοποίηση υπαρχόντων χαρτών.

Στη μεθοδολογική αλυσίδα προτείνεται η σταδιακή συλλογή και ο εμπλουτισμός του χώρου με πληροφορίες ανάλογα με το είδος του έργου αλλά και τους διαθέσιμους πόρους. Έτσι, μπορεί να δημιουργηθεί μια απλή 3Δ απεικόνιση του εδάφους με τη χρήση θεματικής και υψομετρικής πληροφορίας μέχρι τη χρήση εξελιγμένων μεθόδων φωτογραμμετρίας για τη συλλογή τρισδιάστατων γραμμικών, σημειακών και πολυγωνικών στοιχείων.

Επομένως, για την κατασκευή του βασικού τρισδιάστατου υποβάθρου της περιοχής μελέτης πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύο βασικά είδη πληροφορίας: Η υψομετρική και η θεματική. Η υψομετρική πληροφορία αναφέρεται στις διακυμάνσεις του ανάγλυφου, ενώ η θεματική αποτυπώνει τις καλύψεις – χρήσεις γης της περιοχής μελέτης.

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία, προτείνεται εξαιτίας του χαμηλού κόστους υλοποίησης τόσο σε χρόνο όσο και σε χρήμα. Τα βασικά βήματα για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου είναι:

- Προμήθεια αναλογικών δεδομένων (όπου κρίνεται απαραίτητη) και μετατροπή σε ψηφιακά (ισοϋψείς, χάρτες, αεροφωτογραφίες κ.α.).
- Αγορά και επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων – Α/Φ της περιοχής μελέτης με χωρική διακριτική ικανότητα ανάλογα με την έκταση αλλά και το είδος του υπό εξέταση έργου. (δορυφορικές εικόνες : LANDSAT TM, IRS, IKONOS, QuickBird κ.α.).
- Τελική κατασκευή του μοντέλου με υπέρθεση των υποβάθρων (του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και των ψηφιακών εικόνων).
- Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η έρευνα που διεξήχθη πάνω στα δύο βασικά είδη πληροφοριών που απαιτούνται για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου βάσης: Την υψομετρική και τη θεματική πληροφορία.

Α. Υψομετρική πληροφορία

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή, λαμβάνοντας υπόψη την ελληνική πραγματικότητα η διαθεσιμότητα της υψομετρικής πληροφορίας ποικίλει ανάλογα με την ζητούμενη ακρίβεια. Οι βασικές πηγές για την τοπογραφία μια περιοχής είναι:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Ανάγλυφο από τον δορυφόρο ASTER : Διατίθεται στο διαδίκτυο, δωρεάν ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM), με βήμα καννάβου 30 μέτρα.
- Τοπογραφικά διαγράμματα της ΓΥΣ (Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού).
- Φωτογραμμετρικές μέθοδοι. Οι συγκεκριμένες τεχνικές εφαρμόστηκαν σε διαφορετικές περιοχές ανάλογα με το είδος των απαιτούμενων δεδομένων αλλά και τη διαθεσιμότητα των πρωτογενών πληροφοριών.

Αν και η δωρεάν διάθεση του ανάγλυφου αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα, σε αρκετές περιπτώσεις δεν είναι κατάλληλο (π.χ για μικρές περιοχές) λόγω της χαμηλής χωρικής ακρίβειας αλλά και των ενδεχόμενων σφαλμάτων. Τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα, όσον αφορά την τοπογραφία μιας περιοχής, παρέχονται με τα τοπογραφικά διαγράμματα ή με τις φωτογραμμετρικές μεθόδους. Φυσικά υπάρχει και η επιλογή των επίγειων τοπογραφικών εργασιών η οποία αναφέρεται σε επίπεδο οικοπέδου – αγροτεμαχίου αλλά δεν θα μας απασχολήσει στην παρούσα έρευνα. Η δυνατότητα δημιουργίας ανάγλυφου από τους χάρτες της ΓΥΣ καθώς και από τα στερεοζεύγη των Α/Φ αποτέλεσαν αντικείμενο διερεύνησης της διατριβής.

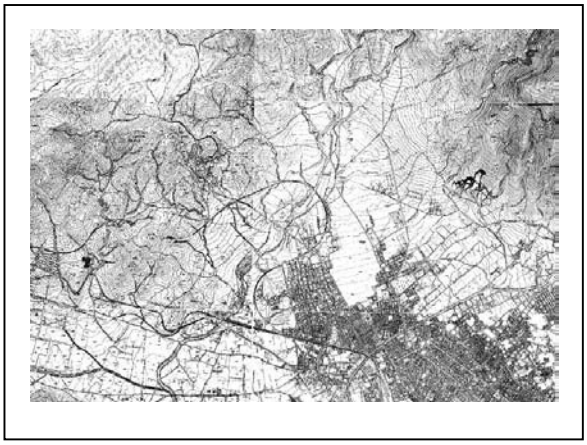
(α) Τοπογραφικά διαγράμματα

Υλοποιήθηκε επεξεργασία 14 τοπογραφικών διαγραμμάτων κλίμακας 1:5000 από τη ΓΥΣ, ως προσπάθεια αξιολόγησης παραμέτρων όπως :ποιότητα ανάγλυφου, κόστος επεξεργασίας, κόστος απόκτησης χαρτών καθώς και χρονική διάρκεια υλοποίησης. Η περιοχή μελέτης που επιλέχθηκε ήταν η Ν. Ιωνία Μαγνησίας η οποία και χαρακτηρίζεται ως πεδινή – ημιορεινή. Η επεξεργασία των χαρτών χωρίζεται σε δύο βασικές ενότητες:

α_1) Επεξεργασία των αναλογικών χαρτογραφικών υποβάθρων

- Μετατροπή των διαγραμμάτων φύλλων χάρτου με χρήση σαρωτή διαστάσεων Α0.
- Γεωαναφορά των ψηφιακών υποβάθρων στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ87 (Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987).
- Δημιουργία ενός ενιαίου χάρτη (μωσαϊκό) που εμπεριέχει όλη την περιοχή μελέτης σε κλίμακα 1:5000.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



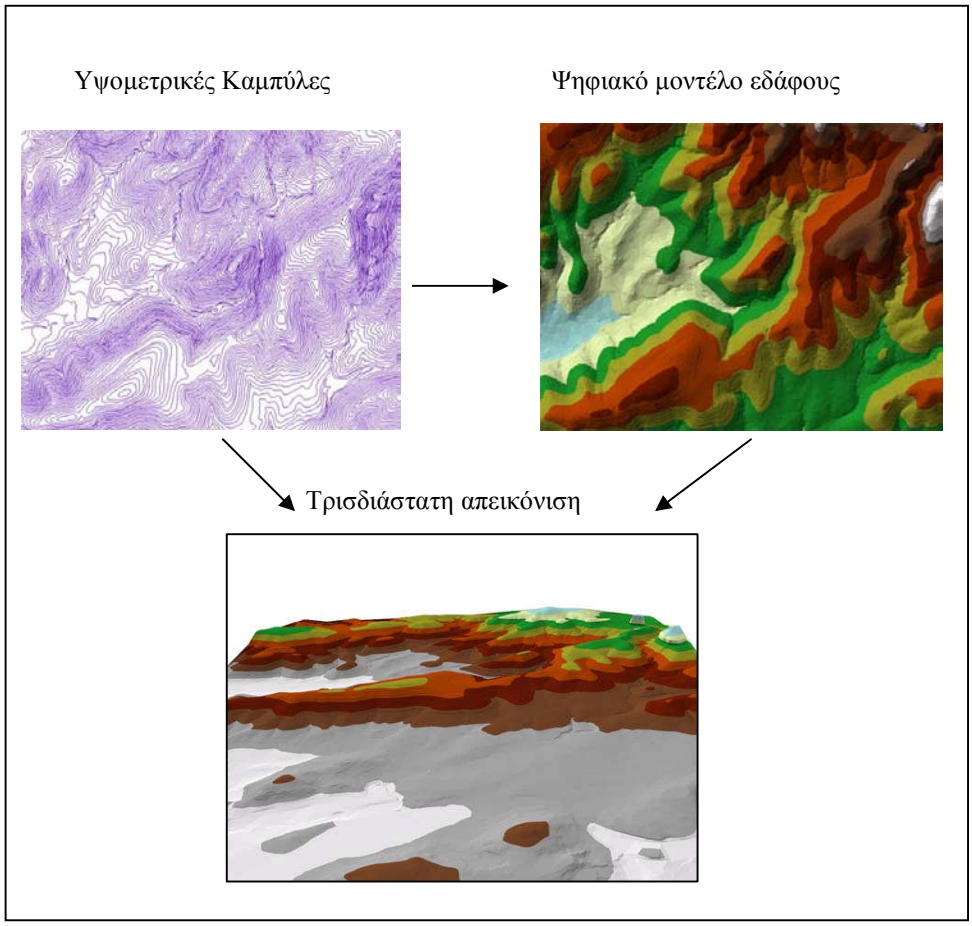
Εικόνα 30 : Μωσαϊκό τοπογραφικών διαγραμμάτων 1:5000, στο Βόλο

$α_2$) Δημιουργία Ισοϋψών Καμπυλών - Ανάγλυφου

- Ψηφιοποίηση κάθε τοπογραφικού διαγράμματος. Δημιουργία ψηφιακών υποβάθρων σε διανυσματική μορφή.
- Ενημέρωση της βάσης δεδομένων των ισοϋψών με την υψομετρική πληροφορία.
- Δημιουργία του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους, (ΨΜΕ, DEM-Digital Elevation Model) με μεθόδους παρεμβολής.
- Τρισδιάστατες απεικονίσεις.

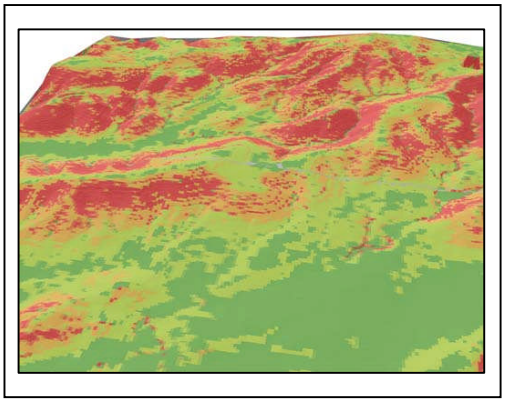
Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται τα δεδομένα που απαιτήθηκαν για την τελική δημιουργία του ανάγλυφου της περιοχής καθώς και της τρισδιάστατης απεικόνισής τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 31: Μεθοδολογία δημιουργίας ψηφιακού μοντέλου εδάφους, περιοχή Ν. Ιωνία, Μαγνησίας

Με τη χρήση του ψηφιακού μοντέλου εδάφους της περιοχής είναι δυνατή η παραγωγή ψηφιακών χαρτών κλίσεων (σε ποσοστό % ή μοίρες) και προσανατολισμού. Στην ακόλουθη εικόνα οι υψηλές κλίσεις αποτυπώνονται με χρωματική διαβάθμιση του κόκκινου (σκούρο γκρι,) ενώ οι χαμηλότερες με πράσινο (ενδιάμεσο γκρι, για ασπρόμαυρες εκτυπώσεις).



Εικόνα 32 : Χάρτης κλίσεων, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Συμπερασματικά, από την επεξεργασία των 14 τοπογραφικών διαγραμμάτων για την παραγωγή του ΨΜΕ καθώς και των προϊόντων του (κλίσεις – προσανατολισμοί), τα πλεονεκτήματα όπως και τα μειονεκτήματα που προκύπτουν είναι :

Πλεονεκτήματα

- Ευκολία και μικρό κόστος απόκτησης του πρωτογενούς υλικού (τοπογραφικά διαγράμματα της ΓΥΣ σε αναλογική μορφή).
- Τυποποιημένες εργασίες εξαγωγής των υψομετρικών καμπυλών (ψηφιοποίηση).
- Δεν απαιτείται ιδιαίτερα εξειδικευμένο προσωπικό.
- Δημιουργία ΨΜΕ με αρκετά καλή ακρίβεια για τις περισσότερες χαρτογραφικές εργασίες.

Μειονεκτήματα

- Οι ισοϋψείς με ισοδιάσταση 4 μέτρα αποτελούν την καλύτερη υψομετρική ακρίβεια που διατίθενται στον ελλαδικό χώρο. Αυτό ίσως να μην επαρκεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου.
- Η ψηφιοποίηση των υψομετρικών καμπυλών έστω και με αυτόματες ή ημιαυτόματες μεθόδους είναι αρκετά χρονοβόρα διαδικασία.
- Η αδυναμία απόκτησης δεδομένων σε ορισμένες περιπτώσεις (διαβαθμισμένες περιοχές, νησιά κ.α.).

Όταν εμφανίζεται αδυναμία πρόσβασης στα πρωτογενή δεδομένα πρέπει να υπάρχει εναλλακτική λύση για την απόκτηση υψομετρικής πληροφορίας. Για το σκοπό αυτό εφαρμόστηκαν και φωτογραμμετρικές μέθοδοι με τη χρήση Αεροφωτογραφιών.

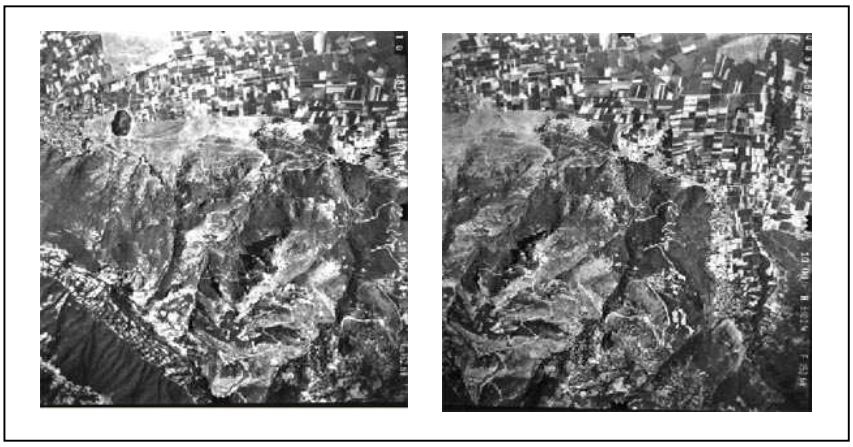
(β) Φωτογραμμετρικές Μέθοδοι

Οι βιβλιογραφικές αναφορές για ακρίβεια, ταχύτητα και χαμηλό σχετικά κόστος δημιουργίας ΨΜΕ από φωτογραμμετρικές μεθόδους, αποτέλεσαν το κίνητρο για την αξιολόγηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας στις ελληνικές συνθήκες. Για το σκοπό αυτό επιλέχτηκε μια περιοχή της δυτικής Θεσσαλίας (Ν. Καρδίτσας), στην οποία, επιχειρήθηκε η κατασκευή του ΨΜΕ, με τη χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων βάσει και των διαθέσιμων χωρικών δεδομένων. Η επιλογή της περιοχής βασίστηκε στην

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ποικιλομορφία τόσο του ανάγλυφου (πεδινά - ημιορεινά χαρακτηριστικά) όσο και των καλύψεων γης. Τα διαθέσιμα δεδομένα ήταν:

- Θεματικοί χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50000.
- Έξι Α/Φ έτους 15/7/1988, κλίμακας 1:15000, με επικάλυψη 80% ανά ζεύγος. Στη εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται δύο διαδοχικές λήψεις της περιοχής μελέτης.
- Διαθέσιμη συσκευή εντοπισμού θέσης (GPS – Global Positioning System) με οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια 1 και 2,5 μέτρα αντίστοιχα.



Εικόνα 33 : Διαδοχικές Α/Φ με επικάλυψη 80%, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας

Τα βήματα επεξεργασίας των Α/Φ που εφαρμόστηκαν, βάσει και της παραπάνω μεθοδολογίας, είναι :

Ι. Αποκατάσταση του εσωτερικού προσανατολισμού. Αναφέρεται στη εισαγωγή των γεωμετρικών στοιχείων της φωτομηχανής που χρησιμοποιήθηκε για τη λήψη των Α/Φ, στο λογισμικό επεξεργασία που χρησιμοποιήθηκε (Erdas Imagine). Για το σκοπό αυτό υπήρχε διαθέσιμο το χαρτί βαθμονόμησης των Α/Φ όπου δηλώθηκαν οι θέσεις των εικονοσημάτων

ΙΙ. Εισαγωγή των απαραίτητων σημείων γνωστών γεωδαιτικών συντεταγμένων (Gound control points- GCP's) τα οποία χρησιμοποιούνται είτε σαν σημεία προσαρμογής των εικόνων είτε σαν σημεία ελέγχου (check points). Τα GCP's είναι σημεία της εικόνας, των οποίων είναι γνωστές οι τρισδιάστατες συντεταγμένες εδάφους τους (Χ-Ψ-Ζ). Η πηγή των συντεταγμένων των GCP's είναι συνήθως από: (α) Ψηφιακούς χάρτες, Α/Φ, δορυφορικές εικόνες της περιοχής μελέτης και (β) το σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εξαιτίας της διαθεσιμότητας υψηλής χωρικής ακρίβειας GPS (με τη βοήθεια συσκευής εντοπισμού θέσης) επιλέχθηκαν 10 σημεία ελέγχου εδάφους (GCP's) καθώς και 5 σημεία (check points) ελέγχου της χωρικής ακρίβειας της γεωμετρικής αποκατάστασης των Α/Φ.

III. Αποκατάσταση του εξωτερικού προσανατολισμού. Χρησιμοποιώντας όλα τα στοιχεία του εσωτερικού προσανατολισμού και επιπλέον φωτοσταθερά σημεία των Α/Φ υπολογίστηκαν η θέση, το ύψος της φωτομηχανής καθώς και οι συντελεστές μετασχηματισμού για τη μετατροπή των Α/Φ από συντεταγμένες εικόνας σε γεωδαιτικές συντεταγμένες εδάφους (ΕΓΣΑ87).

IV. Εξαγωγή ΨΜΕ. Μετά την επιτυχή αποκατάσταση του αεροτριγωνισμού δηλαδή του μαθηματικού συσχετισμού μεταξύ των επιπέδων προβολών ενός συνόλου συνεχόμενων Α/Φ, της φωτομηχανής και του εδάφους, ακολούθησε η αυτόματη δημιουργία του ΨΜΕ. Κατά τον συσχετισμό των εικόνων παράγονται υψόμετρα ενώ με τη μέθοδο της παρεμβολής (γραμμική) υπολογίστηκαν τα υψόμετρα στις περιοχές που βρίσκονται μεταξύ των συσχετιζόμενων σημείων. Το ΨΜΕ που δημιουργήθηκε παρουσίαζε κάποια σφάλματα τα οποία και διορθώθηκαν με βάση τα γειτονικά pixels.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το ΨΜΕ της περιοχής μελέτης όπως προέκυψε από τα στερεοζεύγη των 6 αεροφωτογραφιών. Οι διαστάσεις του pixel είναι 5Χ5 μέτρα.

Εικόνα 34 : Εξαγωγή ΨΜΕ από στερεοζεύγη Α/Φ, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας

V. Υπολογισμός της ακρίβειας του DEM. Με τη βοήθεια των 5 σημείων ελέγχου (check points) υπολογίστηκε η ακρίβεια του ΨΜΕ. Η οριζοντιογραφική ακρίβεια υπολογίστηκε στα 2,5 μέτρα ενώ η υψομετρική στα 3 μέτρα. Για εφαρμογές

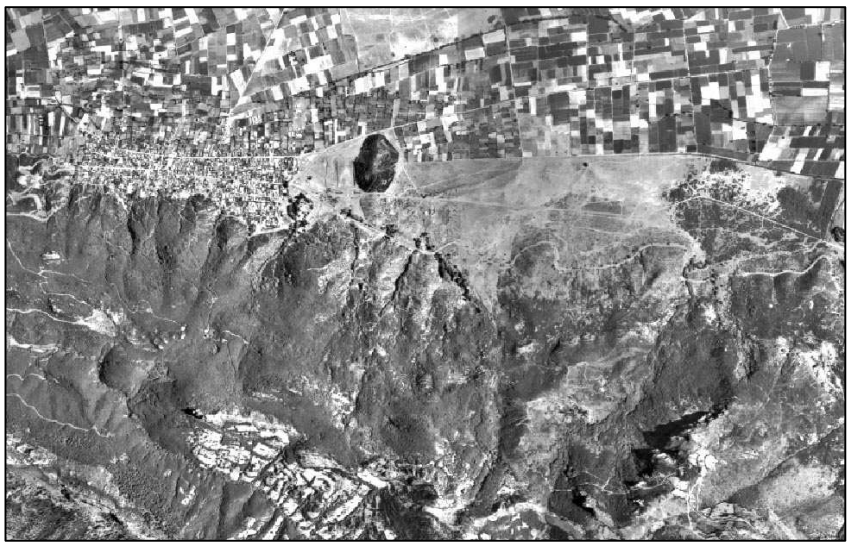
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

σε κλίμακες 1:5000 η ακρίβεια του παραγόμενου υψομετρικού μοντέλου είναι ικανοποιητική (U.S. Geological Survey, 1998).

VI. Αυτόματη παραγωγή ορθοεικόνων. Το παραγόμενο ΨΜΕ, τα σημεία γνωστών γεωδαιτικών συντεταγμένων, χρησιμοποιήθηκαν για την ορθοαναγωγή των Α/Φ και την παραγωγή ορθοφωτογραφιών. Η ορθοφωτογραφία είναι μια ορθή προβολή της Α/Φ επί της επιφάνειας του εδάφους (ανηγμένη εικόνα) στην οποία έχουν διορθωθεί τα σφάλματα του ανάγλυφου του εδάφους, της κλίσης και του φακού. Όλες οι ορθοφωτογραφίες έχουν το σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ87.

VII. Εξαγωγή Πληροφορίας. Από την ένωση των ορθοφωτογραφιών προέκυψε το μωσαϊκό Α/Φ. Αναφέρεται σε μια εικόνα στην οποία αποτυπώνεται η περιοχή μελέτης. Έτσι, παρέχεται η δυνατότητα παρατήρησης της συνολικής έκτασης για τον εντοπισμό των στοιχείων που συνθέτουν το χώρο και την παραγωγή τοπογραφικών και θεματικών χαρτών.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το μωσαϊκό των ανηγμένων Α/Φ για την περιοχή μελέτης (Ν. Καρδίτσας) στη σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ87.



Εικόνα 35 : Μωσαϊκό ορθοανηγμένων αεροφωτογραφιών, περιοχή Ελληνόπυργου Καρδίτσας

Συμπερασματικά, από την εφαρμογή των φωτογραμμετρικών εργασιών για την δημιουργία του ΨΜΕ προκύπτουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα:

Πλεονεκτήματα

- Μικρό κόστος απόκτησης στερεοζευγών αεροφωτογραφιών σε αναλογική μορφή.
- Ταχύτητα στην εξαγωγή του ΨΜΕ από τα στερεοζεύγη.
- Υψηλής ακρίβειας ΨΜΕ ανάλογα με την κλίμακα των διαθέσιμων Α/Φ.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Σχετικά επικαιροποιημένα υψομετρικά δεδομένα, ανάλογα με τον χρόνο λήψης των Α/Φ.

Μειονεκτήματα

- Υψηλά εξειδικευμένο προσωπικό με καλή γνώση των φωτογραμμετρικών εργασιών.
- Φωτογραμμετρικά λογισμικά υψηλού, σχετικά κόστους.
- Όργανα εντοπισμού συντεταγμένων υψηλής ακρίβειας (GPS), όταν απαιτείται από τις προδιαγραφές του έργου.
- Ισχυρά υπολογιστικά συστήματα για την αποθήκευση και επεξεργασία Α/Φ.

Η απαιτούμενη ακρίβεια και έκταση κάθε έργου προσδιορίζει και το αντίστοιχο κόστος σε χρόνο και σε χρήμα. Η ψηφιακή φωτογραμμετρία αποτελεί μια γρήγορη διαδικασία δημιουργίας ΨΜΕ μέσα από την αυτοματοποίηση των φωτογραμμετρικών μεθόδων, απαιτεί όμως υψηλή εξειδίκευση και εξειδικευμένα λογισμικά υψηλού κόστους απόκτησης.

Από τις δύο παραπάνω τεχνικές δημιουργίας του ΨΜΕ η κάθε μια παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη ανάλογα με τις προδιαγραφές του έργου. Αν και τα σημερινά διαθέσιμα ελεύθερα υψομετρικά δεδομένα (π.χ. ASTER 30m DEM) προσφέρουν μια γρήγορη και χωρίς κόστος λύση, δεν προτείνονται για εφαρμογές σε μικρής έκτασης περιοχές. Ιδιαίτερα στις πεδινές περιοχές οι υψομετρικές διαφοροποιήσεις εντοπίζονται μόνο με ισοϋψείς καμπύλες 4 μέτρων ισοδιάστασης ή με την εξαγωγή υψομέτρων από φωτογραμμετρικές εργασίες.

Γενικά, για την τρισδιάστατη απεικόνιση της τοπογραφίας μιας περιοχής π.χ. σε επίπεδο Καλλικρατικών Δήμων προτείνεται η εφαρμογή της πολυεπίπεδης προσέγγισης, όσον αφορά την ακρίβεια του ανάγλυφου. Δηλαδή, για όλο τον δήμο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το ΨΜΕ του ASTER με 30μ ανάλυση, ενώ τα τοπογραφικά διαγράμματα της ΓΥΣ ή οι φωτογραμμετρικές εργασίας να χρησιμοποιηθούν στο εσωτερικό του δήμου, σε συγκεκριμένες περιοχές, όπου ενδεχομένως απαιτείται υψηλότερη ανάλυση. Για παράδειγμα, για την ανάλυση της κοίτης του ποταμού και την αποτύπωση εκατέρωθεν των πρανών, απαιτούνται τα τοπογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:5000 που παρέχουν ισοϋψείς με ισοδιάσταση 4 μέτρα ή/και 2 μέτρα. Φυσικά και τοπογραφικές εργασίες, για την εξαγωγή του

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ανάγλυφου, θα μπορούσαν να υλοποιηθούν και να εισαχθούν στο ΣΓΠ, για αρκετές σημειακές εφαρμογές (π.χ. χωροθέτηση ξενοδοχειακής μονάδας, ενός ΧΥΤΑ κ.α.).

Β. Θεματική Πληροφορία

Δορυφορικές εικόνες ή και αεροφωτογραφίες διαθέσιμες (ή που μπορούν να αποκτηθούν) για την περιοχή μελέτης αποδίδουν ρεαλιστικά τις καλύψεις χρήσης γης. Η κλίμακα και η έγχρωμη απόδοση ή όχι επηρεάζουν άμεσα το οπτικό αποτέλεσμα και κατά συνέπεια το βαθμό κατανόησης από τους εμπλεκόμενους φορείς.

Θεωρήθηκε σκόπιμος ο έλεγχος μιας σειράς δορυφορικών εικόνων στο πλαίσιο των δυνατοτήτων που παρουσιάζουν στο σχεδιασμό του χώρου σε τοπική κλίμακα. Οι παράγοντες που ελέγχθησαν είναι :

- Η ευκολία απόκτησης των δεδομένων.
- Το κόστος απόκτησης δεδομένων.
- Η λεπτομέρεια αποτύπωσης στοιχείων του χώρου σε σχέση με την υπό μελέτη περιοχή.
- Ο όγκος των δεδομένων.
- Ο βαθμός δυσκολίας επεξεργασίας.

Συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες από 4 θεματικούς δορυφόρους διαφορετικών χαρακτηριστικών. Επίσης, μια σειρά από αεροφωτογραφίες (Α/Φ), διαθέσιμες για το σύνολο σχεδόν της ελληνικής επικράτειας, μελετήθηκαν βάσει των παραπάνω κριτηρίων.

B_1) Επεξεργασία Δορυφορικών εικόνων

Έμφαση δόθηκε στην προεπεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων όπως γεωαναφορά, ενίσχυση χρωματικής αντίθεσης των εικόνων για καλύτερο άμεσο εντοπισμό των στοιχείων του εδάφους, παρά στις μεθοδολογίες ταξινόμησης, εφόσον δεν αποτελούν βασικό στόχο της διδακτορικής διατριβής.

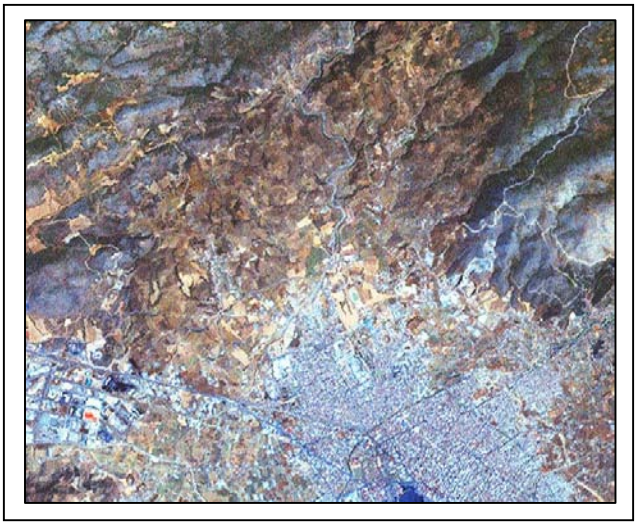
Εικόνες Landsat TM

Ο Landsat TM είναι δορυφόρος συλλογής πολυφασματικών εικόνων και καταγραφής γήινων πόρων (earth resourses). Τα χαρακτηριστικά του είναι ο μεγάλος αριθμός φασματικών καναλιών (7) και η μέση χωρική διακριτική ικανότητα (30Χ30 μέτρα). Από τα επτά κανάλια τρία ανήκουν στο ορατό, ένα στο εγγύς υπέρυθρο, δύο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στο μέσο υπέρυθρο και ένα στο θερμικό. Ο Landsat TM είναι κατάλληλος για χαρτογράφηση εδαφών, γεωλογικών δομών, βλάστησης, νερών (βαθυμετρία), για κλίμακες μέχρι ένα προς πενήντα χιλιάδες. Το κάθε εικονοστοιχείο (pixel) απεικονίζει έκταση εδάφους περίπου ένα στρέμμα (30x30 μέτρα).

Στο συγκεκριμένο έλεγχο, χρησιμοποιήθηκε δορυφορική εικόνα του Landsat 7 με δυνατότητα λήψης δύο εικόνων. Μιας παγχρωματικής και μιας πολυφασματικής. Η παγχρωματική εικόνα έχει ένα κανάλι με χωρική διακριτική ικανότητα 15Χ15 μέτρα το κάθε εικονοστοιχείο (pixel). Η πολυφασματική εικόνα έχει επτά κανάλια με χωρική διακριτική ικανότητα 30Χ30 μέτρα (στο θερμικό 60Χ60 μέτρα). Συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα των δύο εικόνων μπορεί να δημιουργηθεί μια καινούργια εικόνα που διατηρεί τη θεματική πληροφορία (7 κανάλια) της πολυφασματικής αλλά με χωρική διακριτική ικανότητα του εικονοστοιχείου 15Χ15 μέτρα. Έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι σύνθεσης (merging) της πληροφορίας δύο εικόνων σε μια. Υλοποιήθηκε έλεγχος σε τρεις από αυτές: α) μετατροπή από RGB σε IHS και το αντίστροφο, β) εφαρμογή της μεθόδου των κυρίων συνιστωσών, γ) εφαρμογή αλγόριθμου πολλαπλασιασμού (Geosystems, 2005). Τελικά διαπιστώθηκε ότι τα καλύτερα αποτελέσματα δίνει η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται η δορυφορική εικόνα Landsat ETM μετά από σύνθεση των δύο αρχικών εικόνων.



Εικόνα 36 : Σύνθεση Πολυφασματικής-Παγχρωματικής εικόνας LANDSAT ETM, περιοχή Βόλου

Από τον έλεγχο διαπιστώθηκε ότι οι συγκεκριμένες εικόνες δίνουν χάρτες σε κλίμακες 1:60000 – 1:80000. Δηλαδή είναι κατάλληλες για το σχεδιασμό περίπου σε επίπεδο νομού και μεγαλύτερο. Σημαντικό πλεονέκτημα των συγκεκριμένων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

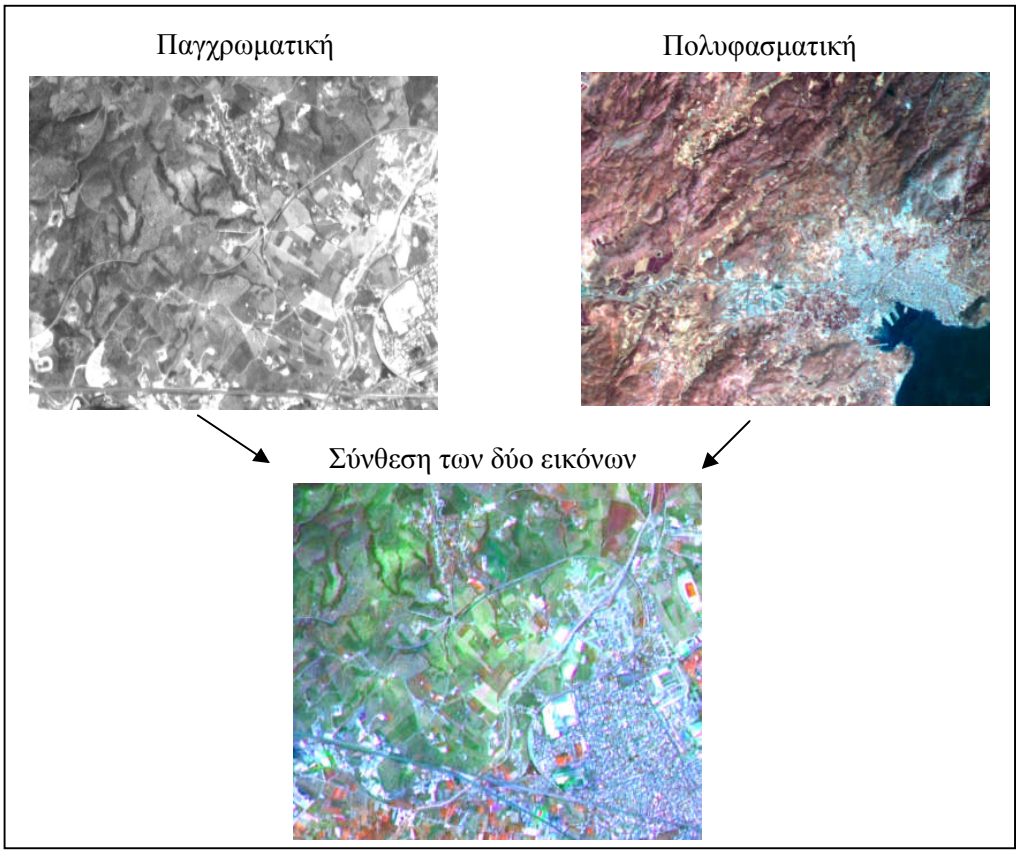
δορυφορικών εικόνων είναι η δωρεάν διάθεσή τους στο διαδίκτυο. Επομένως προτείνεται, η χρήση τους για μια γρήγορη επισκόπηση και κατανόηση των γενικών γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης άλλα και της ευρύτερης περιοχής.

Εικόνες IRS

Πρόκειται για Ινδικό δορυφόρο που έχει δύο καταγραφικά συστήματα για τη συλλογή πολυφασματικών και παγχρωματικών εικόνων. Το καταγραφικό σύστημα LIS-III (Linear Imaging Self Scanning Sensor) συλλέγει πολυφασματικές εικόνες με τέσσερα κανάλια. Τα 3 απ' αυτά (πράσινο, κόκκινο, εγγύς υπέρυθρο) έχουν 23 μέτρα διακριτική ικανότητα και το 1 κανάλι (μέσο υπέρυθρο) έχει 70 μέτρα διακριτική ικανότητα (Μηλιαρέσης, 2003). Είναι κατάλληλες για χαρτογράφηση χρήσεων γης, ποιότητα βλάστησης, νερών κ.α.. Το καταγραφικό σύστημα IRS-PAN συλλέγει παγχρωματικές εικόνες με σχετικά υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα 5,8 μέτρα. Σε σχέση με τον LANDSAT TM η ευκρίνεια της περιοχής είναι αρκετά καλύτερη.

Για τον έλεγχο, χρησιμοποιήθηκαν μια παγχρωματική και μια πολυφασματική εικόνα της ίδιας περιοχής. Επίσης, εφαρμόστηκε η μέθοδος της χωρικής ενίσχυσης με την παραγωγή μιας εικόνας που να συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των δύο αρχικών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 37 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων IRS-1D, περιοχή Βόλου

Ενώ η πολυφασματική εικόνα είναι κατάλληλη για αναλύσεις σε κλίμακα 1:80000 η σύνθετη εικόνα που προέκυψε δίνει χάρτες σε κλίμακα 1:25000. Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι αυτές οι εικόνες είναι κατάλληλες για το σχεδιασμό σε επίπεδο περίπου καποδιστριακών δήμων και πάνω, μέχρι το επίπεδο του νομού. Ο όγκος των δεδομένων καθώς και το κόστος απόκτησης των εικόνων αρχίζει να γίνεται μεγάλο σε εκτάσεις μεγαλύτερες από 5000 KM^2.

Εικόνες IKONOS

Δορυφόρος τελευταίας γενιάς. Τέθηκε σε τροχιά στις αρχές του 2000. Αποτελεί επανάσταση για την επιστήμη της τηλεπισκόπησης επειδή είναι ο πρώτος εμπορικός δορυφόρος που προσφέρει υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα. Έχει τη δυνατότητα συλλογής πολυφασματικών και παγχρωματικών εικόνων. Τα γενικά χαρακτηριστικά του είναι:

ι) Πολυφασματική εικόνα.

- Τέσσερα κανάλια. Τρία στο ορατό ένα στο υπέρυθρο.
- Χωρική διακριτική ικανότητα 4X4 μέτρα.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα 2^{11}, δηλαδή 2048 διαβαθμίσεις του γκρίζου σε κάθε κανάλι.

ιι) Παγχρωματική εικόνα.

- Ένα κανάλι. Στο ορατό τμήμα του φάσματος.
- Χωρική διακριτική ικανότητα 1x1 μέτρο.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα 211, δηλαδή 2048 διαβαθμίσεις του γκρίζου.

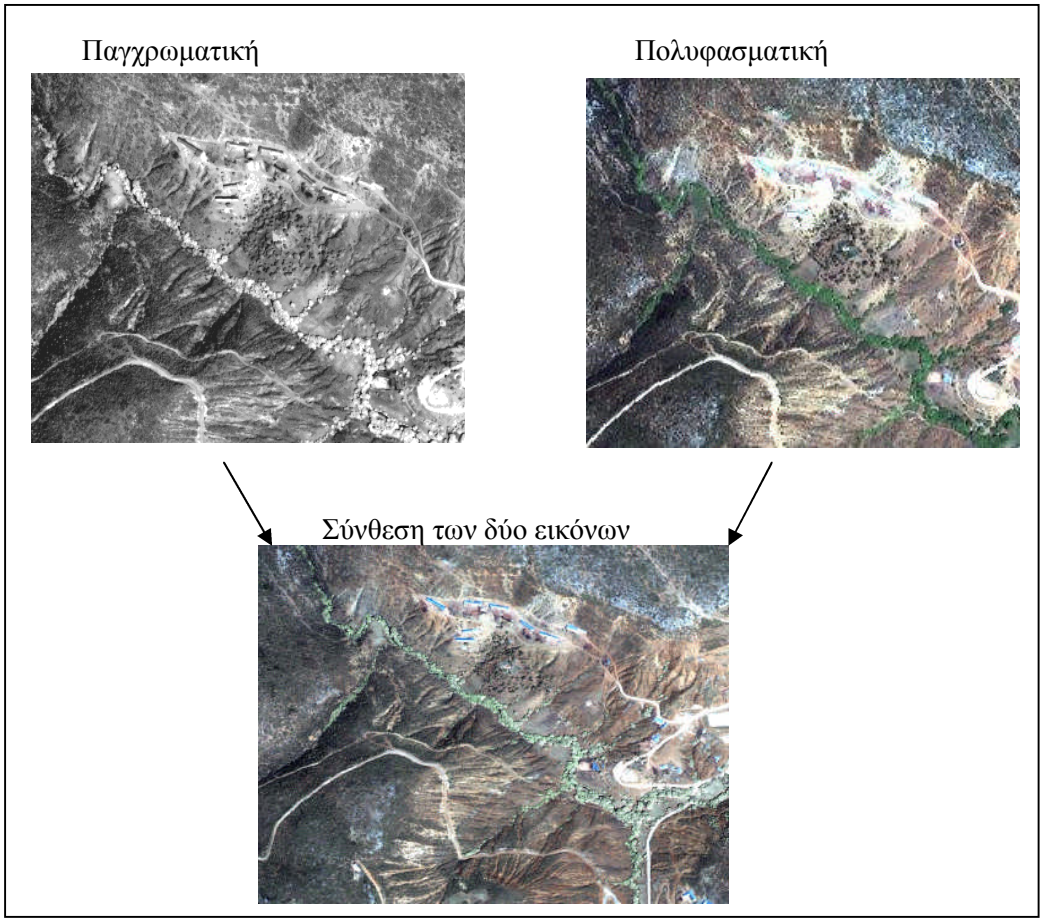
Με βάση τα παραπάνω στοιχεία γίνεται φανερό ότι η οπτική λεπτομέρεια φτάνει σε επίπεδο κτίσματος. Με τις πολυφασματικές εικόνες είναι δυνατή η χαρτογράφηση των χρήσεων γης με μεγάλη λεπτομέρεια και ο διαχωρισμός τους σε υποκατηγορίες. Στην παγχρωματική εικόνα η χωρική διακριτική ικανότητα είναι ανάλογη ή και καλύτερη των αεροφωτογραφιών. Το επιπλέον πλεονέκτημα, των δορυφορικών εικόνων σε σχέση με τις Α/Φ, είναι η αποφυγή των επίπονων προεπεξεργασιών μετατροπής από αναλογική σε ψηφιακή μορφή.

Για τον έλεγχο του συγκεκριμένου τύπου δορυφορικών εικόνων χρησιμοποιήθηκαν δύο εικόνες (μια παγχρωματική και μια πολυφασματική) λήψης 15/5/2000. Πρόκειται για ορεινή περιοχή της Μαγνησίας με συνολική έκταση 110.000 στρεμμάτων. Υπήρξαν δύο βασικά στάδια επεξεργασίας: (α) ορθοαναγωγή των εικόνων και (β) χωρική ενίσχυση.

Η γεωαναφορά της εικόνας στο ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (ΕΓΣΑ87) έδωσε ακρίβειες περίπου 4 μέτρα κατά χ και 10 κατά y. Το μέγεθος της εικόνας έφτανε τα 760 MB. Επίσης ο αριθμός των στηλών και των γραμμών ήταν 13886 και 12909 αντίστοιχα.

Η χωρική ενίσχυση των εικόνων έγινε με τη μέθοδο των κυρίων συνιστωσών. Το τελικό προϊόν ήταν μια πολυφασματική εικόνα (4 κανάλια) υψηλής ευκρίνειας (1χ1 μέτρο).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 38 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων IKONOS, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας

Η τελική εικόνα που προέκυψε, βοηθάει στη βελτίωση της αναγνώρισης μικρότερων χωρικών στοιχείων. Ο συνδυασμός της υψηλής ευκρινείας με τη χρωματική διαβάθμιση επιτρέπει την καλύτερη οπτική ερμηνεία των αντικειμένων της εικόνας τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις. Η συγκεκριμένη εικόνα επέτρεψε την αναγνώριση φυσιογραφικών χαρακτηριστικών (διάβρωση, εντοπισμός ασθενειών στις καλλιέργειας κ.α.) της υπαίθρου. Επίσης, βοήθησε στον εντοπισμό και ερμηνεία ανθρωπογενών κατασκευών (διαχωρισμός κατοικίας από κτηνοτροφικές μονάδες κ.α.) στον αστικό χώρο (Davis και Wang, 2003).

Ως μειονέκτημα μπορεί να θεωρηθεί ο μεγάλος όγκος δεδομένων που δημιουργήθηκε. Ο όγκος των δεδομένων πριν από μερικά χρόνια αποτελούσε περιοριστικό παράγοντα στην επεξεργασία και απεικόνιση των εικόνων και απαιτούσε την ύπαρξη παράλληλης λειτουργίας αρκετών υπολογιστικών συστημάτων (Liang, Arangarasan κ.α., 2007). Όμως σήμερα, λόγω της αλματώδους προόδου του υλισμικού (hardware) αλλά και των λογισμικών, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι σε επίπεδο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κοινότητας υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας αυτού του τύπου των εικόνων με την προϋπόθεση να υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης του κόστους (περίπου 1500 ευρώ για έκταση 130.000 στρέμματα) αλλά και των κατάλληλων επεξεργασιών που απαιτούνται

Εικόνες QuickBird

Ανήκει, επίσης, στους δορυφόρους τελευταίας γενιάς με ικανότητα υψηλής χωρικής ευκρίνειας δορυφορικών δεδομένων. Συλλέγει τόσο παγχρωματικές όσο και πολυφασματικές εικόνες από το 2001. Τα γενικά χαρακτηριστικά του είναι:

ι) Πολυφασματική εικόνα.

- Τέσσερα κανάλια. Τρία στο ορατό (κόκκινο, πράσινο, μπλε) ένα στο εγγύς υπέρυθρο.
- Χωρική διακριτική ικανότητα 2,4 μέτρα.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα 2^{11}, δηλαδή 2048 διαβαθμίσεις του γκρίζου σε κάθε κανάλι .

ιι) Πανχρωματική εικόνα.

- Ένα κανάλι. Στο ορατό τμήμα του φάσματος.
- Χωρική διακριτική ικανότητα. 0,6 μέτρα.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα 211, δηλαδή 2048 διαβαθμίσεις του γκρίζου.

Στην βιβλιογραφία, αναφέρονται πολλές εφαρμογές των παραπάνω δορυφορικών δεδομένων, σε πεδία όπως (Volpe, 2003) :

- Ενημέρωση τοπογραφικών διαγραμμάτων κλίμακας από 1:1000 μέχρι 1:5000.
- Σχεδιασμός κοινωφελών υποδομών (τηλεπικοινωνίες, δίκτυα ηλεκτρισμού, μεταφορών κ.α.).
- Αστικός σχεδιασμός (κτηματαγορά, τουρισμός).
- Εντοπισμός παράνομων κατοικιών.
- Ενημέρωση του αγροτικού κτηματολογίου σε επίπεδο αγροτεμαχίου.
- Περιβαλλοντική διαχείριση περιοχών.
- Αρχαιολογία.

Για τον έλεγχο του συγκεκριμένου τύπου χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες λήψης 6/2004 σε έκταση 26.000 στρεμμάτων και κόστος απόκτησης περίπου 1000 ευρώ. Η περιοχή κάλυψης είναι η περιαστική περιοχή και ένα τμήμα του Δήμου Νέας Ιωνίας του Ν. Μαγνησίας. Τα διαθέσιμα δορυφορικά δεδομένα ήταν :

- Παγχρωματική εικόνα, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Χωρική διακριτική ικανότητα:0,61 μέτρα.
- Πλήθος στηλών και γραμμών: 12176 & 9580 αντίστοιχα.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα: 2^{11} διαβαθμίσεις.
- Μέγεθος αρχείου 240 MB.

➢ Πολυφασματική εικόνα, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χωρική διακριτική ικανότητα:2,4 μέτρα.
- Πλήθος στηλών και γραμμών: 3044 & 2395 αντίστοιχα.
- Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα: 2^{11} διαβαθμίσεις.
- Μέγεθος αρχείου 60 MB.

Η επεξεργασία που πραγματοποιήθηκε περιλάμβανε τρία βασικά βήματα:
α) τη δημιουργία μιας εικόνας (συγκερασμός) με υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα και φασματικό εύρος 4 καναλιών (πολυφασματική αποτύπωση της περιοχής). Εφαρμόστηκε η μέθοδος της χωρικής ενίσχυσης (με τη μέθοδο των κυρίων συνιστωσών) με την παραγωγή μιας εικόνας που να συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των δύο αρχικών (βλέπε ακόλουθο σχήμα). Το μέγεθος της τελικής εικόνας είναι 900 MB.

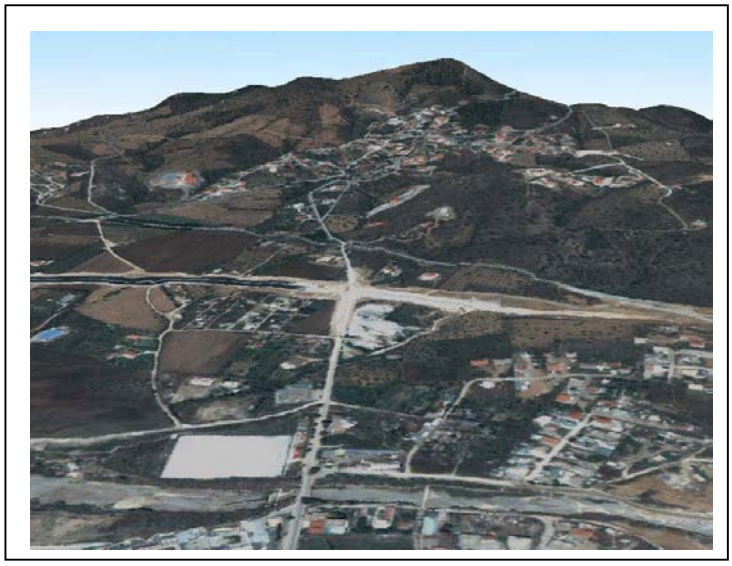
Εικόνα 39 : Χωρική ενίσχυση των δορυφορικών εικόνων Qbird, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας

β) τη γεωαναφορά της δορυφορικής εικόνας στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 87. Για τη γεωαναφορά της εικόνας χρησιμοποιήθηκαν, οι τοπογραφικοί χάρτες της ΓΥΣ 1:5000 για την ψηφιοποίηση των υψομετρικών καμπυλών με ισοδιάσταση 4 μέτρα. Από τις ισοϋψείς καμπύλες δημιουργήθηκε το ΨΜΕ με διαστάσεις pixel 4Χ4 μέτρα. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης (Global Positioning System - GPS) για επιτόπιες μετρήσεις και τον εντοπισμό επίγειων σημείων ελέγχου (Ground Control Points), της δορυφορικής εικόνας, με

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

οριζοντιογραφική ακρίβεια 1,5 μέτρα και υψομετρική 3 μέτρα. Η γεωαναφορά της εικόνας υλοποιήθηκε με λογισμικό φωτογραμμετρικής επεξεργασίας (Leica-Geosystems LPS). Σύμφωνα και με τη διεθνή βιβλιογραφία η χρήση αυστηρών μοντέλων (εσωτερική γεωμετρία του αισθητήρα, πληροφορίες για τις τροχιές των δορυφόρων), του ΨΜΕ καθώς και των επίγειων σημείων ελέγχου οδηγούν σε γεωαναφερμένη εικόνα υψηλής ακρίβειας, με μέσο τετραγωνικό σφάλμα μεταξύ 1-1,25 μέτρα (Volpe 2005). Εφαρμόζοντας την παραπάνω μεθοδολογία η τελική γεωαναφερμένη δορυφορική εικόνα είχε μέσο τετραγωνικό σφάλμα, 2 μέτρα. Η ακρίβεια της εικόνας θεωρείται ικανοποιητική για τις εφαρμογές ανάλυσης του χώρου

γ) την παραγωγή ψηφιακών διαδραστικών χαρτών τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις. Με τη βοήθεια των κατάλληλων λογισμικών ο παρατηρητής μπορούσε να ερευνήσει την περιοχή από διαφορετικές θέσεις θέασης, σε διαφορετικές κλίμακες, ενώ υπήρχε ακόμα και η δυνατότητα εικονικής πτήσης. Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται υπό γωνία θέασης ένα τμήμα της υπό εξέτασης περιοχής.



Εικόνα 40 : Απεικόνιση περιοχής υπό γωνία θέασης, περιοχή Ν. Ιωνία Μαγνησίας

Έχοντας στη διάθεση το παραπάνω τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο κλήθηκαν κάτοικοι της περιοχής να εντοπίσουν - αναγνωρίσουν, οπτικά, χαρακτηριστικά στοιχεία του χώρου (χρήσεις γης, τοπωνύμια, κτίσματα κ.α.). Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά. Υπήρχε άμεση κατανόηση του χώρου ακόμα και από άτομα που δεν είχαν έρθει, ποτέ στη ζωή τους, σε επαφή με χάρτες τόσο σε ψηφιακή ή σε αναλογική μορφή.

Συμπερασματικά από την παραπάνω ανάλυση προέκυψαν τα εξής :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Η χωρικά ενισχυμένη εικόνα είναι κατάλληλη για κλίμακες από 1:3000 έως 1:5000. Προσφέρει δυνατότητα αναγνώρισης λεπτομερειών στο χώρο που δεν θα ήταν δυνατή από τις αρχικές εικόνες (πολυφασματική ή παγχρωματική).
- Υψηλότερο κόστος απόκτησης - επεξεργασίας εικόνων. Σε επίπεδο κοινότητας με έκταση 50000 στρεμμάτων (μέσος όρος κοινοτήτων) το κόστος απόκτησης και επεξεργασίας των δεδομένων διπλασιάζεται. Επίσης το τελικό προϊόν φτάνει σε μέγεθος τα 2 GB με συνέπεια να υπάρχει δυσκολία στην απεικόνιση της εικόνας και να απαιτούνται ισχυρά υπολογιστικά συστήματα.

Αν και τα συγκεκριμένα δεδομένα, συμβάλλουν στην κατανόηση των συστημάτων του χώρου (μέχρι και την κλίμακα των κτισμάτων) πολλές φορές είναι ασύμφορη η απόκτηση και επεξεργασία τους. Ακόμα και στο επίπεδο των νέων Καλλικρατικών δήμων το κόστος μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η χρήση τους σε επιλεγμένες περιοχές στο εσωτερικό των δήμων όπου υπάρχουν συγκεκριμένα ζητήματα που πρέπει να επιλυθούν σε κλίμακες 1:3000 – 1:5000. Για παράδειγμα: (α) στο εσωτερικό των οικισμών, (β) σε περιοχή με έντονες συγκρούσεις γης (γ) σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες ζώνες κ.α..

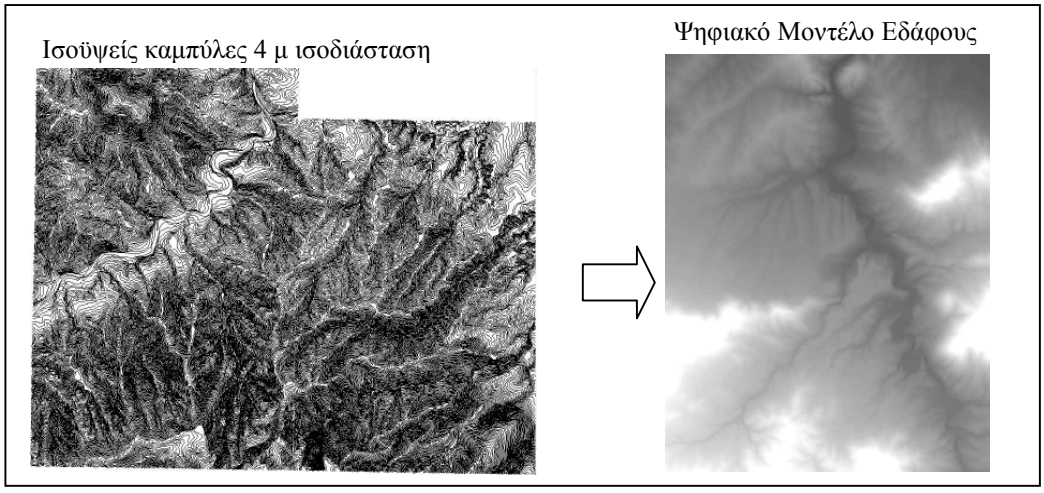
B_2) Επεξεργασία Αεροφωτογραφιών

Ενώ οι δορυφορικές εικόνες, σε αρκετές περιπτώσεις, προσφέρουν ανάλυση και ποιότητα καλύτερη των αεροφωτογραφιών, θεωρείται δεδομένη η χρήση των Α/Φ ιδιαίτερα για διαχρονικές εφαρμογές. Για το σκοπό αυτό έγινε προσπάθεια ελέγχου του χρόνου αλλά και τα μέσων που απαιτούνται για τη δημιουργία ενός ορθομωσαϊκού μιας περιοχής, με τη χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων όπως περιγράφηκε στην ενότητα 2.4.3 (βλέπε εικόνα 20). Ο έλεγχος εστιάστηκε σε αεροφωτογραφίες διαφορετικής κλίμακας και περιοχών διαφορετικής μορφολογίας ανάγλυφου.

Σ’αυτό το πλαίσιο, επιλέχθηκαν δύο διαφορετικές περιοχές. Μια με έντονο ανάγλυφο και μία περιοχή πιο πεδινή. Και στις δύο περιπτώσεις τα βήματα επεξεργασίας ήταν:

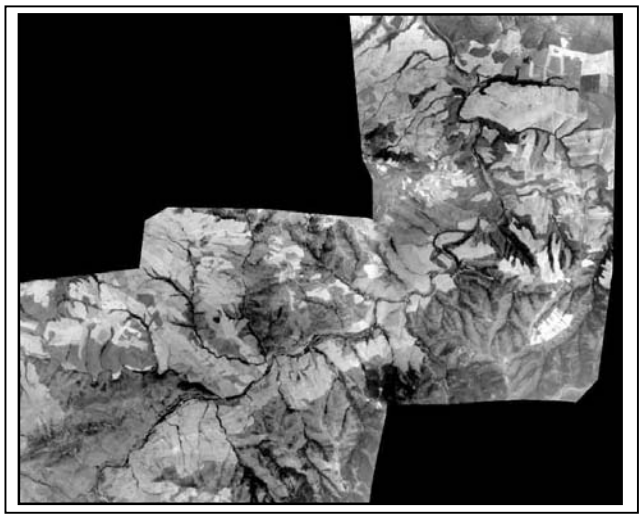
α) Δημιουργία του ΨΜΕ. Χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικά διαγράμματα της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού απ’ τα οποία έγινε η εξαγωγή της υψομετρικής πληροφορίας. Οι ισοϋψείς καμπύλες είχαν ισοδιάσταση 4 μέτρων. Ακολούθησε η παραγωγή του ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 41 : Παραγωγή ΨΜΕ από Ισοϋψείς καμπύλες, ποταμός Ενιπέας - Φαρσάλων

β) Δημιουργία ορθοεικόνων & ορθομωσαϊκού. Υλοποίηση εσωτερικού και εξωτερικού προσανατολισμού με τη βοήθεια των παραμέτρων των φωτομηχανών αλλά και των τοπογραφικών διαγραμμάτων της ΓΥΣ. Τα τελευταία χρησιμοποιήθηκαν για την επιλογή των επίγειων σημείων εδάφους (Ground Control Points, GCP's). Με τα βοήθεια και του ΨΜΕ δημιουργήθηκαν οι ορθοανανηγμένες Α/Φ. Τέλος η σύνθεση των ορθοαεροφωτογραφιών δημιούργησε το μωσαϊκό της περιοχής μελέτης. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το μωσαϊκό από 5 Α/Φ, βάσει των παραπάνω επεξεργασιών, στην περιοχή του Ναρθακίου (νότια των Φαρσάλων) όπου κυριαρχούν οι έντονες κλίσεις ιδιαίτερα εκατέρωθεν την κοίτης του ποταμού Ενιπέα.



Εικόνα 42 : Μωσαϊκό Α/Φ, νότια των Φαρσάλων (ποταμός Ενιπέας)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

γ) Κατασκευή 3Δ απεικόνισης. Ο συνδυασμός του ΨΜΕ με το μωσαϊκό των Α/Φ έδωσε τη δυνατότητα τρισδιάστατης διαδραστικής απεικόνισης στην περιοχή μελέτης.

Εικόνα 43 : Απεικόνιση του ποταμού Ενιπέα - Φαρσάλων από γωνία θέασης

Από την παραπάνω επεξεργασία στις δύο περιοχές προέκυψαν αρκετά ενδιαφέροντα συμπεράσματα:

α) Η δημιουργία ορθοανηγμένων αεροφωτογραφιών υψηλής ακρίβειας είναι μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία. Απαιτούνται εξειδικευμένα λογισμικά αλλά και έμπειρο προσωπικό

β) Το ΨΜΕ, ως προϊόν των ισοϋψών καμπύλων, δημιούργησε ορθομωσαϊκό υψηλής ακρίβειας τόσο στις πεδινές όσο και στις ορεινές περιοχές. Τα τοπογραφικά διαγράμματα της ΓΥΣ προσφέρουν καλή ακρίβεια για την ορθοαναγωγή Α/Φ (αλλά και δορυφορικών εικόνων), αλλά απαιτείται αρκετός χρόνος για την ψηφιοποίηση των ισοϋψών καμπυλών (4 μ. – ισοδιάσταση), ιδιαίτερα στις περιοχές με έντονες εναλλαγές ανάγλυφου.

γ) Οι διαθέσιμες ασπρόμαυρες Α/Φ δεν παρέχουν υψηλή ευκρίνεια στην οπτική αναγνώριση των αντικειμένων το χώρου σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες δορυφορικές εικόνες (Ikonos - Quickbird).

Συμπερασματικά, οι Α/Φ πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο κατά την διαχρονική μελέτη φαινομένων στο χώρο όταν δεν υπάρχει κάλυψη από αντίστοιχες δορυφορικές εικόνες. Για παράδειγμα κατά την εξέλιξη των καλύψεων γης τα τελευταία πενήντα έτη. Η δυσκολία επεξεργασίας αλλά και απόκτησης (για ορισμένες περιοχές) των Α/Φ κάνει την χρήση των δορυφορικών εικόνων ανταγωνιστική. Επιπλέον, με την

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

είσοδο στο εμπόριο όλο και περισσότερων δορυφορικών εικόνων υψηλής ευκρίνειας (Geoeye 1&2 – WorldView1&2 κ.α.) το κόστος απόκτησής τους συνεχώς μειώνεται.

4.3.1.3 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΑΠΟ ΕΠΙΣΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Μετά τη δημιουργία του τρισδιάστατου υποβάθρου βάσης ακολούθησε ο εμπλουτισμός του με πληροφορίες από επίσημες πηγές. Οι πληροφορίες αυτές έπρεπε να επεξεργαστούν και να αποθηκευτούν στην ψηφιακή γεωγραφική βάση δεδομένων όπως περιγράφηκε στην παραπάνω ενότητα. Η ταξινόμηση των πληροφοριών (στη βάση δεδομένων), θα μπορούσε να ακολουθήσει το παρακάτω πρότυπο:

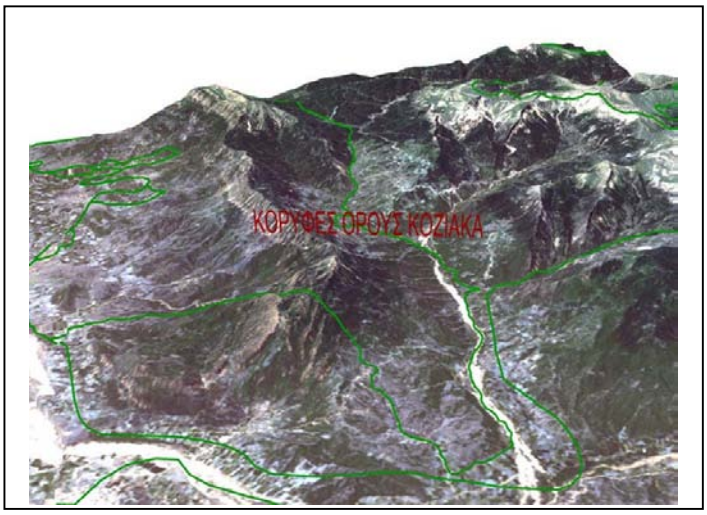
- Διοικητικά όρια.
- Υποδομές : Οδικό δίκτυο – Σιδηροδρομικό δίκτυο – Τηλεπικοινωνίες.
- Φυσιογραφικά Χαρακτηριστικά: Υδρογραφικό δίκτυο – υψομετρία – κλίσεις προσανατολισμός.
- Χρήσεις γης.
- Προστατευόμενες Περιοχές : Περιοχές Natura – υγροβιότοποι – τοπία πολιτιστικής κληρονομιάς κ.α.
- Εδαφολογικά – γεωλογικά δεδομένα.
- Κλιματολογικά δεδομένα.
- Ενδιαιτήματα.
- Υποβαθμισμένες περιοχές : Διάβρωση – ρύπανση κ.α.
- Δεδομένα σε επίπεδο οικισμών – πόλεων.

Οι Γραμμικές, σημειακές και πολυγωνικές πληροφορίες απεικονίζονται στο τρισδιάστατο μοντέλο βοηθώντας στην επιπλέον κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή μελέτης, τόσο από τους ειδικούς όσο και από τους εμπλεκομένους φορείς. Σ'αυτό το πλαίσιο οι πληροφορίες της περιοχής μελέτης ταξινομούνται σε 3 κατηγορίες βάσει της κλίμακας και της λεπτομέρειας που αποδίδουν:

Α) Γενική κλίμακα: Αναφέρεται στις πληροφορίες που αφορούν την ευρύτερη περιοχή και βοηθούν τον παρατηρητή να αποκτήσει μια γενική εικόνα και γνώσεις για τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Οι ενδεικτικές χαρτογραφικές κλίμακες αυτή της κατηγορίας είναι από 1:50000 και πάνω.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

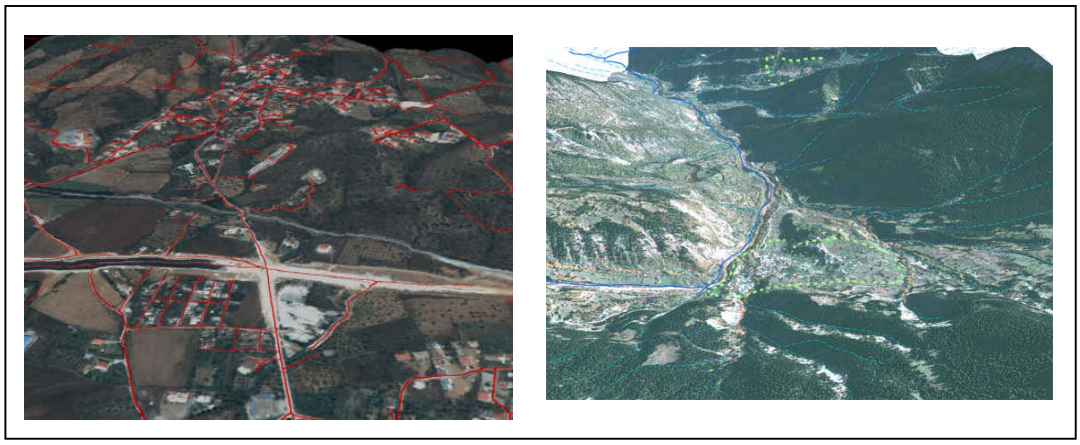
Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνονται οι προστατευόμενες περιοχές εκατέρωθεν του όρους Κόζιακα.



Εικόνα 44 : Απεικόνιση ζωνών NATURA σε γενική κλίμακα, όρος Κόζιακας, περιοχή Τρικάλων

Β) Μεσαία κλίμακα: Αναφέρεται στην απεικόνιση των στοιχείων του χώρου σε επίπεδο Καλλικρατικων δήμων καθώς και στο εσωτερικό τους. Οι αστικές περιαστικές και οι ζώνες υπαίθρου απεικονίζονται διακριτά με τις διαθέσιμες πληροφορίες που εγγράφονται σ'αυτές. Τέτοιες είναι: το οδικό-υδρογραφικό δίκτυο, τα διοικητικά όρια, οι καλύψεις γης κ.α. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται δύο περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά: (α) η αριστερή, απεικονίζει την αστική- περιαστική περιοχή του δήμου Ν. Ιωνίας Μαγνησίας καθώς και το οδικό της δίκτυο ενώ (β) η δεξιά, δύο ορεινούς οικισμούς των Τρικάλων (Χρυσομηλιά - Γλυκομηλιά) με τα θεσμοθετημένα όριά τους καθώς και το λεπτομερές υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

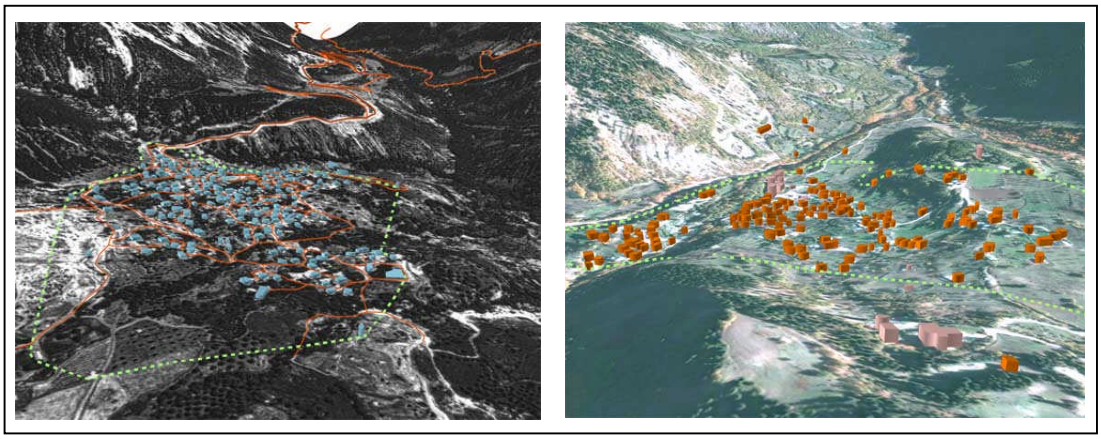


Εικόνα 45 : Απεικόνιση στοιχείων του χώρου στη μεσαία κλίμακα, περιοχές Βόλου και Τρικάλων

Γ) Τοπική κλίμακα: Αναφέρεται στην απεικόνιση των στοιχείων του χώρου στο εσωτερικό των κτηματικών περιοχών των οικισμών μέχρι και την αποτύπωση σημειακών χρήσεων. Ο βαθμός λεπτομέρειας των στοιχείων πρέπει να είναι ο μέγιστος δυνατός συμβάλλοντας έτσι στην πλήρη κατανόηση της υπό εξέτασης περιοχής. Συνεπώς, απαιτούνται δορυφορικά δεδομένα με δυνατότητα διάκρισης λεπτομερειών στο εσωτερικό των αγροτεμαχίων. Αντίστοιχα, στο εσωτερικό των οικισμών θα πρέπει οι πληροφορίες που αποτυπώνονται να είναι ή σε επίπεδο ζωνών ή σε επίπεδο κτισμάτων για τις κυριαρχούσες χρήσεις γης.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται δύο οικισμοί με τη χρήση διαφορετικών εικόνων βάσης. Η δεξιά τρισδιάστατη απεικόνιση αποτυπώνει με υψηλή λεπτομέρεια τις καλύψεις γης, με τη βοήθεια δορυφορικής εικόνας υψηλής ανάλυσης, καθώς και πληροφορίες για τα υφιστάμενα κτίσματα. Αντίθετα η αριστερή εικόνα δεν προσφέρει τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας εξαιτίας της ασπρόμαυρης χρωματικής διαβάθμισης των αεροφωτογραφιών, που έχουν χρησιμοποιηθεί. Εδώ πρέπει να επισημανθεί, ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι Α/Φ αποτελούν τη μοναδική επιλογή στη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου. Το υψηλό κόστος απόκτησης των δορυφορικών εικόνων, η διαθεσιμότητα των Α/Φ, η άμεση ανάγκη για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου, η διερεύνηση διαχρονικών αλλαγών σε βάθος δεκαετιών, είναι μερικοί από τους παράγοντες που οδηγούν στην επιλογή των Α/Φ ως χάρτη βάσης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 46 : Απεικόνιση δεδομένων σε τοπική κλίμακα, οικισμοί Χρυσομηλιά-Γλυκομηλιά νομού Τρικάλων

Οι 3 κλίμακες απεικόνισης που αναφέρθηκαν, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον κατασκευαστή του τρισδιάστατου διαδραστικού μοντέλου σε δύο επίπεδα: (α) σχετικά με τον βαθμό λεπτομέρειας που θα πρέπει να αποθηκευτεί η κάθε πληροφορία στην ψηφιακή γεωγραφική βάση δεδομένων και (β) κατά τον τρόπο «εκπαίδευσης» των εμπλεκόμενων φορέων για την εξοικείωση τους με τον ψηφιακό εικονικό χώρο που θα λάβει χώρα στη Β Φάση.

4.3.2 Β' ΦΑΣΗ: «ΕΤ ΤΩΝ ΚΑΤΩ» ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ 3Δ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

4.3.2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ

Κατά τη 2η φάση που ακολουθεί, οι εμπλεκόμενοι φορείς καλούνται να χρησιμοποιήσουν το τρισδιάστατο διαδραστικό εργαλείο διττά: Να το εμπλουτίσουν με βοηθητικές πληροφορίες αλλά και να το αξιοποιήσουν ως υπόβαθρο βάσης για την εξαγωγή ποιοτικών και ποσοτικών πληροφοριών. Ανάλογα με τη φύση του προς υλοποίηση έργου, υπάρχει ανάγκη για πληροφορίες που πρέπει να συλλεγούν σε τοπικό επίπεδο. Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των συλλεγόμενων πληροφοριών θεωρείται επιβεβλημένη πολλές φορές για τη σωστή αξιολόγηση όλων των παραμέτρων του προβλήματος. Για το σκοπό αυτό τρία είναι τα βασικά στάδια για την υλοποίηση της Β' Φάσης:

(α) Αντιπροσωπευτική –ενδοομαδική δειγματοληψία ατόμων που ανήκουν στους εμπλεκόμενους φορείς, βάσει και του ποιοτικού διαχωρισμού (όπως υλοποιήθηκε στην

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Α Φάση) του συνόλου των δρώντων της περιοχής μελέτης σε χαρακτηριστικές αντιπροσωπευτικές ομάδες όπως π.χ : ομάδες παραγωγών, τοπικοί φορείς (σύλλογοι, οργανώσεις), δημόσιες υπηρεσίες (δασαρχείο, πολεοδομία κ.α.). Θα επιλεγούν αντιπρόσωποι οι οποίοι και θα χρησιμοποιηθούν στον εμπλουτισμό του υποβάθρου με επιπλέον πληροφορίες. Από τις υπάρχουσες μεθόδους δειγματοληψίας η καλύτερη προτεινόμενη υλοποιείται σε δύο επίπεδα:

- Στρωματοποιημένη.
- Τυχαία.

Εκτός της στατιστικής επιλογής του δείγματος των εκπροσώπων των φορέων η επιλογή θα πρέπει να στηριχθεί και στα ακόλουθα κριτήρια:

- Καλή γνώση της περιοχής.
- Καλή χωρική αντίληψη.
- Είδος των συλλεγόμενων πληροφοριών.
- Επικοινωνιακή ικανότητα.
- Διαθεσιμότητα του χρόνου.

(β) Εκπαίδευση – εξοικείωση με το τρισδιάστατο μοντέλο. Τα επιλεγμένα άτομα θα έρθουν σε επαφή με το διαδραστικό τρισδιάστατο μοντέλο. Η αναγνώριση του χώρου και η κατανόηση των βασικών στοιχείων που εγγράφονται σ’αυτόν αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την περαιτέρω συλλογή αξιόπιστων πληροφοριών. Οι ειδικοί επιστήμονες που συμμετέχουν στην κατασκευή του βασικού υποβάθρου πρέπει να συμβάλλουν στην εξοικείωση των ατόμων με την εικονική απεικόνιση της περιοχής παρέμβασης. Η κίνηση του μοντέλου, η εικονική πτήση πάνω από την περιοχή μελέτης, η απεικόνιση από διαφορετικές θέσεις θέασης και κλίμακες θα αποτελέσουν τις τεχνικές εκπαίδευσης ατόμων με στόχο την ενίσχυση της χωρικής αντίληψής τους.

(γ) Συλλογή πληροφοριών από τους δειγματοληπτικά επιλεγμένους κατοίκους με τη χρήση του τρισδιάστατου υποβάθρου.

Το τρισδιάστατο υπόβαθρο θα πρέπει να εμπλουτιστεί με επιπλέον πληροφορίες και στοιχεία του χώρου τα οποία θα έχουν διττό σκοπό:

- Την ενημέρωση των ειδικών πάνω σε πληροφορίες και δεδομένα καθοριστικής σημασίας για τη σωστή αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και των προβλημάτων του χώρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Τη διευκόλυνση της εμπλοκής όλων των κατοίκων της περιοχής στις διαβουλεύσεις μέσα από την κατανόηση των θεμάτων που τίθενται.

Επομένως θα πρέπει να ζητηθεί από τα επιλεγμένα άτομα η καταγραφή πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο συγκεκριμένων πληροφοριών οι οποίες ποικίλουν ανάλογα με την κλίμακα παρέμβασης, όπως :

- Τα τοπωνύμια της περιοχής.
- Ζώνες με ιδιαίτερα κοινωνικά χαρακτηριστικά.
- Ζώνες με ιδιαίτερα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά.
- Ζώνες με ιδιαίτερα οικονομικά χαρακτηριστικά.
- Κτίσματα με ιδιαίτερες χρήσεις.
- Και άλλα.

Αν και αρκετά από τα παραπάνω στοιχεία υπάρχουν και σε επίσημες πηγές δύο είναι τα βασικά μειονεκτήματα που έχουν εντοπιστεί :

- Το μεγάλο ποσοστό σφάλματος σε σχέση με τις πληροφορίες που δίνονται από τους κατοίκους (π.χ. τοπωνύμια).
- Η γενίκευση των πληροφοριών χωρίς επαρκή στοιχεία στην τοπική κλίμακα.

Ιδιαίτερα ο εμπλουτισμός του τρισδιάστατου μοντέλου με τα τοπωνύμια της περιοχής θεωρείται θεμελιώδης εξαιτίας της εύκολης αναγνώρισης του χώρου, στα επόμενα στάδια σχεδιασμού, από τους κατοίκους. Τα τοπωνύμια αποτελούν ένα κοινό βασικό κώδικα επικοινωνίας και κατανόησης μεταξύ των κατοίκων μιας περιοχής. Για το σκοπό αυτό τα επιλεγμένα άτομα καλούνται να υποδείξουν πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο όχι μόνο τα ονόματα των τοπωνυμίων αλλά και την επιφάνεια που καταλαμβάνουν.

Κατά τη διαδικασία συλλογής των πληροφοριών του χώρου από τα επιλεγμένα άτομα άμεση θα πρέπει να είναι και η καταγραφή τους στο τρισδιάστατο μοντέλο. Ο σταδιακός εμπλουτισμός της περιοχής με δεδομένα, τα οποία και θα απεικονίζονται, θα διευκολύνει, επιπλέον, τα εμπλεκόμενα άτομα στο να παρέχουν με μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία συμπληρωματικές πληροφορίες που αφορούν μικροπεριοχές του χώρου μελέτης.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

4.3.2.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΑΠΟ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΚΟΣΜΟΥΣ

Τη συλλογή των χωρικών δεδομένων, με βάση τα λεγόμενα των κατοίκων αλλά και των ειδικών για συγκεκριμένα ζητήματα, ακολουθεί η επεξεργασία τους για την τελική απεικόνισή τους στο τρισδιάστατο μοντέλο και παρουσίασής τους στο σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων. Τρία είναι τα βασικά βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν στην παρούσα διαδικασία :

- Χωρική επεξεργασία των συλλεγμένων ποιοτικών – ποσοτικών πληροφοριών: Τα συλλεγμένα δεδομένα κωδικοποιούνται και αποθηκεύονται στην υφιστάμενη χωρική ψηφιακή βάση δεδομένων (μορφή Γ.Σ.Π.). Διορθώνονται τυχόν τοπολογικά σφάλματα (επικαλύψεις επιφανειών κα) ώστε να υπάρχει στη συνέχεια δυνατότητα υλοποίησης χωρικών ερωτημάτων υψηλής ακρίβειας και πιστότητας.
- Ανάλυση των δεδομένων από τη διεπιστημονική ομάδα: Τα συλλεγόμενα δεδομένα αξιολογούνται από τη διεπιστημονική ομάδα ως προς την χρησιμότητά τους, την αξιοπιστία τους, αλλά και την τυχόν δημιουργία δευτερογενών πληροφοριών που προκύπτουν και πρέπει να καταγραφούν στο χώρο. Για παράδειγμα σε ημιορεινές – ορεινές περιοχές υπάρχουν οι ζώνες που θεωρούνται «κλειστές» ως προς την πρόσβαση των ζώων εξαιτίας της πυκνής βλάστησης ή του ανάγλυφου. Ένα συγκεκριμένο διαχειριστικό σχέδιο, από τους ειδικούς, θα μπορούσε να δώσει πρόσβαση στα ζώα για τροφή στη συγκεκριμένη περιοχή.
- Απεικόνιση των δεδομένων στο τρισδιάστατο μοντέλο: Έχει ήδη επισημανθεί και αναλυθεί ο βασικός ρόλος των χωρικών αναπαραστάσεων για την κατανόηση των στοιχείων του χώρου από την τοπική κοινωνία στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή τόσο στον τρόπο παρουσίασης των διαθέσιμων δεδομένων όσο και στα μέσα παρουσίασης που θα χρησιμοποιηθούν.

Το τελικό μοντέλο θα πρέπει να ακολουθεί τις βασικές αρχές των καλών αναπαραστάσεων όπως παρουσιάστηκαν από τον Lange. Ειδικότερα, πέντε είναι τα κριτήρια τα οποία θα πρέπει να πληρούν (Lange, 1994) :

- Αντιπροσωπευτικότητα: Η αποτύπωση σημαντικών και βασικών στοιχείων του έργου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Ακρίβεια: Ομοιότητα μεταξύ της προσομοίωσης και της πραγματικότητας μετά την υλοποίηση του έργου.
- Οπτική ευκρίνεια: Λεπτομέρειες άμεσα αναγνωρίσιμες από τους χρήστες.
- Ενδιαφέρον: Η προσομοίωση πρέπει να μπορεί να διατηρήσει την προσοχή των χρηστών
- Νομιμότητα: Πρέπει να αναφέρεται ο βαθμός ακρίβειας της προσομοίωσης καθώς και ο τρόπος υλοποίησής της.

Ο χρήστης και κατασκευαστής του μοντέλου εκτός των παραπάνω κριτηρίων οφείλει να γνωρίζει το κοινό στο οποίο θα απευθυνθεί. Αυτό θα τον βοηθήσει ώστε να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά στοιχεία του χώρου σε αντίθεση με κάποια άλλα. Για παράδειγμα, στην ομάδα των κτηνοτρόφων θα πρέπει να γίνει περιήγηση πάνω από τα βοσκοτόπια, τις κτηνοτροφικές μονάδες, τις διαδρομές των ζώων και λιγότερο στα δάση ή στις κατοικημένες περιοχές.

Εκτός των βασικών στοιχείων του χώρου, η οπτικοποιημένη βάση δεδομένων θα εμπλουτιστεί με βοηθητικά στοιχεία (ουρανός, σύννεφα, νερό κ.α.) τα οποία θα ενισχύουν τη ρεαλιστικότητα της απεικόνισης και κατά συνέπεια τις διαβουλεύσεις. Τέλος, η δυνατότητα απεικόνισης πολλαπλής πληροφορίας σε διαφορετικές κλίμακες και επίπεδα λεπτομέρειας, με ταυτόχρονη εικονική περιήγηση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με προσοχή, ώστε να μην προκαλέσει σύγχυση και αποπροσανατολισμό το πλήθος των παρεχόμενων πληροφοριών που θα λαμβάνουν οι εμπλεκόμενοι φορείς από το τρισδιάστατο μοντέλο στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών.

4.3.2.3 ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ 3Δ ΨΗΦΙΑΚΟΥΣ ΚΟΣΜΟΥΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στην τοπική κλίμακα, όπως στα όρια μια κτηματικής περιοχής ενός οικισμού ή και στα όρια των νέων Καλλικρατικών Δήμων, η συλλογή πρωτογενών πληροφοριών από τους ίδιους τους κατοίκους θεωρείται επιβεβλημένη στο πλαίσιο και της ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών. Η χρήση του τρισδιάστατου υποβάθρου θα αποτελέσει ένα επιπλέον τεχνολογικό εργαλείο το οποίο στηρίζει τις συμμετοχικές διαδικασίες με υψηλό βαθμό εμπλοκής των ομάδων και την από κοινού λήψη αποφάσεων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στην παρούσα φάση θα υλοποιηθούν μια σειρά από συναντήσεις με τους εμπλεκόμενους φορείς και την τοπική κοινωνία. Οι συναντήσεις αυτές θα έχουν ως στόχο την παρουσίαση του προβλήματος που τίθεται, χρησιμοποιώντας ως εργαλείο διαβούλευσης το τρισδιάστατο διαδραστικό υπόβαθρο που δημιουργήθηκε. Για το σκοπό αυτό η έκθεση και παρουσίαση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών πρέπει να γίνεται με σαφή και κατανοητό τρόπο ενισχύοντας τη διαφάνεια μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος δύο είναι τα βήματα στα οποία θα πρέπει να εργαστεί η ερευνητική ομάδα και οι χειριστές του εργαλείου:

- Κατανόηση-εκπαίδευση, των εμπλεκόμενων φορέων, του τρισδιάστατου ψηφιακού χώρου αναφοράς και όλων των πληροφοριών που εγγράφονται πάνω σ'αυτό.
- Παρουσίαση-αξιολόγηση των υφιστάμενων πληροφοριών του μοντέλου αλλά και εμπλουτισμός με νέες από τους συμμετέχοντες.

(α) Εξοικείωση με το τρισδιάστατο μοντέλο

Η παρουσίαση της περιοχής μελέτης μέσα από το τρισδιάστατο μοντέλο θα υλοποιηθεί σταδιακά όπως και η πυκνότητα της πληροφορίας - μηνύματος που θα δίνεται στους παρευρισκόμενους. Δηλαδή, θα ξεκινήσει από τη γενική παρουσίαση της περιοχής και των στοιχείων του χώρου φτάνοντας σε πιο λεπτομερή κλίμακα με απεικόνιση αντίστοιχων πληροφοριών. Σ'αυτό το πλαίσιο ο χειριστής του εργαλείου θα ακολουθήσει τα παρακάτω βήματα:

- Γενική περιήγηση: Η έναρξη της εκπαίδευσης, ενημέρωσης και εξοικείωσης με το τρισδιάστατο διαδραστικό περιβάλλον θα ξεκινήσει από γενική περιήγηση – υπερπτήση της περιοχής προσφέροντας παράλληλα επεξηγηματικά σχόλια ως προς τον προσανατολισμό, τη μορφολογία του εδάφους καθώς και κάποια χαρακτηριστικά ορόσημα.
- Εμπλουτισμένη περιήγηση: Επιπλέον επίπεδα πληροφορίας θα προστίθενται στο τρισδιάστατο μοντέλο, όπως τα τοπωνύμια, χαρακτηριστικές ζώνες ενδιαφέροντος, προσπαθώντας παράλληλα να αξιολογεί σε πρώτο χρόνο, τις αντιδράσεις των παρεβρισκομένων και να προσαρμόζεται τόσο ως προς την κλίμακα, άρα τη λεπτομέρεια της απεικόνισης, όσο και ως προς τη γωνία θέασης.
- Εξειδικευμένη περιήγηση: Αφορά την εστίαση του μοντέλου σε συγκεκριμένες χωρικές ενότητες ανάλογα με τις ομάδες που συμμετέχουν. Για παράδειγμα, η ομάδα των γεωργών θα πρέπει να λάβει γνώση για την κατανομή των αγροτεμαχίων στο χώρο, τις απόλυτες και σχετικές θέσεις τους, καθώς και κάθε άλλου είδους

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

διαθέσιμης πληροφορίας για τη γεωργική γη. Έτσι, ο χειριστής θα περιηγηθεί στις αγροτικές περιοχές τονίζοντας όλες τις πληροφορίες που αφορούν τις καλλιέργειες. Θα ξεκινήσει από γενική απεικόνιση των καλλιεργούμενων εκτάσεων όλης της περιοχής μελέτης και προοδευτικά θα επικεντρώνεται σε ζώνες ανάλογα με: (α) την ποιότητα απόδοσης των χωραφιών σε σχέση με τις καλλιέργειες, (β) τη δυνατότητα ή μη άρδευσης (γ) τη γειτνίαση σε μεγάλους οδικούς άξονες (δ) τη μορφολογία του εδάφους κ.α..

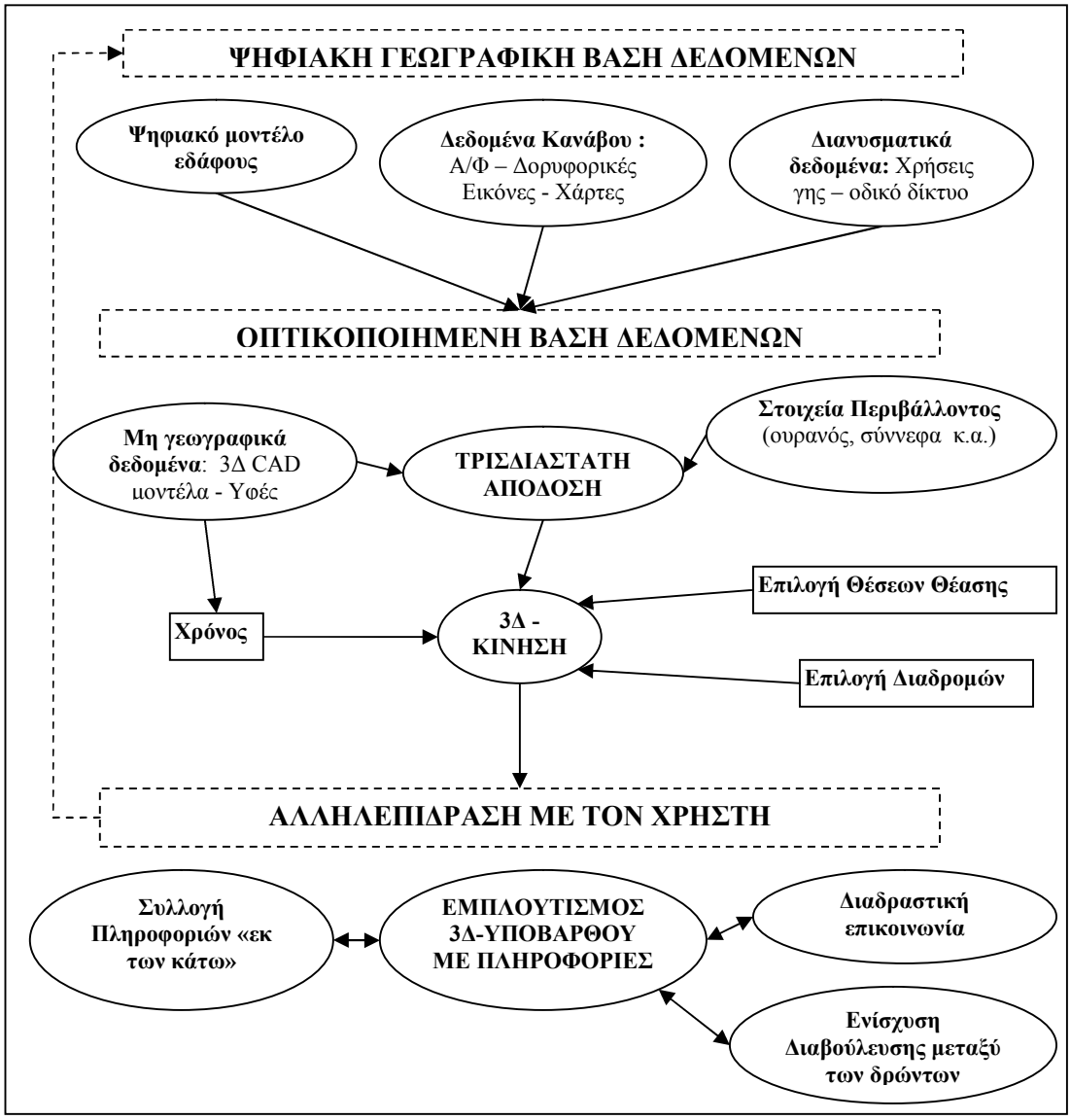
(β) Αξιολόγηση – εμπλουτισμός των στοιχείων του τρισδιάστατου μοντέλου

Στις συναντήσεις εργασίας η έκθεση των πληροφοριών σ'όλους τους συμμετέχοντες μέσα από τρισδιάστατους διαδραστικούς ψηφιακούς κόσμους δημιουργεί ταυτόχρονα και την ευκαιρία για την αξιολόγηση της πληρότητας αλλά και της αξιοπιστίας τους. Έτσι, ο χειριστής θα πρέπει, με τη βοήθεια του εργαλείου, να προκαλεί ερεθίσματα στους φορείς, ώστε να αντιδρούν σε ενδεχόμενες εσφαλμένες ή ελλιπείς καταγραφές.

Σ'αυτό το πλαίσιο, παράλληλα με την παρουσίαση των στοιχείων, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης και καταγραφής σε πραγματικό χρόνο των επιπλέον πληροφοριών (χωρικών και περιγραφικών) ή των αλλαγών που θα προτείνονται από τις ομάδες των συμμετεχόντων ή και από μεμονωμένα άτομα. Ο χειριστής, θα καταγράφει τις νέες πληροφορίες ή τις προτεινόμενες αλλαγές σε μια προσωρινή βάση δεδομένων. Στη συνέχεια, τα νέα δεδομένα, θα αξιολογούνται κωδικοποιούνται από την ερευνητική ομάδα, στο γραφείο, ώστε να επανατροφοδοτήσουν τη γεωγραφική βάση δεδομένων.

Η σχηματική παρουσίαση της παραπάνω μεθοδολογικής προσέγγισης περιγράφεται στην εικόνα που ακολουθεί. Ουσιαστικά πρόκειται για μια αδιάλειπτη διαδικασία εμπλουτισμού του μοντέλου μέσω της αλληλεπίδρασης χρήστη – μοντέλου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 47 : Διαδικασία αλληλεπίδρασης χρήστη- 3Δ μοντέλου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Το εμπλουτισμένο τρισδιάστατο μοντέλο θα πρέπει να βρίσκεται σε χώρο προσβάσιμο από τους πολίτες και από την τοπική κοινωνία γενικότερα. Για παράδειγμα οι νέοι καλλικρατικοί δήμοι έχουν πλέον το προσωπικό αλλά και τις υποδομές για την υποστήριξη του προτεινόμενου εργαλείου. Έτσι, σε αίθουσα των δήμων, θα μπορούσε το τρισδιάστατο μοντέλο να προσφέρει συγκεκριμένες χωρικές πληροφορίες προς κάθε ενδιαφερόμενο ενώ παράλληλα, από τους ίδιους τους κατοίκους της περιοχής, να ενημερώνεται για τις τυχόν χωρικές αλλαγές αλλά και τα προβλήματα που δημιουργούνται στο όρια των δήμων. Σ'αυτό το πλαίσιο θα υπήρχε, στους δήμους, ένα επικαιροποιημένο εργαλείο παρουσίασης των αλλαγών που συντελούνται στο χώρο, βοηθώντας στην έγκαιρη αντιμετώπιση των χωρικών προβλημάτων που τυχόν θα παρουσιαστούν.

4.3.3 Γ΄ΦΑΣΗ : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ 3Δ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Η επιτυχία της παρούσας φάσης εξαρτάται από την επιτυχή ολοκλήρωση της 2^{ης} Φάσης. Η πληρότητα απεικόνισης όλων των χωρικών στοιχείων στο τρισδιάστατο εργαλείο σε συνδυασμό με την κατανόηση και εξοικείωση των εμπλεκόμενων φορέων με τις ψηφιακές αναπαραστάσεις θα επιτρέψουν την εφαρμογή κοινώς αποδεκτών λύσεων σε χωρικά προβλήματα. Ουσιαστικά, η 3^{η} Φάση αφορά την εφαρμογή του εργαλείου για την επίλυση συγκεκριμένων χωρικών προβλημάτων με τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας αλλά και όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

Η χρήση του τρισδιάστατου εργαλείου πρέπει να ακολουθήσει τα εξής βήματα:

1) *Παρουσίαση των αιτιών του προβλήματος στους εμπλεκόμενους φορείς και κατανόηση όλων των παραμέτρων.*

Στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών το τρισδιάστατο υπόβαθρο θα χρησιμοποιηθεί, αρχικά ως εργαλείο εντοπισμού και κατανόησης των αιτιών του υφιστάμενου προβλήματος απ' όλους του εμπλεκόμενους φορείς. Ο χειριστής του τρισδιάστατου υποβάθρου, πρέπει να γνωρίζει το είδος των ομάδων που έχει απέναντί του, σε ποια επαγγελματική κατηγορία ανήκουν, το μορφωτικό τους επίπεδο καθώς τον βαθμό εμπλοκής τους για την επίλυση των θεμάτων που τίθενται. Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω πληροφορίες θα παρουσιαστεί το πρόβλημα στο χώρο, μέσα από το τρισδιάστατο μοντέλο, με τη βοήθεια στοιχείων κατανοητών και αντιληπτών από τις αντίστοιχες εμπλεκόμενες ομάδες. Για παράδειγμα, σε θέματα διαβρώσεων και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

καθιζήσεων σε μια περιοχή, η παρουσίαση θα μπορούσε να έχει δύο συνιστώσες: (α) τη γενική περιγραφή του προβλήματος στους κατοίκους με το χωρικό εντοπισμό των θέσεων (β) την ειδική περιγραφή στις διάφορες ομάδες όπως:

- Των γεωλόγων, με πληροφορίες για τα πετρώματα, τι διαβρώσεις και τις κατολισθήσεις
- Των κτηνοτρόφων, με πληροφορίες για εναλλακτικές διαδρομές στις μετακινήσεις των κοπαδιών, για την μετεγκατάσταση κτηνοτροφικών μονάδων, για τη βοσκοϊκανότητα των βοσκότοπων κ.α.

Με στόχο την παρουσίαση των αιτιών του προβλήματος, η ερευνητική ομάδα θα πρέπει να είναι προετοιμασμένη για την άμεση καταγραφή, πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο, πληροφοριών και παρατηρήσεων όπως θα ειπωθούν από τους εμπλεκόμενους φορείς. Είναι αποδεδειγμένο, ότι τα οπτικά ερεθίσματα που θα προκαλέσει η διαδραστική παρουσίαση του υφιστάμενης κατάστασης με το τρισδιάστατο μοντέλο, θα οδηγήσουν σε παρεμβάσεις των παραβρισκόμενων σε θέματα που αφορούν την επεξήγηση του προβλήματος και την επίλυσή του. Γι’ αυτό, καλό θα είναι να υπάρχει προσπάθεια συντονισμού της διαβούλευσης από την ερευνητική ομάδα όσον αφορά τη δυνατότητα καταγραφής όλης της πληροφορίας αλλά και του είδους των πληροφοριών που θα συλλεχθούν. Στην παρούσα φάση το σημαντικότερο στοιχείο είναι η καταγραφή όλων των παραμέτρων του προβλήματος. Φυσικά θα αναφερθούν, από την τοπική κοινωνία και τρόποι επίλυσης των προβλημάτων οι οποίοι θα πρέπει να καταγραφούν για περαιτέρω ανάλυση - επεξεργασία. Επομένως, η ερευνητική ομάδα, θα προσπαθήσει, μέσα από τη διαβούλευση και με τη βοήθεια του τρισδιάστατου υποβάθρου, να δώσει το λόγο στο σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων αλλά και σε άτομα που έχουν άμεσο ή έμμεσο συμφέρον στην περιοχή μελέτης.

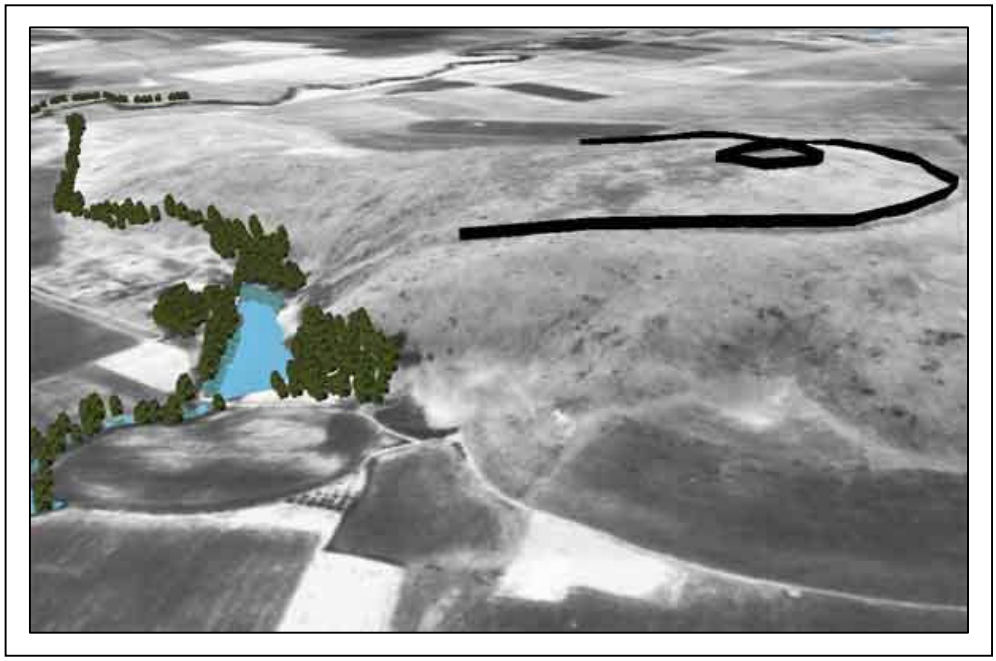
2) *Δημιουργία, παρουσίαση σεναρίων-προτάσεων μέσα από την κατασκευή «εικονικών κόσμων».*

Η κωδικοποίηση των στοιχείων που θα προκύψουν από την περιγραφή του προβλήματος θα οδηγήσει στην παρουσίαση πρότασης ή προτάσεων για την επίλυσή του. Οι προτάσεις αυτές θα πρέπει να μπορούν να αποδοθούν στο τρισδιάστατο μοντέλο ξεκάθαρα και με σαφήνεια ώστε να γίνουν κατανοητές κατά τη διαβούλευση με τους εμπλεκόμενους φορείς.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Για το σκοπό αυτό, μεγάλη έμφαση θα δοθεί στον τρόπο απεικόνισης των προτεινόμενων σεναρίων ανάλογα με την κλίμακα και την έκταση της περιοχής μελέτης. Σε σημειακές παρεμβάσεις, όλες οι προτεινόμενες κατασκευές και δράσεις οφείλουν να έχουν υψηλό βαθμό ρεαλισμού. Για παράδειγμα, σε σενάρια αναπλάσεων, οι ανθρωπογενείς κατασκευές όπως και το φυσικό περιβάλλον (νερά, ουρανός, βλάστηση κ.α.) θα πρέπει να αποδοθούν με τρισδιάστατα μοντέλα (3-D models) και με τη χρήση υφών.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το σενάριο αποκατάστασης της λίμνης στη θέση «Χτούρι» στα Φάρσαλα. Χρησιμοποιήθηκαν μοντέλα για την αποτύπωση της προτεινόμενης υδάτινης επιφάνειας καθώς και της φυσικής βλάστησης.

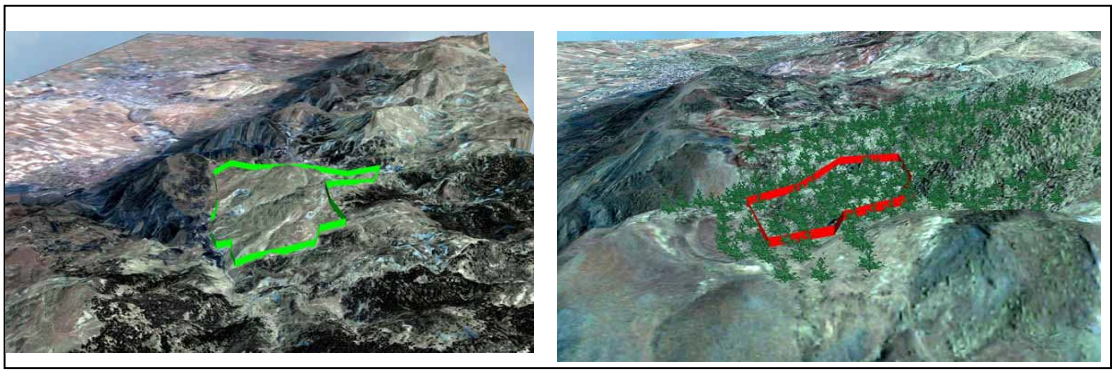


Εικόνα 48 : Σενάριο επανασύστασης λίμνης, θέση Χτούρι - Φάρσαλα

Αντίθετα, σε εκτατικές παρεμβάσεις, τα σενάρια θα δίνουν έμφαση στην περιγραφή αυτών των παρεμβάσεων με τη βοήθεια επεξηγηματικών κειμένων και συμβόλων μικρότερης λεπτομέρειας. Φυσικά, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα, όπου απαιτείται, εστιασμού στο εσωτερικό των περιοχών με ειδικά χαρακτηριστικά, αυξάνοντας παράλληλα το βαθμό λεπτομέρειάς τους.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το σενάριο αναδάσωσης σε ορεινή έκταση. Εκτός από την οριοθέτηση της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν και μοντέλα για την αποτύπωση των δένδρων που προτείνονται προς αναδάσωση.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 49 : Σενάριο αναδάσωσης ορεινής έκτασης

Τελικά, τα προτεινόμενα σενάρια θα παρουσιαστούν στις συναντήσεις εργασίας που θα λάβουν χώρα με τις ομάδες φορέων αλλά και με την τοπική κοινωνία γενικότερα.

3) *Διερεύνηση-αξιολόγηση-αποδοχή των προτεινόμενων σεναρίων. Επανατροφοδότηση με νέα στοιχεία*

Τα προτεινόμενα σενάρια θα παρουσιαστούν στους κατοίκους και στους φορείς της περιοχής στο πλαίσιο μια σειράς συναντήσεων που θα πραγματοποιηθούν. Στις συναντήσεις αυτές η ερευνητική ομάδα θα πρέπει να έχει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την παρουσίαση των σεναρίων μέσα από το τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο. Πιο συγκεκριμένα θα απαιτηθεί ένας βιντεοπροβολέας συνδεδεμένος με ένα φορητό υπολογιστή, στον οποίο θα βρίσκεται εγκατεστημένο λογισμικό ΣΓΠ καθώς και η ψηφιακή γεωγραφική βάση δεδομένων με όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Επίσης, θα έχουν προετοιμαστεί και οι «εικονικοί κόσμοι» οι οποίο θα παρουσιάζουν την περιοχή μελέτης με τα σενάρια και θα είναι διαθέσιμοι προς απεικόνιση στους παρευρισκόμενους.

Η παρουσίαση των σεναρίων θα περιλαμβάνει τη χρήση εικονικής πτήσης, και απεικόνισης του τοπίου από διαφορετικές θέσεις θέασης για την πλήρη κατανόηση των προτάσεων. Επίσης, το τελικό μοντέλο θα έχει τη δυνατότητα της διαδραστικής εικονικής πραγματικότητας. Ο παρατηρητής, με τη βοήθεια του χειριστή του εργαλείου, θα μπορεί να περιηγείται πάνω από την περιοχή μελέτης όπως και πάνω από το προτεινόμενο σενάριο συλλέγοντας διευκρινιστικές πληροφορίες (από τις βάσεις δεδομένων). Παράλληλα, θα παρουσιάζεται η εξέλιξη των φαινομένων μέσα στο χώρο και στο χρόνο με τη βοήθεια της κίνησης. Ως παράδειγμα, θα μπορούσε να αναφερθεί η

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

απεικόνιση της χωροχρονικής μετακίνησης των κοπαδιών στα βοσκοτόπια, ως προτεινόμενο σενάριο για την μείωση της υπερβόσκησης και την προστασία υποβαθμισμένων περιοχών.

Ταυτόχρονα με την παρουσίαση των σεναρίων, η ερευνητική ομάδα θα πρέπει να έχει και την ευελιξία τροποποίησης και καταγραφής των τυχόν αντιδράσεων ή και διαφορετικών προσεγγίσεων που θα προκύψουν κατά τη διαδικασία των διαβουλεύσεων. Οι επιπλέον πληροφορίες που θα προκύψουν θα πρέπει να ανατροφοδοτήσουν την ψηφιακή βάση δεδομένων, άρα και να εμπλουτίσουν την οπτική απεικόνιση του χώρου, δημιουργώντας νέο σενάριο μέσα από μικροπροσαρμογές ή και ολοκληρωτικές αλλαγές που θα οδηγήσουν στην συναίνεση και την αποδοχή των δράσεων από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και την τοπική κοινωνία.

Οι φάσεις της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας (ΜΔΠΒΣΣ) δεν είναι διακριτές αλλά εξαρτώνται από τη φύση του έργου καθώς και από το είδος των εμπλεκόμενων φορέων. Το βασικότερο στοιχείο είναι η ερευνητική ομάδα να έχει υπόψη της και τις τρεις φάσεις υλοποίησης κατά την εφαρμογή του εργαλείου και να τις εφαρμόζει ανάλογα με τις περίσταση. Ουσιαστικά πρόκειται για μια επαναλαμβανόμενη αμφίδρομη διαδικασία ενημέρωσης των δρώντων από το τρισδιάστατο μοντέλο και εμπλουτισμού του από τους ίδιους με επιπλέον πληροφορίες.

Για την αξιολόγηση της εγκυρότητας και εφαρμοσιμότητας της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας υλοποιήθηκαν μια σειρά από μελέτες περίπτωσης. Οι μελέτες αυτές, αφορούσαν πραγματικά χωρικά προβλήματα που αντιμετώπιζε η τοπική κοινωνία και ζητούσαν άμεση λύση και συναίνεση μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Επιπλέον, για την αντικειμενικότερη αξιολόγηση της μεθόδου, επιλέχθηκαν περιπτώσεις με διαφορετικό κοινωνικό – οικονομικό προσανατολισμό και σε περιοχές με διαφορετικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά. Όλες οι περιπτώσεις είχαν ένα κοινό στοιχείο. Την εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας αλλά και γενικότερα των φορέων (πολιτικοί – επιστήμονες – ομάδες παραγωγών κ.α.) σε διαδικασίες διαβούλευσης με στόχο τη συναίνεση για την επίλυση των προβλημάτων.

Η δεύτερη ενότητα, που ακολουθεί, αναφέρεται στις μελέτες περίπτωσης καθώς και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας (ΜΔΠΒΣΣ).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με δεδομένες τις συμμετοχικές διαδικασίες ως αναπόσπαστο τμήμα της διάγνωσης και επίλυσης προβλημάτων τίθεται η πρόκληση, εάν η προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα, όπως παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα, θα μπορούσε να εφαρμοστεί για να απαντήσει και να επιλύσει με γρήγορο και δημοκρατικό τρόπο τα διαφόρου τύπου προβλήματα που παρουσιάζονται στο χώρο. Επομένως, στόχος της διατριβής είναι η υλοποίηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας (ΜΔΠΒΣΣ) στις ελληνικές συνθήκες εστιάζοντας ειδικότερα στη χρήση των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων για τη στήριξη των διαβουλεύσεων, την υποβοήθηση στη λήψη αποφάσεων, τόσο σε διαφορετικούς τύπους διακυβέρνησης όσο και σε διαφορετικά θεματικά πεδία έχοντας ως βασική συνιστώσα το χώρο. Σ' αυτό το πλαίσιο, υλοποιήθηκαν συγκεκριμένες μελέτες περίπτωσης οι οποίες και απαντάνε σε ανάγκες διαχείρισης και ανάπτυξης της υπαίθρου στα πρότυπα της εδαφικής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, τα παραδείγματα εστιάζονται στα ακόλουθα θεματικά πεδία:

- Συστήματα παραγωγής και διαχείρισης των περιοχών της υπαίθρου. Στην κοινότητα της Ανάβρας Μαγνησίας, με τη βοήθεια της ΜΔΠΒΣΣ, γίνεται εντοπισμός, διερεύνηση και αντιμετώπιση των προβλημάτων διαχείρισης των βοσκότοπων καθώς και ανάδειξη της αξίας του παραδοσιακού και συλλογικού κτηνοτροφικού παραγωγικού συστήματος.
- Ανάδειξη, εντοπισμός και αξιοποίηση των γεωτοπικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής για την πιστοποίηση τοπικών προϊόντων ποιότητας. Στο Ν. Πιερίας, παρουσιάζεται η συμβολή της ΜΔΠΒΣΣ, στη μικρή κλίμακα, για την αναζήτηση και τον εντοπισμό γεωγραφικών ζωνών, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, που προσδίδουν νέα χρήση και αξία σε παλιές ζώνες χρήσεων γης. Επιπλέον, αναδεικνύεται η αξία των 3Δ αναπαραστάσεων στην προστασία του τοπίου και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων (πλημμύρες – φυσικές καταστροφές κ.α.).

- Κατασκευή εδαφικών πόρων. Η ΜΔΠΒΣΣ, εφαρμόστηκε στην κοινότητα του Ελληνόπυργου Καρδίτσας, τόσο για το εντοπισμό ιδιαίτερων γεωγραφικών ζωνών όσο και ως μέσο δημιουργίας «εικονικών βιωμάτων» των νέων απόδημων του χωριού. Ουσιαστικά, χρησιμοποιήθηκε για την ανάδειξη των γεώτοπων, ως χώροι νέων λειτουργιών ιδιαίτερα από τους νέους απόδημους της κοινότητας. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν οι 3Δ αναπαραστάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι μελέτες περιπτώσεων, στις οποίες εφαρμόστηκε η «Μέθοδος Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό» (ΜΔΠΒΣΣ) καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν κάθε φορά από την εφαρμογή τους.

5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΒΡΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

5.2.1 ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΙΣ ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Οι πολιτικές που εφαρμόσθηκαν μετά την δεκαετία του ‘60 οδήγησαν σε μαζική εκχέρσωση των βοσκοτόπων, ενίσχυσαν τις αρδευόμενες πεδινές περιοχές οδηγώντας σε σταδιακή απομόνωση χωρικά και οικονομικά, τις ορεινές περιοχές. Η οικονομία των ορεινών περιοχών στηριζόταν στα παραδοσιακά εκτατικά συστήματα παραγωγής, τα οποία, ενώ διατηρούσαν τη δυνατότητα εξασφάλισης ποιοτικών προϊόντων, δύσκολα μπορούσαν να εξασφαλίσουν μεγάλη παραγωγικότητα για να ανταγωνισθούν τις υψηλές αποδόσεις των πεδινών και εντατικών παραγωγικών συστημάτων. Παράλληλα, μια από τις ιδιαιτερότητες του ορεινού χώρου και των παραγωγικών του συστημάτων αφορούσε την ύπαρξη συλλογικών γαιών (κοινοτικές διακατεχόμενες εκτάσεις) και τις έγγειες σχέσεις που αυτές επιβάλλουν. Οι επιφάνειες που αντιστοιχούν σ’ αυτό το καθεστώς είναι στην περίπτωση της ηπειρωτικής Ελλάδας σημαντικές σε έκταση. Τα συλλογικά συστήματα διαχείρισης στο εσωτερικό των κοινοτικών εκτάσεων, μετά από δύο ΚΑΠ που εφαρμόστηκαν στον ελληνικό χώρο, εμπνευσμένες από το βόρειο-

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ευρωπαϊκό γεωργικό μοντέλο των μεγάλων εκμεταλλεύσεων, εξασθένησαν, δημιουργώντας πρόβλημα στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις αλλά και στο σύστημα διαχείρισης των βοσκοτόπων. Οι κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις για να επιβιώσουν αναγκάστηκαν είτε στην αύξηση του ζωικού κεφαλαίου είτε σε μεθόδους εντατικοποίησης, δηλαδή υπερεκμετάλλευσης των φυσικών πόρων και αύξηση των συμπυκνωμένων ζωοτροφών. Όμως και στις δύο περιπτώσεις παρατηρήθηκε αποδιοργάνωση των τοπικών συστημάτων διαχείρισης των βοσκοτόπων και του χώρου (ζώνες εγκατάλειψης, ζώνες υπερεκμετάλλευσης). Εφόσον η λογική της ΚΑΠ στηρίζει προϊόντα και όχι συστήματα καλλιέργειας και κατ' επέκταση συστήματα παραγωγής, η περιθωριοποίηση και η αποδιοργάνωση των λιγότερο ανταγωνιστικών ορεινών συστημάτων παραγωγής ήταν αναμενόμενη. Αυτή η εξέλιξη οδήγησε στη διαφοροποίηση της αγροτικής οικογενειακής εκμετάλλευσης. Ενθαρρύνθηκε η αύξηση του ζωικού πληθυσμού σε ορισμένες παραδοσιακές κτηνοτροφικές ορεινές περιοχές, μέσω των ενισχύσεων της ΚΑΠ. Οι διατροφικές συνήθειες των ζώων μεταβλήθηκαν ριζικά. Η πάχυνση των ζώων μέσω της βόσκησης δεν ισχύει πλέον. Η όλη οργάνωση του συστήματος παραγωγής και διαχείρισης έχει αντικατασταθεί από τις συμπυκνωμένες ζωοτροφές. Αυτή η αλλαγή ανέβασε σε υψηλά επίπεδα το κόστος, ενώ επηρέασε αρνητικά την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Επιπλέον, στα ημιορεινά, η επέκταση της καλλιεργούμενης γης σε βάρος των βοσκοτόπων και η ένταξή της στις επιδοτούμενες κατά στρέμμα εκτάσεις με σιτηρά, οδήγησαν στη μείωση των κτηνοτροφικών καλλιεργειών και στην αποδιοργάνωση των συστημάτων διαχείρισης των βοσκοτόπων των ορεινών γεωγραφικών ζωνών.

Στο πλαίσιο αυτής της αρνητικής εξέλιξης και κατάστασης των παραγωγικών και διαχειριστικών συστημάτων του ορεινού χώρου καθώς και των πενιχρών αποτελεσμάτων των χωρικά αποσπασματικών και κλαδικών δράσεων, αναδεικνύεται η ανάγκη μιας ολοκληρωμένης και αποτελεσματικής παρέμβασης. Στόχος αυτής της παρέμβασης είναι η καλύτερη αξιοποίηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων, της τεχνογνωσίας των υφιστάμενων συστημάτων καθώς και της ενσωμάτωσή τους σε μια ορθολογική διαχείριση των πόρων λαμβάνοντας υπόψη την αγορά και τις ιδιαιτερότητες του ορεινού χώρου (Γούσιος, 2000b).

Υπήρχε η αντίληψη ότι το σύστημα των συλλογικών γαιών, στις ορεινές περιοχές, δημιουργεί εμπόδια στον εκσυγχρονισμό της γεωργίας και στην ορθολογική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Όμως πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η υποβάθμιση των φυσικών πόρων δεν οφείλεται στην εκμετάλλευσή τους από τους

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ιδιώτες αλλά στην έλλειψη αναγνωρισμένου και αποτελεσματικού δημόσιου ελέγχου. Έτσι, υποστηρίζεται ότι, εάν οι κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις αναδιοργανωθούν και εκσυγχρονιστούν, φαίνεται να δίνουν λύσεις στη συλλογική αντιμετώπιση των σύνθετων προβλημάτων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος, τη λειτουργία των τοπικών παραγωγικών συστημάτων και τη συνοχή των χωροεδαφικών ενοτήτων.

Η κοινότητα της Ανάβρας Μαγνησίας αποτελεί αντιπροσωπευτική περίπτωση ορεινής περιοχής με προβλήματα υπερεκμετάλλευσης των βοσκοτόπων, γεγονός που δημιουργεί σημαντικές πιέσεις για αλλαγές στις σχέσεις διαχείρισης μεταξύ των διάφορων ζωνών χρήσης γης. Σ' αυτό το πλαίσιο εφαρμόστηκε η προτεινόμενη μεθοδολογία (ΜΔΠΒΣΣ), ως εργαλείο ενίσχυσης της συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στη διαχείριση του χώρου τους και στην επίλυση του προβλήματος της υπερβόσκησης στα ορεινά βοσκοτόπια.

5.2.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

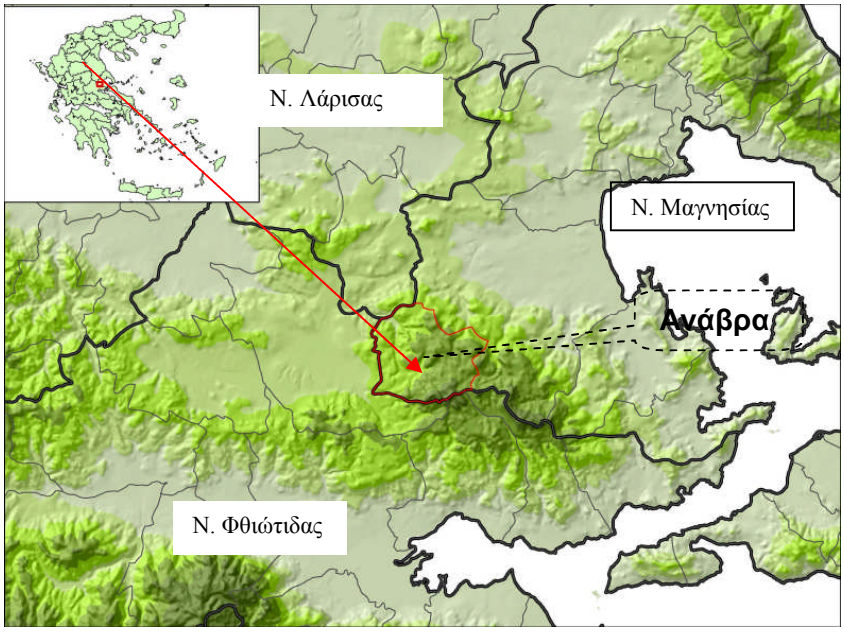
Η κοινότητα της Ανάβρας του Νομού Μαγνησίας αποτέλεσε το πεδίο εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας σχεδιασμού. Πρόκειται για μια ορεινή περιοχή έκτασης 132 χιλιάδων στρεμμάτων, με έντονες υψομετρικές αλλαγές στο εσωτερικό της. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις βρίσκονται σε υψόμετρο περίπου 500 μέτρων, ενώ τα βοσκοτόπια καταλαμβάνουν περιοχές ανατολικά του οικισμού σε υψόμετρο μέχρι και 1600 μέτρα. Το 2001 οι μόνιμοι κάτοικοι ήταν 597, ενώ ο πραγματικός πληθυσμός 987 (ΕΣΥΕ, 2001). Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της κοινότητας ήταν 414 άτομα με μόλις 23 άτομα ανέργους (ποσοστό ανεργίας 5,5%). Όσον αφορά τους απασχολούμενους, το 88,2% ήταν στον πρωτογενή τομέα, 2,9% στον δευτερογενή και 7,8% στον τριτογενή τομέα.

Στην κοινότητα τις δύο τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές οι οποίες βελτίωσαν την ποιότητα ζωής των κατοίκων της και ταυτόχρονα επέτρεψαν την οικονομική ανάπτυξη. Έτσι, διαθέτει:

- Κτηνοτροφικά πάρκα για τη στέγαση των ζώων το χειμώνα
- Πρότυπο σφαγείο
- Αιολικό πάρκο, από το οποίο εξασφαλίζει ετήσιο εισόδημα 100.000 ευρώ περίπου
- Περιβαλλοντικό - πολιτιστικό πάρκο έκτασης 240 στρεμμάτων
- Διάφορες υποδομές για τη διευκόλυνση των κατοίκων: Διώροφο πάρκινγκ, γυμναστήριο, γήπεδα ποδοσφαίρου και μπάσκετ, νηπιαγωγείο και δημοτικό,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αγροτικό ιατρείο καθώς και κατοικίες για τη φιλοξενία των εκπαιδευτικών που διδάσκουν στα σχολεία.



Εικόνα 50 : Κοινότητα Ανάβρας Μαγνησίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της γεωργικής απογραφής του 2000, στην Κοινότητα υπήρχαν 130 αγροτικές εκμεταλλεύσεις, εκ των οποίων μόνο οι 9 ήταν αμιγώς γεωργικές. Οι 69 ήταν μικτές και οι 52 αμιγώς κτηνοτροφικές. Η γεωργική έκταση καλύπτει μόλις 7.800 στρ. τα περισσότερα εκ των οποίων καλλιεργούνται με σιτάρι, κριθάρι και κτηνοτροφικά φυτά. Η άρδευση σχεδόν απουσιάζει. Στην κτηνοτροφία, κυριαρχεί η αγελαδοτροφία με 4.200 περίπου ζώα (κρεατοπαραγωγής), ενώ σημαντικός είναι και ο αριθμός των αιγών με 7.300 ζώα, καθώς και ο αριθμός των χοίρων που φτάνει τις 600 χοιρομητέρες με μεγάλο αριθμό χοιριδίων.

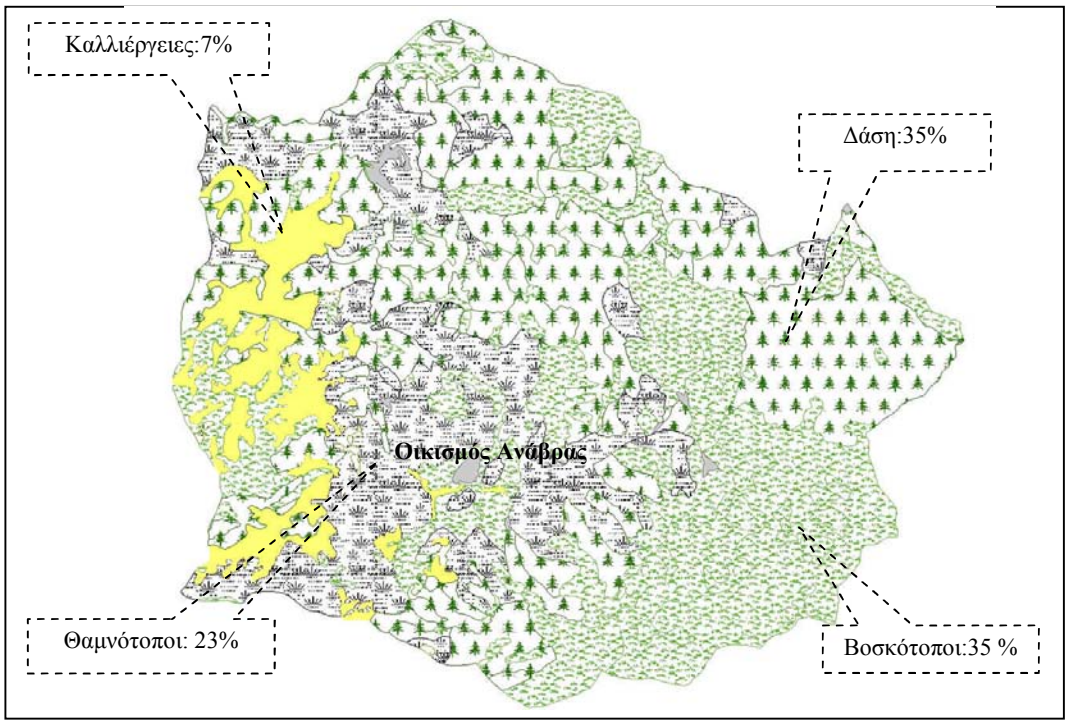
Προκύπτει επομένως ότι η οικονομία της Ανάβρας βασίζεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου στην κτηνοτροφία. ενώ τα προϊόντα της (γάλα – κρέας) είναι γνωστά και εκτός της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

5.2.3 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, η κοινότητα της Ανάβρας του Ν. Μαγνησίας αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα κτηνοτροφικής ορεινής περιοχής της Ελλάδας, στην οποία οι αλλαγές των γεωργικών πολιτικών, οδήγησαν σε νέες προοπτικές ανάπτυξης της κτηνοτροφίας αλλά και σε προβλήματα διαχείρισης των βοσκοτόπων και του περιβάλλοντος.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Οι βοσκότοποι αποτελούν το 35% της συνολικής επιφάνειας και βρίσκονται σε υψόμετρο μεταξύ 1000 – 1500 μέτρων. Ως προς το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς είναι διακατεχόμενη κοινοτική γη, δηλαδή η εκμετάλλευση του εδάφους ανήκει στην κοινότητα ενώ του υπεδάφους στο κράτος. Οι χρήσεις γης της κοινότητας αποτυπώνονται στον χάρτη που ακολουθεί. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αποτελούν μόνο το 7% της συνολικής επιφάνειας και βρίσκονται στα δυτικά και σε υψόμετρο 500 μέτρων περίπου. Οι δασικές εκτάσεις και οι θαμνότοποι καλύπτουν πάνω από το μισό της επιφάνειας της κοινότητας.



Εικόνα 51 : Βασικές χρήσεις γης της κοινότητας Ανάβρας

Επί δεκαετίες στην Ανάβρα, το σημαντικό σε μέγεθος ζωικό κεφάλαιο, στηριζόταν κυρίως στο σύστημα διαχείρισης των βοσκοτόπων, στη βάση των εκτατικών παραγωγικών συστημάτων. Η σωστή λειτουργία τους βασιζόταν στη δυνατότητα συγκράτησης του ζωικού κεφαλαίου στις ημιορεινές περιοχές κατά την κρίσιμη περίοδο παραγωγής και ανάπτυξης των βοσκοτόπων (περίπου αρχές Μαρτίου έως τέλη Μάιου). Όμως οι αλλαγές που συντελέστηκαν τις τελευταίες δεκαετίες, περιόρισαν αρκετά τη βοσκοϊκανότητα των χαμηλότερων ζωνών, με συνέπεια την καταστρατήγηση του παραδοσιακού συστήματος βόσκησης. Η άφιξη των κοπαδιών στις ορεινές περιοχές στις αρχές Απριλίου έχει αρνητικές επιπτώσεις ως προς τη βοσκοϊκανότητα των βοσκοτόπων. Έτσι, επηρεάστηκαν οι σχέσεις ισορροπίας μεταξύ

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

των ζωνών χρήσεων γης, αλλά προπαντός οι ίδιες οι ζώνες βόσκησης, οδηγώντας στην υπερεκμετάλλευσή τους σε περίοδο κρίσιμη για την παραγωγή βιομάζας σ' αυτές. Ως εκ τούτου οι βοσκότοποι έχουν υποστεί ανισοβαρείς επιβαρύνσεις με υψηλή υποβάθμιση σε συγκεκριμένες περιοχές.

Αυτή η κατάσταση οδηγεί αναπόφευκτα στη γρηγορότερη επιστροφή των κοπαδιών στις χαμηλές περιοχές για βόσκηση όπου υπάρχουν καλαμιές. Η χαμηλότερη θρεπτική αξία αυτής της τροφής καθώς και η βόσκηση σε θερμότερα κλίματα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα και ποσότητα των προϊόντων καθώς και στην υγεία των ζώων, αυξάνοντας παράλληλα και την ανάγκη για συμπυκνωμένες ζωοτροφές. Τελικά, το πρόβλημα στην κοινότητα της Ανάβρας συνδέεται με τις αλλαγές στο χωροχρονικό σύστημα οργάνωσης του συστήματος διαχείρισης των βοσκοτόπων. Αλλαγές, οι οποίες εξαρτώνται από τη στρατηγική της οικογενειακής εκμετάλλευσης, το καθεστώς διακατεχόμενης γης και τις πολιτικές ενίσχυσης.

Ο ρόλος της τοπικής κοινωνίας της Ανάβρας και των ίδιων των παραγωγών στη διαδικασία αξιολόγησης και σχεδιασμού των παρεμβάσεων στο επίπεδο της κτηματικής περιοχής τους, θεωρείται απαραίτητος και σημαντικός για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος. Η συμμετοχή των φορέων θα συμβάλλει στην εκκίνηση μιας διαδικασίας ανάπτυξης "εκ των κάτω", συνδέοντας τη διαχείριση με τα εκτατικά παραγωγικά συστήματα και εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων καθώς και την προστασία της φύσης, στοιχεία βασικά για την τοπική ανάπτυξη της περιοχής.

5.2.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ

Στόχος της παρουσίασης του προβλήματος, όπως παραγράφηκε ανωτέρω, ήταν ο εντοπισμός των ζωνών υπερβόσκησης αλλά και η διατύπωση προτάσεων-λύσεων για την αντιμετώπισή του, μέσα από τη διερεύνηση των υφιστάμενων συστημάτων παραγωγής. Για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε η προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα ΜΔΠΒΣΣ. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας αυτής στοχεύει στη βελτίωση των τεχνικών αναδιοργάνωσης και εκσυγχρονισμού των συστημάτων διαχείρισης βοσκοτόπων. Πιο συγκεκριμένα, το εργαλείο τρισδιάστατης απεικόνισης του χώρου, θεωρήθηκε ότι μπορεί να προσφέρει τη μέθοδο και τα τεχνολογικά μέσα για τη συμμετοχή των ίδιων των παραγωγών στην κατασκευή του 'χώρου αναφοράς', στον προσδιορισμό του

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χωροχρονικού συστήματος διαχείρισης ανά ζώνη και ανά εκμετάλλευση και τέλος στο σχεδιασμό παρεμβάσεων με την συμμετοχή και των τοπικών αρμόδιων φορέων.

Κατά την υιοθέτηση και των τριών φάσεων της 'Μεθόδου των Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό'. (ΜΔΠΒΣΣ) τέσσερα ήταν τα βασικά στάδια στα οποία δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση :

- Δημιουργία του τρισδιάστατου υποβάθρου βάσης.
- Εμπλουτισμός του τρισδιάστατου μοντέλου με κώδικες (πληροφορίες).
- Συλλογή και Αξιολόγηση των πληροφοριών των χρήσεων γης.
- Προσδιορισμός χωροχρονικού συστήματος.

Στη συνέχεια περιγράφεται η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας στην κοινότητα της Ανάβρας.

Α Φάση : Δημιουργία του 3Δ εργαλείου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί κατά την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες: (α) ποιοι θα το χρησιμοποιήσουν, (β) για ποιο σκοπό και (γ) σε ποια κλίμακα λεπτομέρειας θα φτάσουν. Έτσι, στην κοινότητα της Ανάβρας και βάσει του προβλήματος των βοσκοτόπων, θεωρήθηκε ότι στη χρήση του εργαλείου εμπλέκονται όλοι οι παραγωγοί, η τοπική αυτοδιοίκηση 1ου και 2ου βαθμού καθώς και οι υπηρεσίες των αρμόδιων Υπουργείων.

Για την υλοποίηση του έργου χρησιμοποιήθηκαν υποδομές από το Τμήμα Μηχανικών χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής ανάπτυξης καθώς και από το Εργαστήριο Αγροτικού Χώρου. Πιο συγκεκριμένα :

- Υλισμικό (Hardware).
  - Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής με επεξεργαστή τελευταίας γενιάς (i7), μνήμη (RAM) 6 GB, σκληρό δίσκο 1 TB και οθόνη 21΄΄.
  - Ισχυρός φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής με δυνατότητα τρισδιάστατης προβολής.
  - Σαρωτής (Scanner διαστάσεων A0) με δυνατότητα σάρωσης 400 dpi.
  - Βιντεοπροβολέας για απεικόνιση των αποτελεσμάτων.
  - Σχεδιογράφος (plotter) διαστάσεων A0.
- Λογισμικό (Software).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Χρησιμοποιήθηκαν λογισμικά επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων- Α/Φ καθώς και Σ.Γ.Π., με δυνατότητα τρισδιάστατης διαδραστικής απεικόνισης. Η επιλογή των λογισμικών στηρίζεται στην εμπειρία (του γράφοντος) που αποκτήθηκε τις δύο τελευταίες δεκαετίες περίπου καθώς και στη συμβατότητα επικοινωνίας των δεδομένων μεταξύ τους. Εκτός από την τρισδιάστατη απόδοση πληροφοριών από τις γεωγραφικές βάσεις δεδομένων (με την υπέρθεση δεδομένων κανάβου, διανυσματικών δεδομένων αλλά και τρισδιάστατων μοντέλων για τη ρεαλιστικότερη απεικόνιση του τοπίου) προσφέρουν και τη δυνατότητα ελεύθερης εικονικής περιήγησης από τους χρήστες. Επίσης, επιτρέπουν την προκαθορισμένη κίνηση τρισδιάστατων αντικειμένων (π.χ αυτοκίνητα, αεροπλάνα κ.α.) πάνω στο μοντέλο. Επιπλέον, συνδυάζουν τη δυνατότητα επεξεργασίας τόσο διανυσματικών δεδομένων όσο και δεδομένων κανάβου (raster) χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές φωτογραμμετρίας. Τέλος, επιλέχθηκαν λογισμικά με υψηλό βαθμό διείσδυσης στην ελληνική αγορά, με συνέπεια την υποστήριξή τους από μεγάλο αριθμό χρηστών αλλά και τη διαθεσιμότητα σε γεωγραφικά δεδομένα.

Ακολούθως, σχεδιάστηκε η Ψηφιακή Γεωγραφική Βάση Δεδομένων στην οποία αποθηκεύτηκαν όλες οι διαθέσιμες χωρικές και περιγραφικές πληροφορίες της κοινότητας Ανάβρας, σε δύο και σε τρεις διαστάσεις. Επιλέχθηκε ο αντικειμενοστραφής σχεδιασμός της Βάσης Δεδομένων, επειδή δίνει την δυνατότητα καλύτερης περιγραφής των οντοτήτων αλλά και ανάλυσης των μεταξύ τους σχέσεων. Κατόπιν, ξεκίνησε η χαρτογράφηση στο εσωτερικό της κοινότητας με τη συλλογή επίσημων στατιστικών στοιχείων για το σύνολο της έκτασης της κοινότητας (132 KM^2 ή 132000 στρέμματα). Το διαθέσιμο υλικό μετατράπηκε σε ψηφιακή μορφή και αποθηκεύτηκε στη βάση δεδομένων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί, ο χάρτης χρήσεων γης (δάση, βοσκότοποι, καλλιεργούμενες εκτάσεις, άγονες εκτάσεις) κλίμακας ένα προς είκοσι χιλιάδες (1:20000), ο οποίος δημιουργήθηκε το 1993 στο πλαίσιο της διαχειριστικής μελέτης (Δασαρχείο Αλμυρού, 1992). Επίσης εντοπίστηκαν πληροφορίες ανάλογες με την απογραφή της εθνικής στατιστικής υπηρεσίας το 2001, για τον αριθμό των οικογενειών, την ηλικιακή πυραμίδα, τον αριθμό και το είδος των εκμεταλλεύσεων.

Μεγάλη έμφαση δόθηκε στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση του τρισδιάστατου υποβάθρου βάσης της περιοχής μελέτης, με τη χρήση της υψομετρικής και θεματικής πληροφορίας. Βασικός σκοπός ήταν η όσο το δυνατόν ευκρινέστερη τρισδιάστατη απόδοση της κοινότητας της Ανάβρας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικά είδη ψηφιακής χωρικής πληροφορίας:

- Το ανάγλυφο.
- Η θεματική πληροφορία (καλύψεις – χρήσεις γης) περιοχής μελέτης.

Το ανάγλυφο προέκυψε από την ψηφιοποιημένη υψομετρική πληροφορία (ισοϋψείς καμπύλες), ενώ οι καλύψεις-χρήσεις γης από την προμήθεια και επεξεργασία δορυφορικών εικόνων υψηλής χωρικής ανάλυσης (1 μ).

Α. Δημιουργία Ανάγλυφου

Χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικά διαγράμματα (συνολικά 16) κλίμακας 1:5000, της γεωγραφικής υπηρεσίας στρατού (ΓΥΣ). Οι πληροφορίες που περιείχαν ήταν ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση 4 μέτρα, δρόμοι, τοπωνύμια και ρέματα. Η βασική πληροφορία που έπρεπε να μετατραπεί σε ψηφιακή μορφή ήταν οι ισοϋψείς. Για το σκοπό αυτό όλοι οι χάρτες μετατράπηκαν σε ψηφιακή μορφή με τη βοήθεια σαρωτή διαστάσεων Α0. (84,1 εκατ. Χ 118,9 εκατ.). Μεγάλη προσοχή δόθηκε στην ισοδιάσταση η οποία έπρεπε να χρησιμοποιηθεί. Μικρή ισοδιάσταση θα ισοδυναμούσε με μεγάλο χρόνο ψηφιοποίησης και όγκο δεδομένων, ενώ αντίθετα μεγάλη ισοδιάσταση μπορεί να μην έδινε το επιθυμητό αποτέλεσμα από άποψη ακρίβειας του ανάγλυφου. Έτσι, πραγματοποιηθήκανε δοκιμές σε μικρή περιοχή με έντονο ανάγλυφο και βρέθηκε ότι η ισοδιάσταση των είκοσι μέτρων δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα (στην κλίμακα 1:5000) χωρίς να υπάρχει σημαντική αλλοίωση της πραγματικής τοπογραφίας της περιοχής.

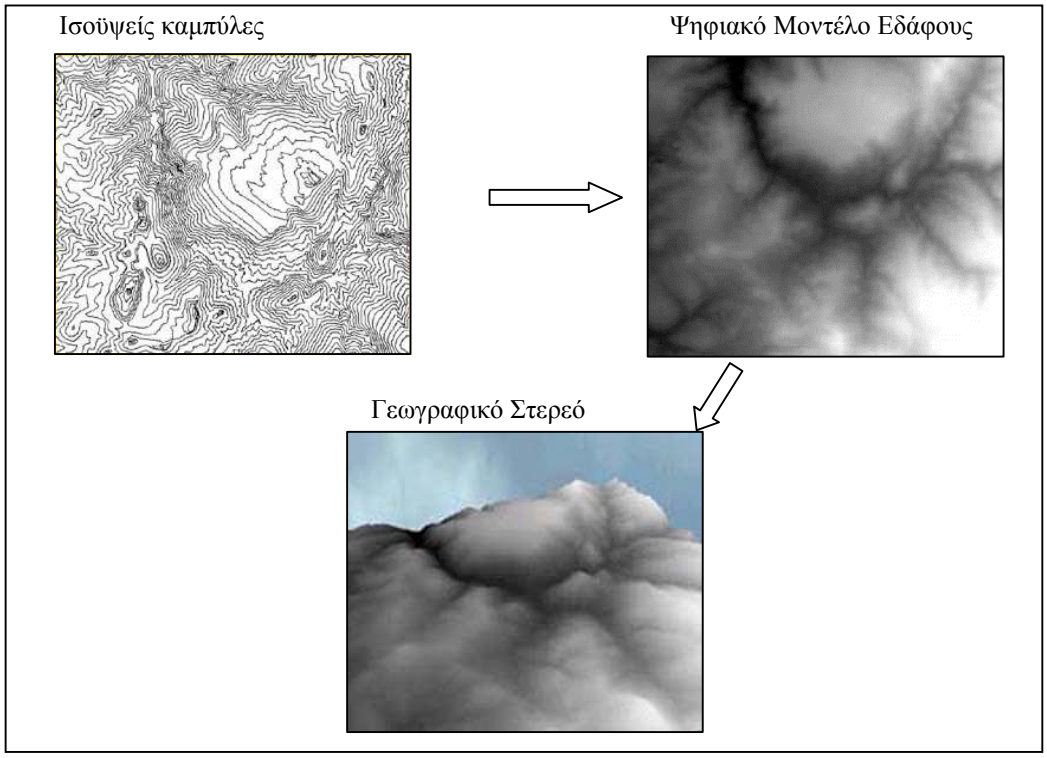
Στη συνέχεια τα ψηφιακά τοπογραφικά διαγράμματα μετασχηματίστηκαν στο ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς του 1987 (ΕΓΣΑ87) το οποίο αποδίδει και με μεγαλύτερη ακρίβεια τον ελληνικό χώρο σε σχέση με τα υπάρχοντα προβολικά συστήματα. Το σύστημα αναφοράς των χαρτών ήταν σε ΗΑΤΤ. Χρησιμοποιώντας το εγχειρίδιο μετατροπής από ΗΑΤΤ σε ΕΓΣΑ87 της ΓΥΣ βρέθηκαν οι συντελεστές του πολυώνυμου και δημιουργήθηκε πρόγραμμα, στο λογισμικό Microsoft Excel, μετατροπής ενός σημείου με αρχικές συντεταγμένες ΗΑΤΤ x, y σε ΕΓΣΑ87 x΄, y΄.

Τέλος, για κάθε μια πινακίδα ψηφιοποιήθηκαν οι ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση είκοσι μέτρων με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού. Η διαδικασία ψηφιοποίησης ισοϋψών από μια πινακίδα κλίμακας 1:5000 με ισοδιάσταση 20 μέτρα διήρκησε περίπου μία εργάσιμη ημέρα. Πρόκειται για μια αρκετά επίπονη και μονότονη

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

εργασία. Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι έγινε έρευνα αγοράς για την προμήθεια έτοιμων ψηφιακών υψομετρικών δεδομένων και είτε τα δεδομένα ήταν σχετικά ακριβά είτε δεν παρείχαν ικανοποιητική ακρίβεια. Στο τέλος της ψηφιοποίησης το αρχείο περιείχε γραμμές (vectors) που η κάθε μια είχε υψομετρική πληροφορία. Το επόμενο βήμα ήταν η μετατροπή του αρχείου σε ψηφιακό μοντέλο εδάφους (ΨΜΕ), δηλαδή σε ψηφιδωτή μορφή (raster) όπου κάθε εικονοστοιχείο εδάφους (pixel) θα απεικόνιζε υψομετρική πληροφορία. Χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος μή γραμμικής παρεμβολής, γιατί αποδίδει «πιο φυσικά» το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης χωρίς απότομες μεταβολές (Erdas, 2010a).

Η τρισδιάστατη απόδοση του ανάγλυφου έγινε με τη βοήθεια των λογισμικών τρισδιάστατης απεικόνισης γεωγραφικών δεδομένων. Έτσι δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο ανάγλυφο της περιοχής μελέτης (Γεωγραφικό στερεό). Τα βήματα κατασκευής του παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 52: Τρισδιάστατη απεικόνιση της τοπογραφίας στην Ανάβρα Μαγνησίας

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Β. Επεξεργασία Α/Φ – Δορυφορικών δεδομένων

B_1. Αεροφωτογραφίες

Ο οργανισμός που παρέχει από το 1945 μέχρι σήμερα αεροφωτογραφίες με αξιοπιστία για τις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας είναι η Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ). Στη ΓΥΣ έγινε παραγγελία Α/Φ, για την περιοχή της Ανάβρας, στις ακόλουθες ημερομηνίες: 1945, 1960, 21/5/1982 και 15/6/1999. Η χρήση των Α/Φ στις παραπάνω ημερομηνίες ήταν αναγκαία για τη μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης των χρήσεων γης και κατά συνέπεια και των κτηνοτροφικών παραγωγικών συστημάτων. Η κλίμακα και η ποιότητα των αεροφωτογραφιών ποίκιλε ανάλογα με τη χρονολογία. Οι Α/Φ του 1945 και 1960 είχαν χαμηλή ποιότητα ενώ η κλίμακα ήταν ένα προς σαράντα χιλιάδες (1:40.000). Οι Α/Φ του 1982 είχαν καλή ευκρίνεια ενώ η κλίμακα ήταν ένα προς σαράντα χιλιάδες (1:40.000). Τέλος, για τις Α/Φ του 1999 η ποιότητα και η ευκρίνεια έφτανε σε πολύ υψηλά επίπεδα με κλίμακα ένα προς πέντε χιλιάδες (1:5000). Έτσι για περαιτέρω επεξεργασία επιλέχθηκαν οι αεροφωτογραφίες (Α/Φ) του 1982 και 1999. Η περιοχή της Ανάβρας, έκτασης 132.000 στρεμμάτων, καλύφθηκε από είκοσι πέντε (25) Α/Φ του 1982 με σειριακή επικάλυψη 60% και πλευρική 30% Οι Α/Φ του 1999 κάλυπταν το μεγαλύτερο τμήμα της κοινότητας με εβδομήντα δύο (72) Α/Φ συνολικά και είχαν σειριακή επικάλυψη 40% και πλευρική 15%. Τα βασικά βήματα που ακολουθήθηκαν για την επεξεργασία των Α/Φ των δύο παραπάνω ημερομηνιών ήταν:

- Μετατροπή από αναλογική μορφή σε ψηφιακή με την χρήση ηλεκτρονικού σαρωτή (scanner)
- Δημιουργία ορθοεικόνων και μωσαϊκού όλης της περιοχής.

Η μετατροπή των Α/Φ σε ψηφιακή μορφή ήταν μια επίπονη εργασία και απαιτούσε αρκετή προσοχή σε πολλά σημεία. Λόγω της διαφορετικής έντασης στο φωτισμό που παρουσίαζαν οι Α/Φ, ακόμα και της ίδια ημερομηνίας, έπρεπε να γίνεται για κάθε μια ρύθμιση της φωτεινότητας, της έντασης, και της αντίθεσης (intensity, contrast, brightness) στο σαρωτή για την αποφυγή έντονων αντιθέσεων. Η επιλογή της πυκνότητας ανάλυσης σάρωσης ήταν ένα κρίσιμο σημείο στην όλη διαδικασία και εξαρτιόταν από πολλούς παράγοντες όπως: από τις τεχνικές προδιαγραφές του σαρωτή, από την κλίμακα των Α/Φ, από την αποθηκευτική διαθέσιμη ικανότητα. Η μεγαλύτερη ανάλυση σάρωσης (DPI-dots per inch, κουκίδες ανά ίντσα) προσφέρει καλύτερη ευκρίνεια στην εικόνα αλλά παράλληλα δημιουργεί μεγάλου όγκου αρχεία. Έτσι,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

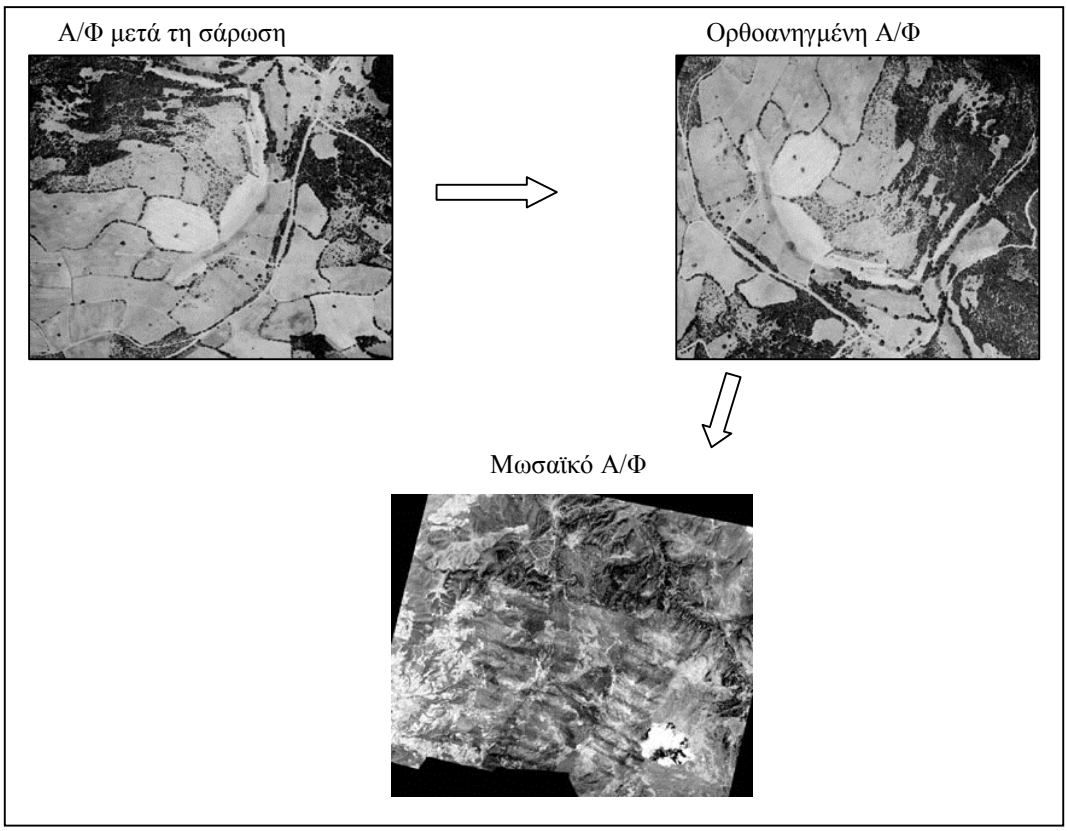
έπρεπε να βρεθεί η βέλτιστη τιμή ποιότητας και αποθηκευτικού χώρου. Μετά από δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, οι Α/Φ του 1982 σαρώθηκαν στα 800 DPI και η κάθε μια καταλάμβανε χώρο περίπου πενήντα (50) MB ενώ οι Α/Φ του 1999 σαρώθηκαν στα 400 DPI με τριάντα (30) MB αποθηκευτικό χώρο η κάθε μία. Στη συνέχεια μετατράπηκαν όλες οι Α/Φ σε μορφή επεξεργάσιμη από το λογισμικό ERDAS Imagine.

Κάθε μια Α/Φ έπρεπε να αποκτήσει συντεταγμένες του προβολικού συστήματος αναφοράς ΕΓΣΑ87 (Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987), να διορθωθεί από τις ανωμαλίες της φωτομηχανής και του ανάγλυφου για να γίνει ορθοαεροφωτογραφία. Η διαδικασία αυτή απαιτεί τη συλλογή φωτοσταθερών σημείων εδάφους, με γνωστές συντεταγμένες, αναγνωρίσιμα στις Α/Φ, με τη βοήθεια δορυφορικού συστήματος καταγραφής γεωγραφικών συντεταγμένων Global Positioning System (GPS). Έτσι μετά από επίσκεψη στην περιοχή μελέτης έγινε επιτόπιος χωρικός προσδιορισμός σαράντα (40) φωτοσταθερών σημείων με ακρίβεια ενός μέτρου. Επίσης, από τη ΓΥΣ αποκτήθηκαν στοιχεία για το είδος των φωτομηχανών των δύο ημερομηνιών: εστιακή απόσταση, παραμορφώσεις φακού, τεχνικά χαρακτηριστικά του φιλμ (calibration report - χαρτί βαθμονόμησης της φωτομηχανής). Για την επεξεργασία των παραπάνω πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε το φωτογραμμετρικό λογισμικό Leica Photogrammetry Suite. Έγινε ο εντοπισμός των φωτοσταθερών σημείων στις Α/Φ και με τη βοήθεια του ΨΜΕ όλες οι Α/Φ μετασχηματίστηκαν σε ορθο-αεροφωτογραφίες. Ταυτόχρονα γινόταν και συμπληρωματικές διορθώσεις ως προς τη φωτεινότητά τους.

Στο τελικό στάδιο έπρεπε να γίνει η ένωση όλων των αεροφωτογραφιών (φωτο-μωσαϊκό) σε κάθε ημερομηνία. Η επιτυχία της δημιουργίας μωσαϊκού εξαρτάται από την ακρίβεια της γεωμετρικής διόρθωσης στα προηγούμενα βήματα. Όμως, αρκετές φορές, λόγω της χαμηλής ακρίβειας, οι κοινές περιοχές των αεροφωτογραφιών δεν συνέπιπταν, καθιστώντας αναγκαστική μια δεύτερη προσπάθεια γεωμετρικής διόρθωσης ορισμένων αεροφωτογραφιών. Στη συνέχεια, για κάθε μια ημερομηνία χωριστά, κατασκευάστηκαν τα μωσαϊκά με τη βοήθεια ενός υποπρογράμματος του ERDAS (mosaicing tool). Όμως, δεν ήταν δυνατό να γίνει συνολική εισαγωγή και επεξεργασία των τριάντα (30) Α/Φ του 1982 ή των εβδομήντα (70) του 1999 λόγω του όγκου των δεδομένων που έπρεπε να διαχειρίζεται το σύστημα γι' αυτό και η δημιουργία των μωσαϊκών γινόταν σταδιακά. Κάθε δέκα Α/Φ γινόταν μωσαϊκό και η τελική σύνθεση όλων των υπομωσαϊκών έδωσε το τελικό αποτέλεσμα. Τα τελικά προϊόντα περιελάμβαναν: 1) το μωσαϊκό των ορθοαεροφωτογραφιών για το 1982,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

μεγέθους 250 MB, με διαστάσεις εικονοστοιχείου (pixel) 1X1 μέτρα και 2) το μωσαϊκό των ορθοαεροφωτογραφιών για το 1999, μεγέθους 700 MB, με διαστάσεις εικονοστοιχείου (pixel) 0,8X0,8 μέτρα.



Εικόνα 53: Βήματα επεξεργασίας Α/Φ στην περιοχή Ανάβρα – Μαγνησίας

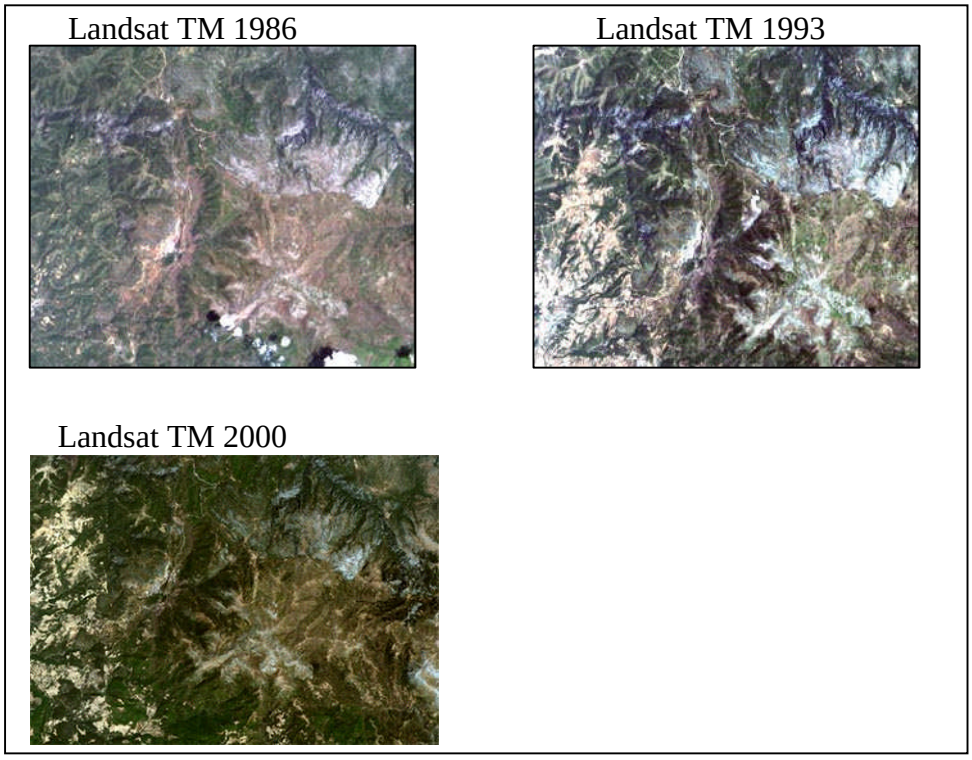
Εκτός από τις Α/Φ υπήρχαν διαθέσιμες και δορυφορικές εικόνες για την περιοχή μελέτης. Όπως περιγράφεται και στη συνέχεια, μια σειρά από κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγησή τους.

B_2. Δορυφορικά Δεδομένα

Τα διαθέσιμα δορυφορικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν από τους χαρτογραφικούς δορυφόρους, είτε αποκτήθηκαν δωρεάν από το διαδίκτυο (Landsat TM) είτε αποτελούν ιδιοκτησία του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΤΜΧΠΠΑ) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (ΠΘ). Το υλικό που συλλέχθηκε για την περιοχή ήταν:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

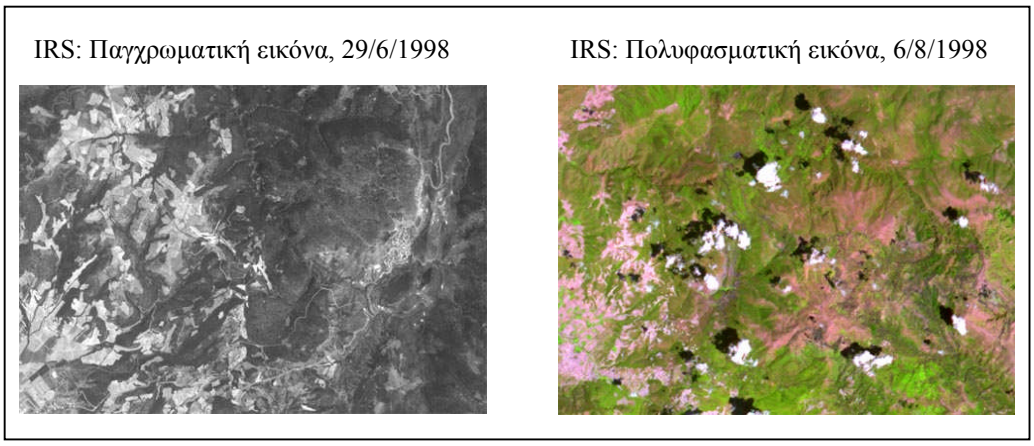
- LANDSAT TM: Υπήρχαν διαθέσιμες εικόνες από τέσσερις διαφορετικές ημερομηνίες: 25/5/1986, 3/7/1993, 14/7/2000, 19/6/2011. Για το επίπεδο κοινότητας στο οποίο θα εφαρμοστεί το εργαλείο, η ανάλυση ευκρίνειας του LANDSAT TM δεν κρίνεται ικανοποιητική, όπως θα διευκρινιστεί και στη συνέχεια. Φυσικά, οι τέσσερις διαφορετικές ημερομηνίες παρείχαν τη δυνατότητα γενικής μελέτης διαχρονικών μεταβολών στην περιοχή.



Εικόνα 54: Δορυφορικά δεδομένα Landsat TM, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας

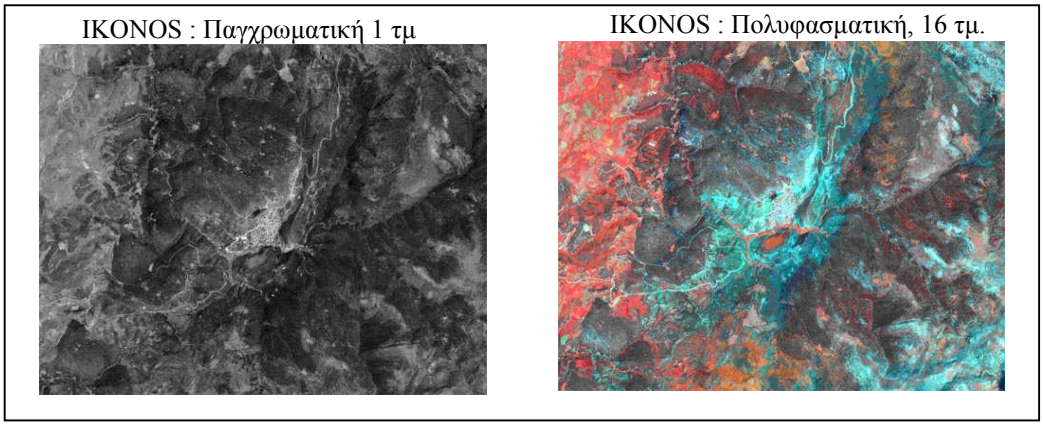
- IRS: Οι διαθέσιμες εικόνες του ινδικού δορυφόρου ήταν μια παγχρωματική με ημερομηνία 29/6/1998, και μια πολυφασματική με ημερομηνία 6/8/1998. Σε σχέση με τον LANDSAT TM η ευκρίνεια της περιοχής είναι αρκετά καλή, χωρίς όμως να φτάνει την ανάλυση που παρέχουν οι αεροφωτογραφίες. Επίσης στη διαθέσιμη πολυφασματική εικόνα υπάρχει και έντονη νεφοκάλυψη στην περιοχή, όπως φαίνεται και στις εικόνες που ακολουθούν.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 55: Δορυφορικά δεδομένα IRS - 1C, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας

- IKONOS: Μια παγχρωματική και μια πολυφασματική εικόνα με ημερομηνία λήψης 19/5/2000 ήταν διαθέσιμες για την περιοχή μελέτης. Η υψηλής ευκρίνειας εικόνες επέτρεπαν τον εντοπισμό, με μεγάλη λεπτομέρεια, των χρήσεων γης αλλά και των ανθρωπογενών κατασκευών, όπως κατοικίες, αποθήκες, ποιμενοστάσια κ.α.



Εικόνα 56: Δορυφορικά δεδομένα IKONOS, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας

Όλες οι δορυφορικές εικόνες έπρεπε να υποστούν τους κατάλληλους γεωμετρικούς μετασχηματισμούς, ώστε να είναι γεωδαιτημένες στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 87. Η μετατροπή έγινε στο λογισμικό ERDAS με τη βοήθεια γραμμικού μετασχηματισμού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν σημεία εδάφους με γνωστές συντεταγμένες. Η διαφορετική χωρική διακριτική ικανότητα των πολυφασματικών εικόνων με τις παγχρωματικές καθώς και τα διαφορετικού τύπου δορυφορικά δεδομένα, δημιούργησε την ανάγκη πολλαπλής συλλογής διαφορετικών σημείων εδάφους (ground control points) αντίστοιχα. Πιο συγκεκριμένα, ήταν αδύνατος

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ο εντοπισμός σημείου, που επιλέχθηκε απ' την εικόνα με ευκρίνεια ένα επί ένα μέτρο (IKONOS), στην εικόνα με ευκρίνεια τριάντα επί τριάντα μέτρα (LANDSAT). Επομένως, ακολούθησε μια λεπτομερής και επίπονη διαδικασία έχοντας ως κανόνα το σφάλμα των γεωμετρικών διορθώσεων να είναι μικρότερο ή ίσο της αντίστοιχης επιλεγμένης διάστασης του εικονοστοιχείου για κάθε ένα από τα προαναφερόμενα δορυφορικά δεδομένα. Στη συνέχεια, οι μετασχηματισμένες εικόνες, στο σύστημα ΕΓΣΑ87, ελέγχθηκαν ως προς την ακρίβεια μετατροπής τους με τον εντοπισμό σημείων με γνωστές συντεταγμένες από άλλη πηγή όπως GPS, χάρτες κ.α. Τελικά, προέκυψε ότι όλες οι διαθέσιμες εικόνες έχουν ικανοποιητική ακρίβεια (περίπου στο μέγεθος του pixel).

Γ. Τελική κατασκευή μοντέλου

Έχοντας μετασχηματίσει όλα τα δεδομένα σε ψηφιακή μορφή και στο ίδιο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, το τελικό στάδιο υπήρξε η σύνθεση και η προσπάθεια κατασκευής του τρισδιάστατου μοντέλου της περιοχής. Η διαθεσιμότητα των δύο βασικών ειδών των υποβάθρων όπως: α) το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (υψομετρική πληροφορία) και β) η θεματική πληροφορία, (αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες), έδινε τη δυνατότητα της εικονικής - διαδραστικής αναπαράστασης της περιοχής με τη χρήση λογισμικών όπως το ERDAS Imagine. Δεν ήταν γνωστό εξ' αρχής, εάν το οπτικό αποτέλεσμα που θα προέκυπτε από τα διάφορα είδη των δορυφορικών εικόνων θα ήταν επιχειρησιακό (δηλαδή κατανοητός και αντιληπτός ο χώρος από τους συμμετέχοντες) και γι' αυτό και έγιναν οι αντίστοιχες δοκιμές.

Για τις δοκιμές χρησιμοποιήθηκε η υποδομή του Εργαστηρίου Αγροτικού Χώρου του ΤΜΧΠΠΑ του ΠΘ . Τα άτομα που έλαβαν μέρος στον έλεγχο ήταν οι ερευνητές του εργαστηρίου καθώς και ένας μικρός αριθμός (5 άτομα) κατοίκων της Ανάβρας.

Για την τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν οι δορυφορικές εικόνες LANDSAT TM. Όμως, έχουν σχετικά χαμηλή χωρική διακριτική ικανότητα (30Χ30 μέτρα pixel), με συνέπεια τα οπτικά αποτελέσματα που δίνουν να είναι απογοητευτικά. Λόγω του έντονου ανάγλυφου σε συνδυασμό με τη μεγάλη ποικιλία καλύψεων γης σε μικρή έκταση δεν υπήρχε δυνατότητα σαφούς διαχωρισμού των αντικειμένων και των στοιχείων εδάφους από τη συγκεκριμένη δορυφορική εικόνα. Οι κάτοικοι δεν μπορούσαν να εντοπίσουν ακόμα και τον οικισμό στο σύνολό του.

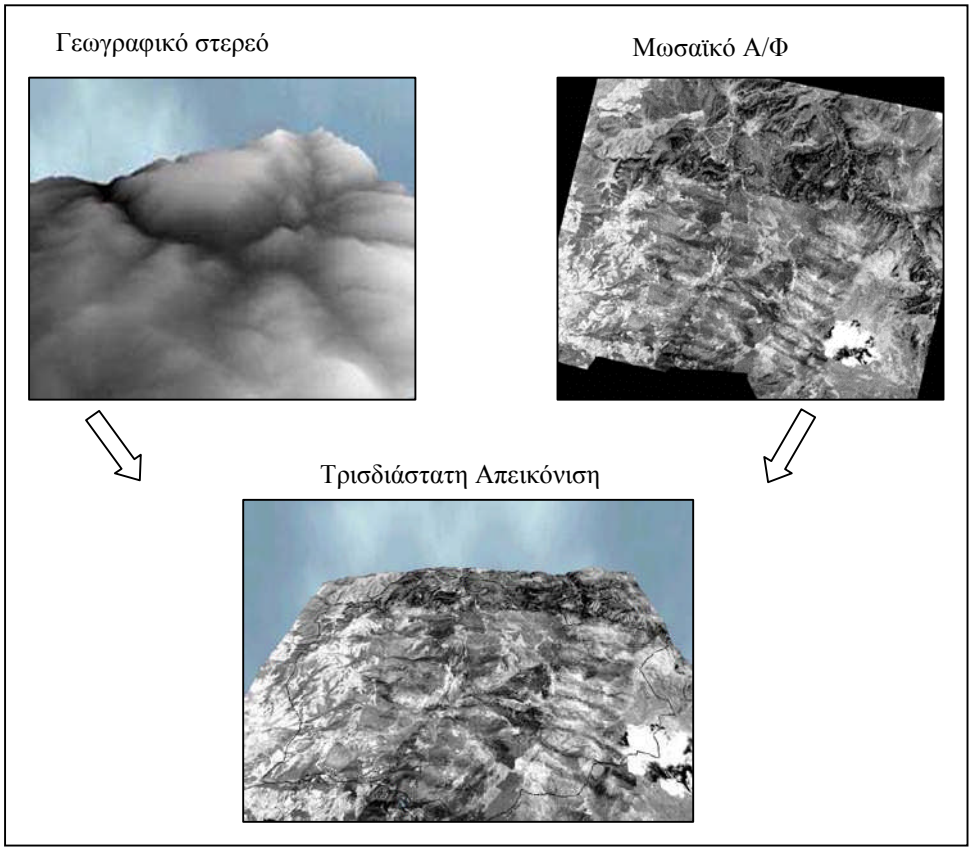
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η δορυφορική εικόνα IRS του Ινδικού δορυφόρου. Η χωρική διακριτική ικανότητα των 6Χ6 μέτρων στο παγχρωματικό κανάλι βοήθησε στην ευκρινέστερη απεικόνιση της περιοχής σε σχέση με τον LANDSAT TM. Όμως και πάλι διαπιστώθηκε ότι απείχε αρκετά από την επιθυμητή ανάλυση. Εύκολα, τόσο οι ερευνητές όσο και οι κάτοικοι αποπροσανατολίζονταν αναζητώντας συνεχώς σημεία αναφοράς όπως το ποτάμι και ο οικισμός.

Το επόμενο βήμα ήταν η τρισδιάστατη απεικόνιση με τις Α/Φ. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν οι Α/Φ του 1982 σε κλίμακα 1:40.000. Η χωρική διακριτική ικανότητα ήταν καλή (1Χ1 μέτρο) αλλά η χαμηλή οπτική αντίθεση (contrast) των αεροφωτογραφιών και η παλαιότητά τους έδωσαν ένα τελικό προϊόν μη ικανοποιητικό. Πολλοί δρόμοι, αποθήκες και άλλα κτίσματα που κατασκευάστηκαν στην περιοχή την τελευταία δεκαετία, δεν υπήρχαν στο μοντέλο ενώ παρατηρήθηκε και δυσκολία αναγνώρισης - ερμηνείας πολλών αντικειμένων επί του εδάφους.

Οι ασπρόμαυρες αεροφωτογραφίες του 1999 με την υψηλή ευκρίνεια (0,8Χ0,8) σε κλίμακα 1:5.000, αποτέλεσαν ουσιαστικά την πρώτη πετυχημένη δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου. Το μωσαϊκό μεγέθους επτακοσίων (700) MB έδωσε ικανοποιητικά οπτικά αποτελέσματα. Έστω και με δυσκολία σε αρκετές περιπτώσεις, ήταν δυνατή η αναγνώριση ανθρωπογενών κατασκευών, όπως κτίσματα. Το βασικό μειονέκτημά τους, βάσει και των παρατηρήσεων των κατοίκων, ήταν η ασπρόμαυρη απόδοση του μοντέλου, η οποία δεν είναι συμβατή με την φυσική αντίληψη του χώρου. Στην εικόνα που ακολουθεί, περιοχή της Ανάβρας, αποδίδεται τρισδιάστατα με τη χρήση ασπρόμαυρων Α/Φ.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 57: Τρισδιάστατη απεικόνιση της Ανάβρας από Α/Φ

Το τελευταίο βήμα ήταν η τρισδιάστατη απεικόνιση της δορυφορικής εικόνας IKONOS που αποτελεί καινοτομία για την επιστήμη της τηλεπισκόπισης, ιδίως λόγω της μεγάλης χωρικής διακριτικής ικανότητας τόσο στο παγχρωματικό όσο και στο πολυφασματικό. Η σύγκρισή της με τις αεροφωτογραφίες αποτελούσε μια πρόκληση και ταυτόχρονα πεδίο έρευνας των δυνατοτήτων που μπορούν να προσφέρουν οι δορυφόροι νέας γενιάς. Εκτός των πλεονεκτημάτων των Α/Φ στην ανάλυση του χώρου είναι γνωστά και τα μειονεκτήματά τους, όπως η μη ψηφιακή τους μορφή, οι παραμορφώσεις, οι χρονοβόρες και επίπονες επεξεργασίες, καθώς και η διαθεσιμότητα τους σε συγκεκριμένες ημερομηνίες. Επομένως το ερώτημα που τίθεται είναι: υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης των αεροφωτογραφιών με τις δορυφορικές εικόνες και σε εργασίες που απαιτούν υψηλή χωρική ανάλυση και εάν ναι με ποιο κόστος (σε χρόνο και σε χρήμα);

Οι απαντήσεις στο ερώτημα δόθηκαν μέσα από την επεξεργασία και κατασκευή τρισδιάστατων μοντέλων με τη βοήθεια της παγχρωματικής αλλά και της πολυφασματικής δορυφορικής εικόνας καθώς και της σύνθεσης τους. Έτσι

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

δημιουργήθηκαν τρία μοντέλα τα οποία συγκρίθηκαν τόσο μεταξύ τους όσο και με το τρισδιάστατο μοντέλο των αεροφωτογραφιών. Το πρώτο, αποτελούνταν από την παγχρωματική εικόνα (1Χ1 μέτρο χωρική ανάλυση). Διαπιστώθηκε ότι είχε σχεδόν την ίδια ευκρίνεια με το μοντέλο των αεροφωτογραφιών, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις τα αντικείμενα ξεχώριζαν καλύτερα στη δορυφορική εικόνα, λόγω της υψηλότερης ραδιομετρικής διακριτικής ικανότητας (1024 διαβαθμίσεις του γκρίζου) και της αντίθεσης (contrast). Το δεύτερο μοντέλο αποτελούνταν από την πολυφασματική εικόνα (4Χ4 μέτρα). Παρόλο που είχε χαμηλότερη ευκρίνεια σε σχέση με τις αεροφωτογραφίες αλλά και με την παγχρωματική εικόνα, η έγχρωμη απεικόνιση της περιοχής, η οποία προσέγγιζε την ανθρώπινη αντίληψη του χώρου, βοήθησε στην άμεση αναγνώριση των καλύψεων – χρήσεων γης από τους κατοίκους. Ήταν δυνατή όχι μόνο η οπτική αναγνώριση των βοσκοτόπων, των δασικών εκτάσεων των καλλιεργούμενων εκτάσεων αλλά και ο διαχωρισμός τους σε υποκατηγορίες. Με τον έλεγχο που έγινε από τους ίδιους τους κατοίκους της περιοχής φάνηκε ότι μπορούσαν με περισσότερη σιγουριά να οριοθετήσουν ένα καλό βοσκότοπο γιατί η χρωματική σύνθεση ήταν πιο κοντά στην πραγματική απεικόνιση της περιοχής. Εκεί που υπήρχε πρόβλημα ήταν στην ερμηνεία ανθρωπογενών κατασκευών γιατί δεν προσέφερε επαρκή διάκριση.

Συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα των δύο εικόνων του δορυφόρου IKONOS (παγχρωματική – πολυφασματική) δημιουργήθηκε μια καινούργια εικόνα που διατηρεί τη θεματική πληροφορία (τέσσερα κανάλια) της πολυφασματικής αλλά και τη υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα της παγχρωματικής (ένα επί ένα μέτρο). Έχουν αναπτυχθεί αρκετοί αλγόριθμοι που επιτρέπουν τη σύνθεση των πληροφοριών από δύο διαφορετικά δορυφορικά δεδομένα. Αρκετές από αυτές τις τεχνικές ήταν διαθέσιμες και στο λογισμικό ERDAS το οποίο και χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή της τελικής σύνθετης εικόνας. Πιο συγκεκριμένα οι μέθοδοι που ελέγχθηκαν ως προς την ποιότητα του τελικού προϊόντος ήταν : α) μετατροπή από RGB σε IHS και το αντίστροφο, β) οι κύριες συνιστώσες, γ) ο αλγόριθμος πολλαπλασιασμού δ) ο μετασχηματισμός του Brovey στ) ο αλγόριθμος ένωσης του Ehlers, ο οποίος χρησιμοποιεί τεχνικές Fourier (Erdas, 2010b). Τα καλύτερα οπτικά αποτελέσματα έδωσε η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών. Στη συνέχεια έγινε προσπάθεια δημιουργίας της εικόνας για όλη τη διαθέσιμη περιοχή που καλύπτουν οι αρχικές εικόνες. Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά. Η τελική δισδιάστατη εικόνα παρείχε λεπτομερή στοιχεία του χώρου για:

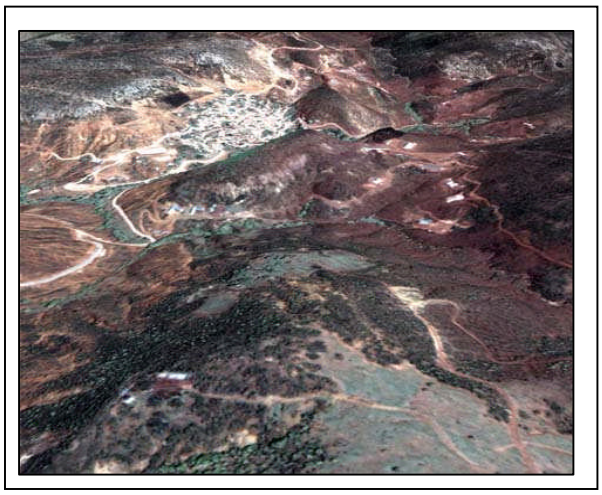
- Τις χρήσεις γης. Εντοπισμός σε επίπεδο δένδρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Την ποιότητα του εδάφους. Εντοπισμός διάβρωσης.
- Τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις. Κτίσματα εντός και εκτός οικισμού, οδικό δίκτυο και άλλα.

Εικόνα 58: Σύνθετη εικόνα IKONOS στην Ανάβρα

- Επίσης το τρισδιάστατο μοντέλο που προέκυψε έδωσε εντυπωσιακά αποτελέσματα. Η φυσική απεικόνιση της περιοχής μελέτης προκάλεσε την θετική αντίδραση των κατοίκων της περιοχής οι οποίοι με μεγάλη ευκολία αναγνώριζαν τις διάφορες περιοχές εντός της κοινότητας.

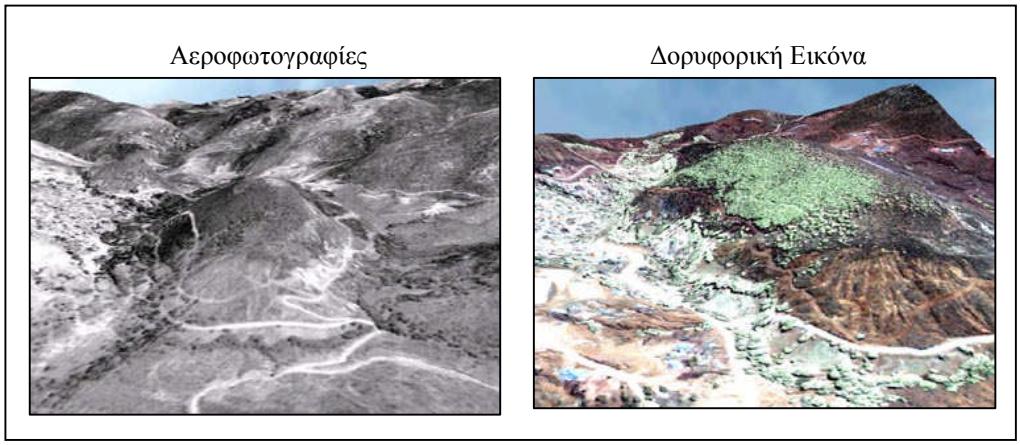


Εικόνα 59: 3Δ απεικόνιση υψηλής ανάλυσης, οικισμός Ανάβρα Μαγνησίας

Η διαφορά στην ευκρίνεια των τρισδιάστατων απεικονίσεων μεταξύ της σύνθετης δορυφορικής εικόνας και των ασπρόμαυρων Α/Φ, είναι φανερή. Το μεγάλο πλεονέκτημα θεωρείται η έγχρωμη τρισδιάστατη απόδοση του χώρου η οποία προσεγγίζει τον τρόπο που τον βιώνουν καθημερινά οι ίδιοι οι κάτοικοι της κοινότητας.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στην εικόνα που ακολουθεί, ο λόφος νότια του οικισμού της Ανάβρας, έχει δημιουργηθεί μετά από υπέρθεση αεροφωτογραφιών (ασπρόμαυρες) με δορυφορική εικόνα (έγχρωμη).



Εικόνα 60: Σύγκριση μεταξύ Α/Φ και δορυφορικών εικόνων, οικισμός Ανάβρα Μαγνησίας

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, δημιουργήθηκε ένα πίνακας, στον οποίο αξιολογούνται τα διάφορα τρισδιάστατα μοντέλα που κατασκευάστηκαν, με βασικό κριτήριο την πιστότητα απεικόνισης του χώρου και με δευτερεύοντα κριτήρια τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, το κόστος απόκτησης, και το κόστος επεξεργασίας τους. Επίσης, παρουσιάζεται και η κατάλληλη κλίμακα εφαρμογής των δορυφορικών δεδομένων. Στην αξιολόγηση συνέβαλε σημαντικά και η ομάδα από την κοινότητα Ανάβρας οι παρατηρήσεις της οποίας οδήγησαν και στην τελική επιλογή του τρισδιάστατου υποβάθρου.

	LANDSAT	IRS (Παγχρωματικός)	Α/Φ 1982 (Ασπρόμαυρες)	Α/Φ 1999 (Ασπρόμαυρες)	IKONOS (Πανχρωματικός)	IKONOS (Πολυφασματικός)	IKONOS (Σύνθεση)
Κλίμακα	1:80000	1:40000	1:5000	1:5000	1:3000	1:5000	1:2500
Διαστάσεις Pixel	30X30	6X6	1X1	0.8X0.8	1X1	4X4	1X1
Διαθεσιμότητα	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
Κόστος Απόκτησης	Μηδενικό	Υψηλό	Μέτριο	μέτριο	Υψηλό	Υψηλό	
Κόστος Επεξεργασίας	Χαμηλό	Χαμηλό	Υψηλό	Υψηλό	Μέτριο	Μέτριο	Μέτριο
Οπτική Απόδοση	Πολύ Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Πολύ καλή	Υψηλή	Υψηλή	Βέλτιστη

Πίνακας 2: Αξιολόγηση της απόδοσης των τρισδιάστατων μοντέλων ανάλογα με το θεματικό υπόβαθρο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η σύνθετη εικόνα IKONOS αποτέλεσε το υπόβαθρο βάσης για την τρισδιάστατη απεικόνιση της κοινότητας. Στη συνέχεια έγινε υπέρθεση των επιπλέον διαθέσιμων επίσημων στοιχείων όπως: τα όρια της κοινότητας, το βασικό οδικό δίκτυο της περιοχής, τα όρια του οικισμού κ.α. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν ένας τρισδιάστατος δυναμικός χάρτης ο οποίος εφαρμόστηκε στις συμμετοχικές διαδικασίες που έλαβαν χώρα για την επίλυση του προβλήματος διαχείρισης των βοσκοτόπων.

Β Φάση : Εμπλουτισμός «εκ των κάτω»

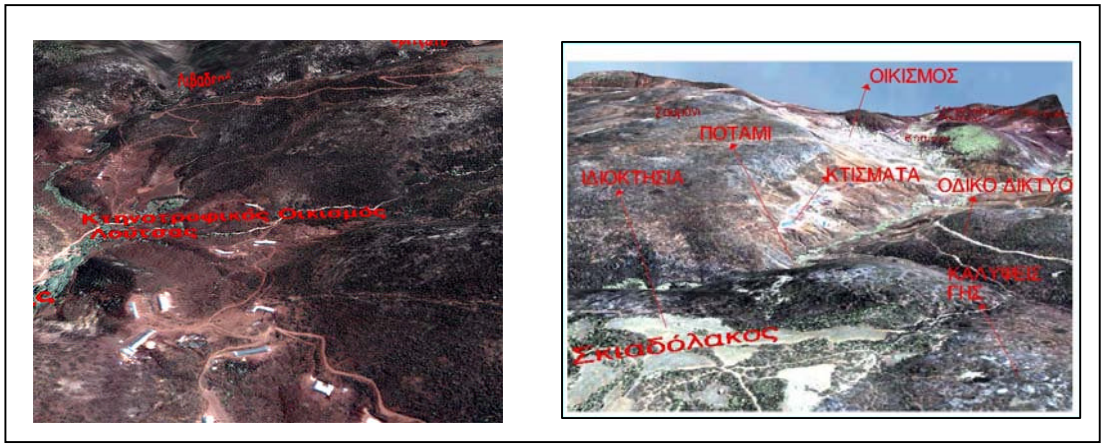
Βασικός στόχος της συγκεκριμένης φάσης υπήρξε ο προσδιορισμός του χωροχρονικού συστήματος διαχείρισης των βοσκοτόπων με τη βοήθεια των κτηνοτρόφων καθώς και ο εντοπισμός των υποβαθμισμένων περιοχών τους. Η συγκεκριμένη φάση υλοποιήθηκε σε 3 βασικά στάδια :

Στάδιο 1: Εμπλουτισμός με κώδικες

Ο εμπλουτισμός του τρισδιάστατου υποβάθρου με πληροφορίες – κώδικες κρίθηκε αναγκαίος για τη βέλτιστη κατανόηση της περιοχής. Οι κώδικες που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά ήταν τα τοπωνύμια τα οποία και αποτυπώθηκαν σε τρεις διαστάσεις, από υπάρχουσες πηγές όπως, η Διαχειριστική Έκθεση 1992-1996 (Δασαρχείο Αλμυρού, 1992), οι χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000, οι δασικοί χάρτες. Ωστόσο, αρκετά τοπωνυμία, σύμφωνα με τους κατοίκους, δεν υπήρχαν και ορισμένα εντοπίστηκαν σε λανθασμένη τοποθεσία.

Επομένως η καλύτερη λύση ήταν η καταγραφή όλων των τοπωνυμίων από τους ίδιους τους κατοίκους της περιοχής. Για την επιτυχία της προσπάθειας απαιτήθηκε η εύρεση ανθρώπων που είχαν καλή γνώση της περιοχής και η εξοικείωση αυτών με το εργαλείο τρισδιάστατης απεικόνισης. Πράγματι, πέντε κάτοικοι, κτηνοτρόφοι της Ανάβρας, οι οποίοι συμμετείχαν και στον έλεγχο του τρισδιάστατου υποβάθρου της Α Φάσης, επιλέχθηκαν να βοηθήσουν στην καταγραφή. Αρχικά έγινε αναγνώριση και καταγραφή των πρωτογενών στοιχείων της περιοχής όπως : α) του οικισμού της Ανάβρας καθώς και των γειτονικών οικισμών (Φιλιαδώνα, Νεοχωράκι), β) των βασικών τοποθεσιών: καλλιεργούμενες περιοχές, κοίτη του ποταμού, βοσκοτόπια, κτηνοτροφικοί οικισμοί κ.α.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

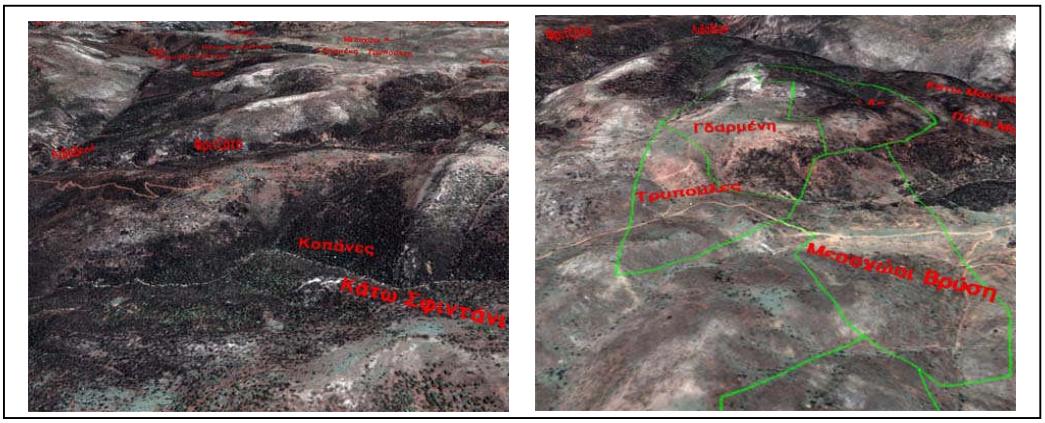


Εικόνα 61: Αναγνώριση πρωτογενών στοιχείων με τη βοήθεια των κατοίκων, περιοχή Ανάβρα Μαγνησίας

Στη συνέχεια, με επίκεντρο τον οικισμό της Ανάβρας, άρχισε η χωροθέτηση των τοπωνυμίων με τη βοήθεια των επιλεγμένων ατόμων από την Ανάβρα. Η καταγραφή της παρεχόμενης πληροφορίας γινόταν σε πραγματικό χρόνο. Για τον εντοπισμό των θέσεων χρησιμοποιήθηκε η δυνατότητα κίνησης, και την αλλαγή θέσης θέασης του τρισδιάστατου μοντέλου, ώστε να βοηθήσει τους κατοίκους να προσανατολίζονται στο τρισδιάστατο περιβάλλον. Δηλαδή ανάλογα με τον τρόπο που βίωναν και αντιλαμβάνονταν τη συγκεκριμένη θέση ζητούσαν από τον χειριστή να περιστρέψει το μοντέλο και να τους υποδείξει χαρακτηριστικά σημεία (κορυφή βουνού – δρόμος – κτίσμα κ.α.). Έτσι ο «στόχος» εντοπιζόταν τοποθετώντας τον παρατηρητή του τρισδιάστατου ανάγλυφου σε διαφορετικές θέσεις θέασης, τόσο ως προς το ύψος (θέση x,y,z στον τρισδιάστατο χώρο) όσο και ως προς τον προσανατολισμό (σε κύκλο 360 μοιρών - Βορράς, Νότος, Ανατολή, Δύση). Για την καταγραφή όλων των γνωστών τοπωνυμίων χρειάστηκαν δύο επισκέψεις στο Εργαστήριο Αγροτικού Χώρου, των συγκεκριμένων κτηνοτρόφων, χρονικής διάρκειας πέντε ωρών περίπου η κάθε μια. Κατά τη δεύτερη επίσκεψη ο εντοπισμός των τοπωνυμίων ήταν άμεσος και το πρόβλημα που παρουσιάστηκε ήταν η καθυστέρηση εκ μέρους χειριστή να τα πληκτρολογήσει και να τα αποθηκεύσει. Επίσης, εκτός από τον εντοπισμό ζητήθηκε από τους κατοίκους και η οριοθέτηση των τοπωνυμίων. Δηλαδή, η επιφάνεια που καταλαμβάνουν στον χώρο. Τελικά το τρισδιάστατο υπόβαθρο εμπλουτίστηκε σχετικά γρήγορα και αξιόπιστα με όλα τα τοπωνύμια της περιοχής. Διορθώσεις και μικρές τροποποιήσεις γινόταν καθ’ όλη τη διάρκεια της χρήσης του εργαλείου ανάλογα με τις υποδείξεις των κατοίκων της περιοχής που ερχόταν σε επαφή με το τρισδιάστατο μοντέλο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Στην ακόλουθη εικόνα απεικονίζεται ένα τμήμα της κοινότητας της Ανάβρας με τα τοπωνύμια αλλά και τις επιφάνειες που καταλαμβάνουν (πράσινη γραμμή, στη δεξιά εικόνα), όπως καταγράφηκαν από του ίδιους τους κατοίκους.

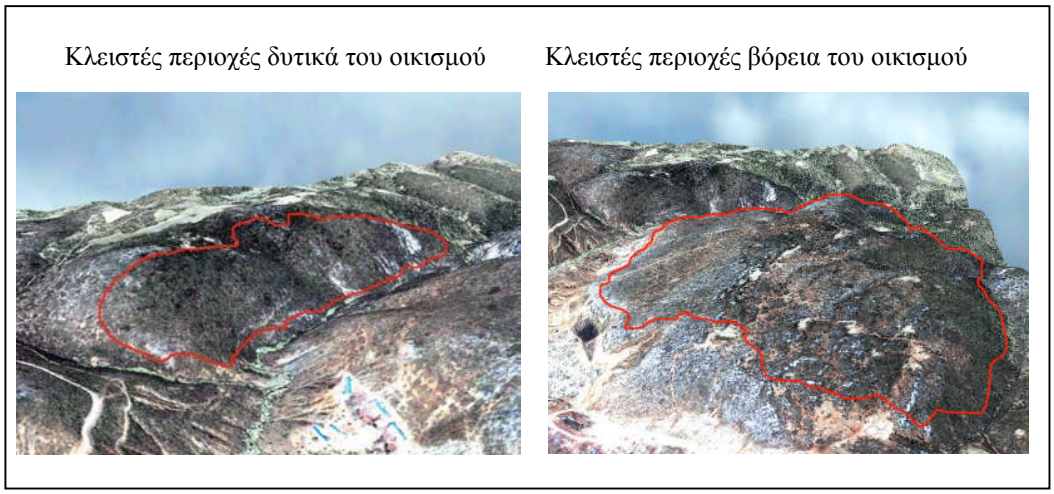


Εικόνα 62: Καταγραφή και οριοθέτηση τοπωνυμίων από τους κατοίκους της Ανάβρας

Στάδιο 2: Πληροφορίες επί των χρήσεων γης

Η μελέτη των υφιστάμενων χρήσεων γης, με την παροχή τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών πληροφοριών, συμβάλει στην αξιολόγηση των δυνατοτήτων χρήσης τους στο συγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης της Ανάβρας. Έτσι, στη συγκεκριμένη περιοχή εφαρμογής ζητήθηκαν από ομάδα κτηνοτρόφων της κοινότητας, πληροφορίες για τις χρήσεις γης. Για την εξασφάλιση της ποιότητας των πληροφοριών έπρεπε, όπως και στα τοπωνύμια, να επιλεγούν άτομα με καλή αντίληψη του χώρου, αλλά και με γνώση της περιοχής. Τελικά επιλέχθηκαν 7 κτηνοτρόφοι ηλικίας 40-50 ετών οι οποίοι είχαν σχετικά μεγάλες κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις και μέσα από τη μετακίνηση των κοπαδιών τους γνώριζαν αρκετά τα βοσκοτόπια της περιοχής. Ακολούθησε η καταγραφή των βοσκοτόπων, των δασικών εκτάσεων, των άγονων περιοχών, καθώς και των περιοχών απροσπέλαστων στα ζώα, όπως φαίνεται και στη εικόνα που ακολουθεί (κλειστές περιοχές).

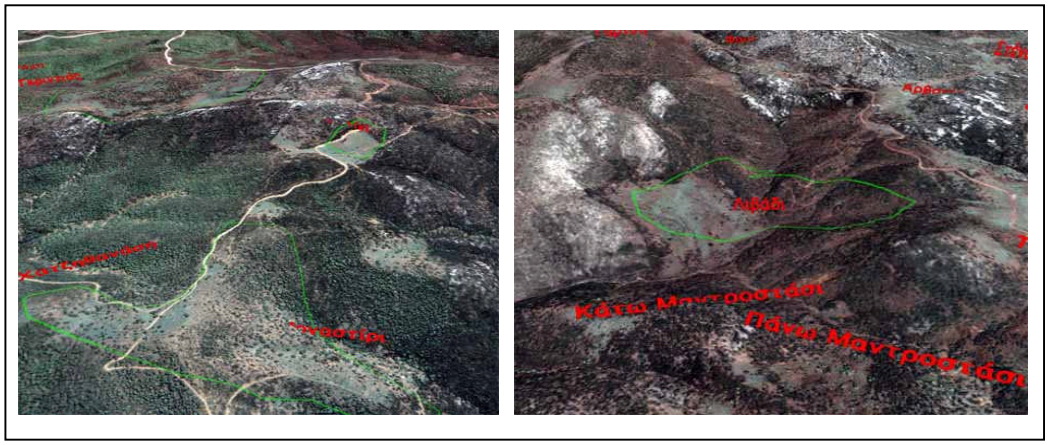
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 63: Ζώνες απροσπέλαστες από τις Αγελάδες, κοντά στον οικισμό της Ανάβρας

Παράλληλα με τον εντοπισμό των κλειστών περιοχών έγινε και καταγραφή των συνθηκών που οδήγησαν στην υφιστάμενη κατάσταση. Δόθηκε η δυνατότητα στους κτηνοτρόφους να αναφερθούν στο πώς λειτουργούσαν οι συγκεκριμένες περιοχές πριν από τριάντα χρόνια, γιατί σήμερα είναι απροσπέλαστες, και με ποιο τρόπο μπορούν ξανά να ενταχθούν στο σύστημα διαχείρισης. Επίσης, στις ζώνες των βοσκοτόπων οριοθετήθηκαν με ακρίβεια περιοχές καλής ποιότητας σε χορτάρι και συλλέχθηκαν πληροφορίες ποσοτικές (έκταση, παραγόμενη ποσότητα φυτικής βιομάζας) και ποιοτικές (καλοί, μέτριοι, κακοί βοσκότοποι).

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζονται (με πράσινη γραμμή) οι βοσκότοποι υψηλής ποιότητας, όπως καταγράφηκαν στο τρισδιάστατο μοντέλο με τη βοήθεια των κτηνοτρόφων.



Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Όλες οι πληροφορίες κωδικοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν κατάλληλα στη υφιστάμενη βάση δεδομένων. Στη συνέχεια, το εμπλουτισμένο τρισδιάστατο υπόβαθρο, χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των μετακινήσεων του συνόλου των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, με τη βοήθεια των κτηνοτρόφων της κοινότητας Ανάβρας.

Εικόνα 64: Οριοθέτηση υψηλής ποιότητας Βοσκοτόπων, στα ανατολικά της κοινότητας Ανάβρας

Στάδιο 3: Ο προσδιορισμός του χωροχρονικού συστήματος βοσκής

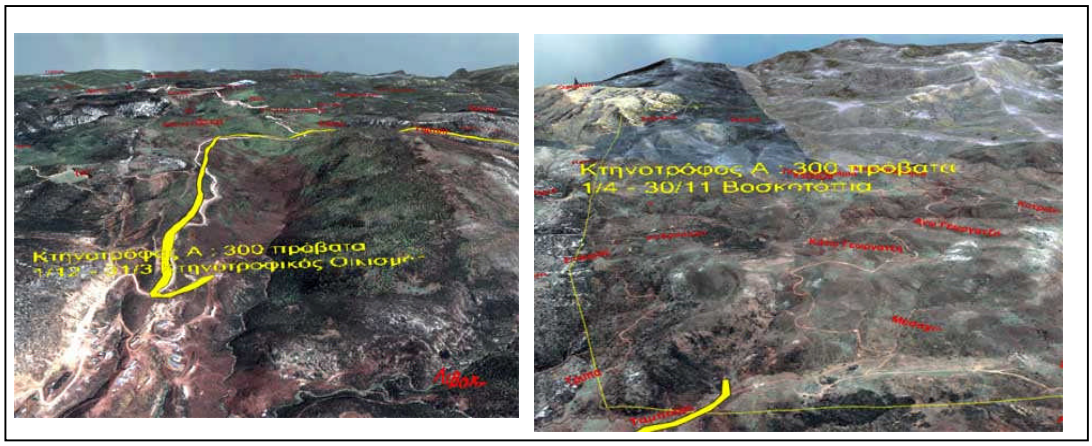
Το χωροχρονικό σύστημα είναι η προβολή στο χώρο του κτηνοτροφικού συστήματος παραγωγής (όσον αφορά τη σχέση διαδρομές - κατανάλωση ενέργειας) και προσδιορίζεται από την ποσότητα και ποιότητα των φυσικών πόρων, από τον αριθμό και το είδος των ζώων και από το βάρος των συμπυκνωμένων ζωοτροφών στην ετήσια διατροφή του ζωικού κεφαλαίου. Η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, που είναι ένα μέρος από τη φυσική διατροφή του ζώου, οργανώνεται, όσον αφορά το χώρο, με βάση τη διαδοχική εκμετάλλευση των ζωνών που αντιστοιχούν στις διάφορες χρήσεις γης (βοσκότοποι, δάσος, καλλιεργούμενη γη), όσον δε αφορά το χρόνο, από τις κλιματολογικές συνθήκες και από την κατάσταση – εξέλιξη της βλάστησης.

Με βάση τα παραπάνω, στη συγκεκριμένη περιοχή εφαρμογής εντοπίστηκαν οι διαδρομές των κτηνοτρόφων μέσα στο χώρο και στο χρόνο. Σε συνεργασία με τους παραγωγούς ζητήθηκε να προσδιορίσουν τις μετακινήσεις κατά τη διάρκεια του χρόνου, του συνόλου των κτηνοτρόφων, σύμφωνα με το είδος ζωικού κεφαλαίου. Στο Εργαστήριο Αγροτικού Χώρου, κλήθηκαν 3 ομάδες κτηνοτρόφων των 3 ατόμων και με τη βοήθεια του τρισδιάστατου μοντέλου έγινε η χάραξη των διαδρομών μετακίνησης των κοπαδιών αλλά και των τοποθεσιών παραμονής για κάθε κτηνοτροφική εκμετάλλευση ανά χρονική περίοδο.

Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται η μετακίνηση 300 προβάτων ενός κτηνοτρόφου (την οποία και ακολουθεί κάθε χρονιά), στο χώρο και στο χρόνο, όπως καταγράφηκε στο τρισδιάστατο μοντέλο. Από 1/12 – 31/3 το κοπάδι βρίσκεται στον κτηνοτροφικό οικισμό. Στη συνέχεια μετακινείται στα ορεινά βοσκοτόπια και μένει

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

μέχρι τις 30/11 σε συγκεκριμένη περιοχή συνολικής επιφάνειας 15000 στρεμμάτων, η οποία και έχει οριοθετηθεί (κίτρινη γραμμή).



Εικόνα 65: Καταγραφή χωροχρονικής μετακίνησης ενός Κτηνοτρόφου, στο εσωτερικό της κοινότητας Ανάβρας

Επίσης καταγράφηκαν και συμπληρωματικές πληροφορίες όπως: α) η ηλικία και η οικογενειακή κατάσταση των παραγωγών, β) η ύπαρξη παιδιών που μένουν στην κοινότητα ή έχουν εγκατασταθεί στις μεγαλύτερες κωμοπόλεις της περιοχής, γ) ο αριθμός των εργαζόμενων που διατίθενται κατά τις μετακινήσεις και τη φύλαξη των ζώων, δ) η σχέση των κτηνοτρόφων που βρίσκονται στην ίδια περιοχή βοσκής (π.χ. βαθμός συγγένειας).

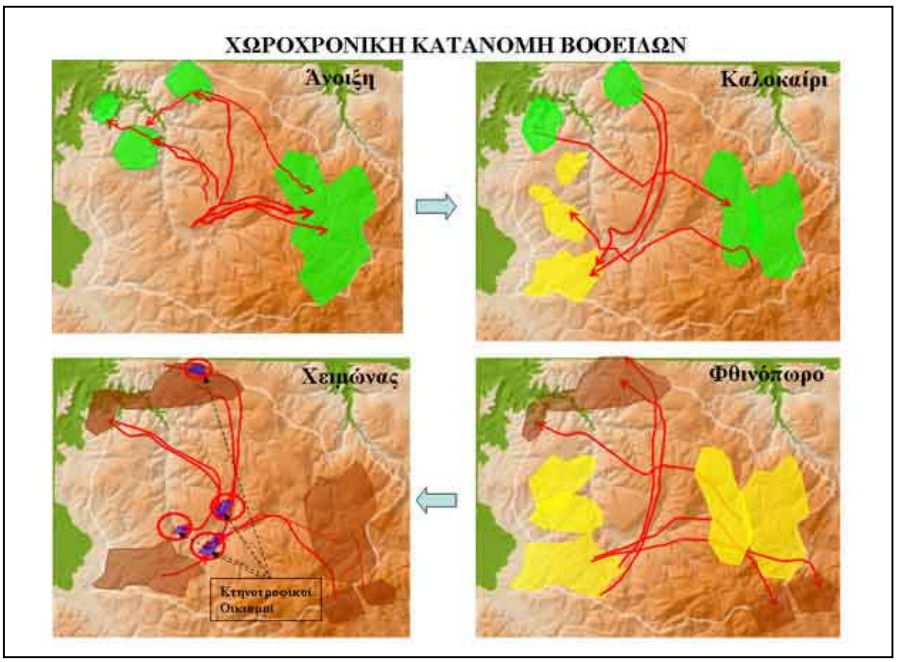
Από τη ταξινόμηση και επεξεργασία της πληροφορίας προέκυψαν τρεις κατηγορίες κτηνοτρόφων. Οι έντονα μετακινούμενοι, οι μερικώς μετακινούμενοι και οι στάσιμοι. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι παραγωγοί που έχουν επιπλέον εργαζόμενους για τη φύλαξη και συντήρηση των ζώων, με συνέπεια τη συχνή μετακίνησή τους σε περιοχές πλούσιες σε βοσκή, ανάλογα με τις συνθήκες. Επίσης συχνή είναι και η ενοικίαση λιβαδιών εκτός των ορίων της κοινότητας. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν αυτοί που βόσκουν τα ζώα σε μια συγκεκριμένη περιοχή σχεδόν όλο το χρόνο (Άνοιξη έως μέσα Δεκεμβρίου). Πρόκειται για κτηνοτρόφους, πάνω των πενήντα ετών, που τα παιδιά τους έχουν εγκαταλείψει την κοινότητα για εύρεση εργασίας στις γειτονικές κωμοπόλεις. Η έλλειψη εργαζομένων σε συνδυασμό με την ηλικία τους αναγκάζουν να είναι λιγότερο κινητικοί από τους προηγούμενους. Τέλος

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

υπάρχουν και οι κτηνοτρόφοι που βόσκουν τα ζώα στην περιοχή γύρω από τον οικισμό όλο τον χρόνο. Οι περισσότεροι απ' αυτούς έχουν μικρό αριθμό ζώων, ενώ παράλληλα ασχολούνται και με άλλες εργασίες.

Από τη χωροχρονική ταξινόμηση των κτηνοτροφικών διαδρομών και των ζωνών βόσκησης καταγράφηκαν τρεις βασικές περίοδοι μετακίνησης: (α) την άνοιξη, από αρχές Απριλίου μέχρι και αρχές Ιουλίου, (β) το καλοκαίρι, από αρχές Ιουλίου μέχρι και αρχές Σεπτεμβρίου και τέλος (γ) το χειμώνα, από αρχές Σεπτεμβρίου μέχρι μέσα Δεκεμβρίου.

Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται η χωροχρονική κατανομή βόσκησης των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων που υπάρχουν στην κοινότητα της Ανάβρας.



Εικόνα 66 : Χωροχρονικό σύστημα βόσκησης των βοοειδών στην Ανάβρα

Από την συσχέτιση που προέκυψε μεταξύ χώρου-χρόνου και είδους ζωικού κεφαλαίου αντλήθηκαν πολύτιμα συμπεράσματα για το υπάρχον κτηνοτροφικό σύστημα. Αρχικά και από τις συνεντεύξεις των κτηνοτρόφων είχε γίνει αποδεκτό ότι το σύστημα βρίσκεται σε πλήρη αποδιοργάνωση. Οι καλοί βοσκότοποι, ανατολικά του οικισμού (βλ. εικόνα 66) δέχονται πίεση (υπερβόσκηση) καθ' όλη την διάρκεια έτους (εκτός της χειμερινής περιόδου). Όμως φαίνεται καθαρά ότι υπάρχει μια προσαρμοστικότητα του συστήματος στις νέες συνθήκες, είτε μέσα από τη συμπληρωματικότητα, στις ζώνες βόσκησης, είτε με την ενοικίαση λιβαδιών εκτός της κοινότητας. Φυσικά οι τάσεις που υπάρχουν για μείωση της αιγοπροβατοτροφίας, κυριαρχίας των βοοειδών και αύξησης των συμπυκνωμένων – εισαγόμενων ζωοτροφών

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

οξύνουν τις επιπτώσεις στην ποιότητα των βοσκοτόπων και του περιβάλλοντος, καθώς και στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες ταξινομήθηκαν και αποθηκεύτηκαν στην ψηφιακή βάση δεδομένων σε διαφορετικά θεματικά επίπεδα. Έτσι ήταν δυνατή η άμεση σύνδεση και απεικόνιση της πληροφορίας στο τρισδιάστατο υπόβαθρο.

Γ. Φάση: Εφαρμογή του μοντέλου

Ακολούθησε συνάντηση στην κοινότητα της Ανάβρας. Στη συνάντηση έλαβαν μέρος, εκτός από την ερευνητική ομάδα του Π.Θ., οι κτηνοτρόφοι, και εκπρόσωποι της τοπικής αυτοδιοίκησης. Με τη βοήθεια του τρισδιάστατου εργαλείου παρουσιάστηκε το πρόβλημα της υπερβόσκησης των βοσκοτόπων στις συγκεκριμένες ζώνες και τις χρονικές περιόδους όπως καταγράφηκε παραπάνω.

Πράγματι, εκδηλώθηκε έντονο ενδιαφέρον για τα αποτελέσματα. Οι αντιδράσεις από τους παρόντες ήταν σε δύο επίπεδα:

- Ως προς την ποιότητα και ακρίβεια των απεικονιζόμενων πληροφοριών. Ορισμένοι, πραγματοποίησαν παρατηρήσεις, διορθώσεις ως προς τις μετακινήσεις των κοπαδιών. Έπρεπε δηλαδή να καταγραφούν επιπλέον διαδρομές κοπαδιών ή να διορθωθούν κάποιες άλλες.
- Ως προς το θέμα της υπερβόσκησης. Αρκετοί, αναφέρθηκαν στο ζήτημα της ποιότητας των υφιστάμενων βοσκοτόπων καθώς και των βοσκοτόπων που βρίσκονται σε δυσπρόσιτες περιοχές. Παρουσιάστηκαν προτάσεις, σχόλια και υποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος της υπερβόσκησης τόσο σε επίπεδο κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης όσο και συλλογικά.

Γενικά παρατηρήθηκε έντονη συμμετοχή των κατοίκων της κοινότητας κατά την παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης του κτηνοτροφικού παραγωγικού συστήματος με αρκετές παρατηρήσεις, επιπλέον πληροφορίες αλλά και ιδέες. Όλες οι χωρικές πληροφορίες καταγράφονταν σε πραγματικό χρόνο πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο ενώ ταυτόχρονα καταγράφονταν η αντίστοιχη περιγραφική πληροφορία στη βάση δεδομένων.

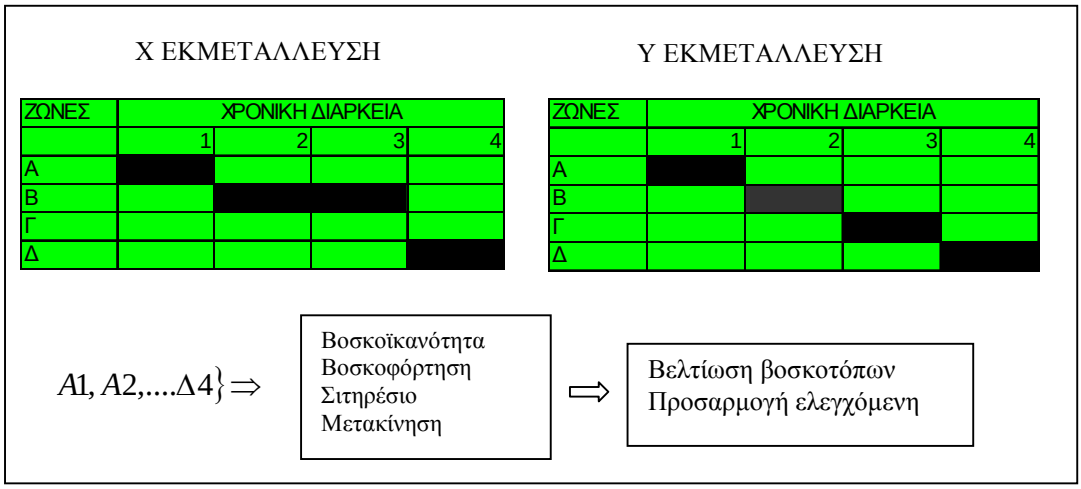
Η καταγραφή των νέων πληροφοριών αλλά και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την συνάντηση οδήγησαν στη δημιουργία σεναρίων αντιμετώπισης της υπερβόσκησης των κοπαδιών σε δύο κλίμακες :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Σε μεγάλη κλίμακα: Το σχεδιασμό των παρεμβάσεων κατά ζώνη βόσκησης.
- Σε μικρή κλίμακα: Τον εντοπισμό για κάθε βοσκότοπο των ευαίσθητων περιοχών. Δηλαδή υποβαθμισμένες περιοχές από την εντατική χρήση των κοπαδιών (υπερβόσκηση).

Και στις δύο παραπάνω κλίμακες σχεδιασμού υλοποιήθηκαν συναντήσεις με τη συμμετοχή ομάδων παραγωγών, κτηνοτρόφων, τεχνικών, λιβαδοπόνων και ζωοτεχνών για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης, τον εντοπισμό των προβλημάτων και τον σχεδιασμό παρεμβάσεων και ρυθμίσεων. Σ'όλες τις συναντήσεις υπήρχε ως υποστηρικτικό εργαλείο το τρισδιάστατο μοντέλο της κοινότητας, πάνω στο οποίο απεικονίζονται τα προβλήματα αλλά και οι τυχόν λύσεις ανά ζώνη και ανά εκμετάλλευση.

Στην εικόνα που ακολουθεί, παρουσιάζονται, ως παράδειγμα, οι θέσεις δύο εκμεταλλεύσεων ανά ζώνη βοσκότοπου αλλά και ανά εποχή (1: Άνοιξη, 2: Καλοκαίρι, 3: Φθινόπωρο, 4: Χειμώνας). Ο βοσκότοπος Β φιλοξενεί και το καλοκαίρι και το φθινόπωρο την εκμετάλλευση Χ ενώ την εκμετάλλευση Υ μόνο το καλοκαίρι. Αυτό επιτρέπει την ανάλυση της βοσκοφόρτησης, (βάσει της βοσκοϊκανότητας) του συγκεκριμένου βοσκότοπου, του σιτηρέσιου των κοπαδιών αλλά και την επεξεργασία σεναρίων μετακίνησης των ζώων από και προς τις διαφορετικές ζώνες.



Εικόνα 67 : Χωροχρονικό σύστημα δύο κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων

Από τις διαβουλεύσεις αποφασίστηκε η ετήσια προβολή του συστήματος διαχείρισης των βοσκοτόπων με βάση :

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Τα προβλεπόμενα σχέδια παρεμβάσεων (βελτίωση βοσκοϊκανότητας, αντιδιαβρωτικά έργα, κ.α).
- Τις κλιματολογικές συνθήκες (περίοδος βροχοπτώσεων, ξηρασίας κ.α.).
- Τη διαθέσιμη γη εντός των ορίων της περιοχής μελέτης.

Έτσι και με τη χρήση και των παραπάνω εισροών, θα αποτυπώνεται κάθε χρόνο η ποιότητα των βοσκοτόπων (ύψος χόρτου) καθώς και το πότε θα πρέπει να γίνει η είσοδος των κοπαδιών σε κάθε ζώνη. Πιο συγκεκριμένα, σε χαρτογραφικά υπόβαθρα θα απεικονίζονται οι επιτρεπόμενες ημερομηνίες εισόδου στους βοσκότοπους για κάθε εποχή (Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο). Επίσης, αποφασίστηκε ότι οι ημερομηνίες εισόδου των κοπαδιών στους βοσκότοπους, θα πρέπει να γίνονται απολύτως σεβαστές απ'όλους τους παραγωγούς και για το σκοπό αυτό πριν την κατακύρωση τους (κάθε έτος) θα υπάρχει περίοδος διαβούλευσης για τυχόν αντιρρήσεις μέχρι την εύρεση συναινετικής λύσης.

5.2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΒΡΑ

Η εφαρμογή του τρισδιάστατου μοντέλου διαδραστικής απεικόνισης στους κατοίκους της Ανάβρας θεωρείται επιτυχής. Η ευκολία αναγνωσιμότητας της περιοχής μελέτης από τους κτηνοτρόφους οδήγησε στην καταγραφή αξιόπιστων πληροφοριών. Παράλληλα η χωρική προβολή και απεικόνιση αυτών των πληροφοριών στο μοντέλο κατέληξε στη διερεύνηση και αξιολόγηση, σε βάθος, όλων των στοιχείων του συστήματος διαχείρισης του χώρου. Η επιτυχία του μεθοδολογικού εργαλείου ενισχύεται και από τις παρεμβάσεις των κτηνοτρόφων, κατά τη διάρκεια των συναντήσεων, και την παρουσίαση προτάσεων – λύσεων. Πιο αναλυτικά τα συμπεράσματα που προκύπτουν θα μπορούσαν να κωδικοποιηθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

<u>Α. Συμπεράσματα από την κατασκευή του 3Δ μοντέλου:</u>

- Η σπουδαιότητα της σύζευξης, υψηλής ευκρίνειας δεδομένα με την τρισδιάστατη διαδραστική απεικόνιση: Ο συνδυασμός της τρισδιάστατης απεικόνισης με εικόνες υψηλής χωρικής ευκρίνειας και η δυνατότητα εικονικής περιήγησης στον ψηφιακό χώρο αποτέλεσε τη βασική «συνταγή» αποδοχής του από τους

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κατοίκους/κτηνοτρόφους της Ανάβρας. Αν και οι δισδιάστατοι χάρτες υψηλής ευκρίνειας παρείχαν αρκετές πληροφορίες, η μη ύπαρξη της τρίτης διάστασης προκαλούσε δυσκολία στον προσανατολισμό των κατοίκων και στον εντοπισμό των ζητούμενων διαδρομών. Παρατηρήθηκε το φαινόμενο να περιστρέφουν τον χάρτη προς διάφορες κατευθύνσεις, ώστε να μπορούν κατανοήσουν τον χώρο. Όμως, πολύ γρήγορα αποπροσανατολίζονταν με επιστροφή σε αρχικά σημεία αναφοράς. Αντίθετα, με την παρουσίαση της τρίτης διάστασης η πλειονότητα των κατοίκων έδειξε να υιοθετεί το τρισδιάστατο μοντέλο ως υπόβαθρο διαβούλευσης.

- Η σημασία καταγραφής των τοπωνυμίων καθώς και χαρακτηριστικών σημείων στο μοντέλο: Η αποτύπωση των τοπωνυμίων αποτέλεσε επιπλέον στοιχείο το οποίο λειτούργησε ως καταλύτης στην αποδοχή του μοντέλου ως εργαλείου βάσης γύρω από το οποίο μπορούν να συνδιαλέγονται οι εμπλεκόμενοι φορείς. Επίσης, σημαντικό ρόλο είχαν και σημεία αναφοράς, όπως οι κτηνοτροφικοί οικισμοί, εξωκλήσια κ.α. Αποδείχθηκε ότι η απεικόνιση των βοηθητικών πληροφοριών διευκόλυνε πολλαπλά τους παρευρισκόμενους μπροστά στην οθόνη του Η/Υ, να εντοπίζουν τοποθεσίες αλλά και να μετακινούνται μεταξύ συγκεκριμένων περιοχών στο τρισδιάστατο μοντέλο. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε η προσεκτική καταγραφή τους καθώς και η οριοθέτησή τους με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη λεπτομέρεια.
- Ταχύτατα εξοικείωσης με το τρισδιάστατο μοντέλο: Η επαφή των κτηνοτρόφων με το τρισδιάστατο υπόβαθρο και η εκπαίδευσή τους στο να αντιληφθούν τον εικονικό χώρο αποτελεί ένα αρκετά ενδιαφέρον πεδίο μελέτης. Αρχικά, ο ειδικός επιστήμονας παρουσίαζε την περιοχή μελέτης, μέσα από εικονικές πτήσεις, εστιάζοντας σε κοινά σημεία αναφοράς. Υπήρχαν, άτομα με υψηλό δείκτη χωρικής αντίληψης, όπου αμέσως προσανατολίζονταν στο τρισδιάστατο μοντέλο σε αντίθεση με άλλους που δυσκολεύονταν περισσότερο. Τα συγκεκριμένα άτομα, μέσα στην ομάδα συνέβαλαν με τις παρεμβάσεις τους, στη γρήγορη εξοικείωση και εκπαίδευση και των υπόλοιπων μελών με το μοντέλο. Αυτό γινόταν, επειδή εμπλούτιζαν τον χώρο με επιπλέον πληροφορίες, οι οποίες αποτελούσαν κοινό κώδικα για τους κατοίκους του χωριού, κάτι που φυσικά δεν ήταν δυνατόν να το γνωρίζουν οι ειδικοί επιστήμονες. Όταν, υπήρχε κατανόηση του ψηφιακού μοντέλου, οι παραγωγοί εμφάνιζαν μια πιο άνετη συμπεριφορά και απαντούσαν άμεσα στις ερωτήσεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Β. Συμπεράσματα κατά την Εφαρμογή του 3Δ μοντέλου:

- Ταχύτητα καταγραφής των απαραίτητων πληροφοριών: Η καταγραφή των χωροχρονικών διαδρομών των κοπαδιών και ο εντοπισμός των βοσκοτόπων έγινε μπροστά στην οθόνη του Η/Υ, χωρίς επιτόπια έρευνα, μειώνοντας το κόστος σε χρόνο και σε χρήμα για την υλοποίηση του διαγνωστικού της περιοχής.
- Συλλογή λεπτομερών στοιχείων «εκ των κάτω»: Εκτός από την χαρτογράφηση με υψηλή ακρίβεια των διαδρομών των κοπαδιών του κάθε κτηνοτρόφου στο χώρο και στο χρόνο, η τρισδιάστατη απεικόνιση υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας της περιοχής, αποτέλεσε το έναυσμα για την αποκάλυψη επιπλέον λεπτομερειών για συγκεκριμένες θέσεις. Το πλήθος και η λεπτομέρεια των πληροφοριών ήταν εντυπωσιακή όπως: (α) μικροπεριοχές με έντονη διάβρωση, (β) απάνεμες τοποθεσίες για την προφύλαξη των ζώων και (γ) περιοχές με σκίαση για την προφύλαξη των ζώων τις μεσημβρινές ώρες κ.α. Επιπλέον, οι βοηθητικές πληροφορίες που παρείχαν οι κτηνοτρόφοι βοήθησαν στην άμεση απάντηση ερωτημάτων που γεννήθηκαν κατά την καταγραφή των πληροφοριών. Για παράδειγμα στο ερώτημα: γιατί κανένας κτηνοτρόφος δεν εκμεταλλεύονταν ένα συγκεκριμένο βοσκότοπο; Η κακή φήμη της τοποθεσίας αποτέλεσε τη βασική αιτία μη βόσκησης των κοπαδιών από τους κτηνοτρόφους αλλά ακόμη και την αποφυγής της κατά τη διάρκεια των μετακινήσεών τους.
- Υψηλή ακρίβεια και αξιοπιστία των δεδομένων: Κατά την καταγραφή των πληροφοριών από τους παραγωγούς διαπιστώθηκε ότι υπήρξε ταυτόχρονα και αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της ακρίβειάς τους. Όταν ένας κτηνοτρόφος περιέγραφε την μετακίνηση των κοπαδιών του οι παρόντες, αυθόρμητα, τον επικροτούσαν ή τον διόρθωναν. Έτσι, η έκθεση των πληροφοριών που παρείχε άτομο στους συναδέλφους του δεν του άφηνε περιθώρια για παραπλανητικές πληροφορίες, ενώ ήταν ιδιαίτερα προσεκτικός για το είδος και την ποιότητα της πληροφορίας που παρείχε.
- Ενίσχυση της συνεργασίας και συμμετοχής των παραγωγών οι οποίοι συνέβαλλαν στα στάδια δημιουργίας του εργαλείου. Οι παραγωγοί που ενεπλάκησαν από την αρχή στην κατασκευή του εργαλείου και στη συνέχεια στη εφαρμογή του, συμμετείχαν δυναμικά στις διαβουλεύσεις τόσο κατά την παρουσίαση του προβλήματος της υπερβόσκησης όσο και στην κατάθεση προτάσεων για την αντιμετώπιση του. Οι παραγωγοί εξέφραζαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

σιγουριά στις απόψεις τους. Επίσης, στη συνάντηση με το σύνολο των παραγωγών, συμπεριφέρονταν με μεγάλη εξοικείωση, ως δημιουργοί του τρισδιάστατου μοντέλου, βοηθώντας στην ομαλή ροή της διαβούλευσης. Πιο συγκεκριμένα, έδιναν οδηγίες στον χειριστή/επιστήμονα ως προς το γρήγορο εντοπισμό της θέσης για την οποία γίνεται η συζήτηση, ως προς τον καλύτερο προσανατολισμό της, το ύψος πτήσης κ.α..

Τελικά, η ενσωμάτωση των τρισδιάστατων απεικονίσεων στο διαγνωστικό του χώρου προσέφερε τη μέθοδο και τα τεχνολογικά μέσα για τη συμμετοχή των ίδιων των παραγωγών στην κατασκευή του 'χώρου αναφοράς', στον προσδιορισμό του χωροχρονικού συστήματος διαχείρισης ανά ζώνη και ανά εκμετάλλευση, καθώς και στον σχεδιασμό παρεμβάσεων, στους υποβαθμισμένους βοσκότοπους, σε συνεργασία με τους ειδικούς. Αυτή η «οικειοποίηση» του τρισδιάστατου μοντέλου από τους παραγωγούς, θεωρείται ο βασικότερος παράγοντας επιτυχίας εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας στην Ανάβρα.

5.3 Η ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΙΕΡΙΑΣ

5.3.1 Η ΜΔΠΒΣΣ ΣΕ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μέσα από τις αλλαγές που παρουσιάζονται σε παγκόσμιο, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο (παγκοσμιοποίηση, αποδυνάμωση του ρόλου του κράτους, αποκέντρωση), η ύπαιθρος καλείται να διαδραματίσει ένα νέο ρόλο. Το νέο πολιτικό-οικονομικό πλαίσιο που διαμορφώνεται ευνοεί την ανάπτυξη και τη διαφοροποίηση των τοπικών οικονομιών της υπαίθρου.

Σ' αυτό το πλαίσιο, τα τελευταία χρόνια, αναπτύσσεται μια νέα θεωρία πάνω στην αναζήτηση και διαμόρφωση εναλλακτικών αναπτυξιακών προτύπων με χωρική διάσταση, ικανών να εξασφαλίσουν την ανταγωνιστικότητα των τοπικών οικονομιών. Τα πρότυπα αυτά προτείνουν την υποκατάσταση του συγκριτικού πλεονεκτήματος μιας περιοχής με το διαφορετικό πλεονέκτημα, στη βάση της δημιουργίας *ιδιότυπων* προϊόντων και υπηρεσιών (φύση, ιστορία, πολιτισμός, τεχνογνωσία κτλ). Η διαδικασία αυτή απαιτεί την ύπαρξη ενός φορέα ο οποίος θα βοηθήσει – συντονίσει στην κινητοποίηση των πολλαπλών εμπλεκόμενων ομάδων: δημόσιος- ιδιωτικός τομέας,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κοινωνικοί φορείς κ.α.. Η ανάπτυξη μιας τοπικής διακυβέρνησης θα συνέβαλε στην υποστήριξη των δρώντων για τον προσδιορισμό και την κατανομή των δράσεων κατά τη διαδικασία ιδιοτυποποίησης των τοπικών πόρων. Επομένως, κύριος στόχος των τοπικών στρατηγικών αναδεικνύεται ο εντοπισμός, η ανάδειξη και η ενεργοποίηση των χωροεδαφικών πόρων γύρω από τους οποίους είναι δυνατόν μια περιοχή να εντάξει ένα σύνολο τοπικών προϊόντων καθιστώντας τα ανταγωνιστικά (Γούσιος, 2007). Για την υλοποίηση του ανωτέρου στόχου, η ΜΔΠΒΣΣ μπορεί να ενσωματωθεί σ' ένα οδηγό διάγνωσης (διαγνωστικό), ξεπερνώντας τις αδυναμίες των μέχρι σήμερα κλασικών και γενικών μεθόδων ανάλυσης της υφιστάμενης κατάστασης και επιπλέον ικανών να:

- Εστιάσουν στην ανίχνευση και αξιολόγηση των τοπικών πόρων εντοπίζοντας και αξιολογώντας την προστιθέμενη αξία τους
- Αναδείξουν τους πόρους, μέσω του εντοπισμού και της αποτύπωσης εκείνων των χαρακτηριστικών (φυσική-πολιτιστική κληρονομιά, ιστορία, τεχνογνωσία κτλ) καθώς και των παρεμβάσεων (οργανωτικών, χωροταξικών), ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίησή τους
- Ενεργοποιήσουν αυτούς τους πόρους μέσω της ενεργής κινητοποίησης, συμμετοχής, οργάνωσης και συντονισμού των τοπικών δρώντων σε συνεργασία με εξωτερικούς φορείς (οριζόντια και κάθετη διακυβέρνηση)
- Προτείνουν μια δέσμη δράσεων αξιοποίησης χωροεδαφικών διακριτών πόρων με τη μορφή ενός επιχειρησιακού σχεδίου δράσης ολοκληρωμένης παρέμβασης.

Η παραπάνω στρατηγική εφαρμόστηκε και σε μια ευρύτερη ζώνη του Ν. Πιερίας. Η περιοχή μελέτης κάλυπτε έκταση 114000 στρεμμάτων και περιελάμβανε τμήματα των καποδιστριακών δήμων Πιερίων και Πέτρας στα δυτικά του νομού. Μετά το πρόγραμμα Καλλικράτης η περιοχή εντάχτηκε στο διευρυμένο δήμο Κατερίνης. Αντίστοιχα, οι οικισμοί που περιλαμβάνονται στην περιοχή μελέτης είναι: Ελατοχώρι, Μοσχοπόταμο, Ρητίνη, Βρία, Μηλέα, Κάτω Μηλέα, Ράχη, Λόφος, και Μοσχοχώρι. Αρχικά, δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο υπόβαθρο βάσης της περιοχής. Για το σκοπό αυτό αποκτήθηκαν δορυφορικά δεδομένα υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας (Ikonos). Για την υψομετρική πληροφορία χρησιμοποιήθηκαν ψηφιοποιήθηκαν ισοϋψείς καμπύλες με ισοδιάσταση 20 μέτρων.

Χρησιμοποιώντας το τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο της περιοχής μελέτης εφαρμόστηκε η ΜΔΠΒΣΣ με τρεις βασικούς άξονες:

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

(α) τον εντοπισμό και την ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών μικροπεριοχών για τη εγκατάσταση νέων καλλιεργειών,

(β) τη χωροθέτηση νέων λειτουργιών βάσει της δομής και λειτουργίας του τοπίου και

(γ) τη δυνατότητα ανάπτυξης σεναρίων για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών και περιβαλλοντικών προβλημάτων.

5.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΗΝ ΠΙΕΡΙΑ

1. Εντοπισμός μικροπεριοχών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (κοιλάδες)

Οι γεώτοποι αποτελούν τις κοιλάδες γεωγραφικής ένδειξης της περιοχής μελέτης. Ο εντοπισμός των κοιλάδων αυτών, με τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που παρέχουν, για τη δημιουργία προϊόντων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, ώστε να προωθηθούν στη διεθνή αγορά, αποτέλεσε το διακύβευμα στην παρούσα εφαρμογή.

Έχοντας ως βάση την τρισδιάστατη απεικόνιση, με τη χρήση δορυφορικών εικόνων υψηλής χωρικής ευκρίνειας, υλοποιήθηκαν συναντήσεις με κατοίκους της περιοχής μελέτης για την προθήκη επιπλέον βοηθητικών πληροφοριών. Έτσι, τοπωνύμια, υφιστάμενα κτίσματα, σημεία ενδιαφέροντος, προστέθηκαν στο τρισδιάστατο υπόβαθρο με στόχο το επόμενο βήμα δηλαδή τον ακριβή εντοπισμό και την οριοθέτηση των κοιλάδων γεωγραφικής ένδειξης.

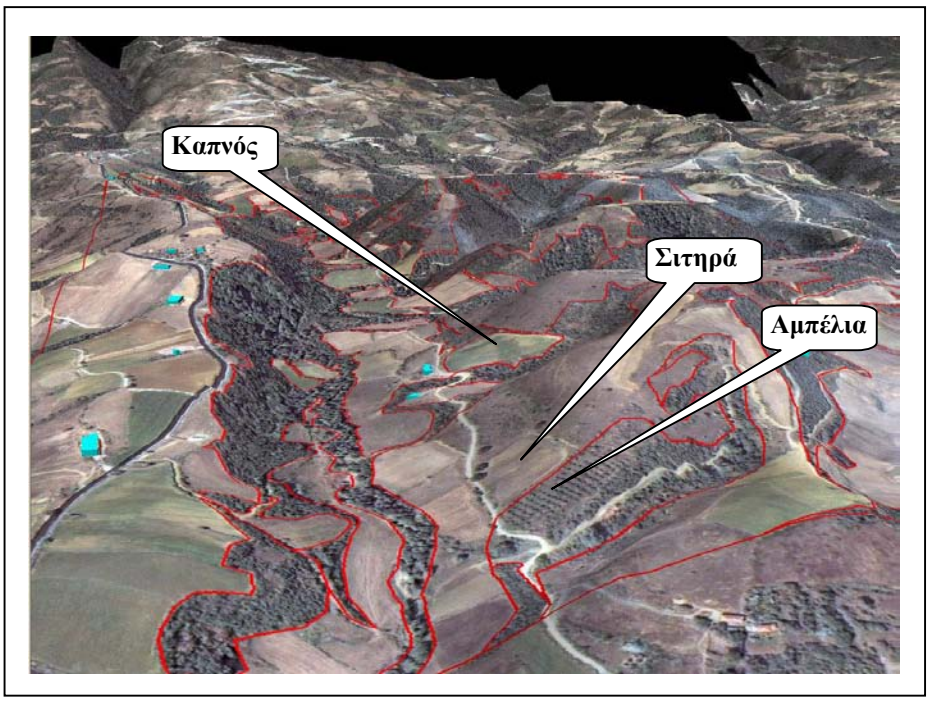
Στη συνέχεια, ακολούθησε συνάντηση με τους ειδικούς αλλά και κατοίκους της περιοχής κατά την οποία έγινε ανάλυση των χρήσεων εδαφοκάλυψης (καπνός, σιτηρά, αμπέλια κ.α.) ενώ ταυτόχρονα επέτρεψε τον εντοπισμό και την καταγραφή σε ψηφιακή μορφή τον διαφορετικών καλλιεργειών και των καλύψεων γης που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή. Επίσης, με τη βοήθεια του διαδραστικού τρισδιάστατου μοντέλου, εντοπίστηκαν οι κοιλάδες της περιοχής μελέτης. Για κάθε μια από τις κοιλάδες αυτές έγινε αναλυτική περιγραφή των ιδιαίτερων γεωτοπικών χαρακτηριστικών τους με τη βοήθεια και των κατοίκων της περιοχής.

Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται η κοιλάδα δίπλα στον οικισμό της Μηλιάς. Η συγκεκριμένη κοιλάδα καταλαμβάνει επιφάνεια 1350 στρέμματα. Οι καλύψεις γης που καταγράφηκαν ήταν :

- Δασικές εκτάσεις: Υπολογίστηκαν σε 915 στρέμματα. Από αυτά τα 785 στρέμματα καλύπτονται από πυκνή βλάστηση και τα 130 χαρακτηρίζονται ως βοσκότοποι.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Οδικό δίκτυο: Το μήκος του δικτύου υπολογίστηκε σε 5300 μέτρα και καταλαμβάνει επιφάνεια 31 στρεμμάτων.
- Καλλιεργούμενες εκτάσεις : Υπολογίστηκαν σε 404 στρέμματα στη ζώνη της κοιλάδας. Πρόκειται για καπνό, σιτηρά καθώς και μια μικρή έκταση αμπελώνα (6 στρέμματα περίπου).



Εικόνα 68: Χαρτογράφηση κοιλάδας στην κοινότητα της Μηλιάς, Ν. Πιερίας

Από την παραπάνω ανάλυση αναδεικνύονται οι δυνατότητες που προσφέρει το προτεινόμενο εργαλείο στην ανάλυση γεωγραφικών ζωνών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (γεώτοποι). Πιο συγκεκριμένα η προτεινόμενη μεθοδολογία προσφέρει:

- Την ανάδειξη των γεώτοπων μια περιοχής μέσα από τον εντοπισμό τους με τη βοήθεια της τοπικής κοινωνίας.
- Τη σύνδεση της παραγωγικής με την πολιτιστική διάσταση συγκεκριμένων γεωγραφικών ζωνών (γεώτοποι) για την κατασκευή περιοχών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.
- Τη δυνατότητα πιστοποίησης του γεώτοπου (κοιλάδες). Η καταγραφή, αποτύπωση των υφιστάμενων καλύψεων γης, των φυσιογραφικών, μορφολογικών, εδαφολογικών και γεωλογικών χαρακτηριστικών της περιοχής (υψόμετρο, κλίσεις) συμβάλλει στη δημιουργία ιδιότυπων προϊόντων γεωγραφικής ένδειξης. Επιπλέον, αποτελεί το βασικό υπόβαθρο για τη διαβούλευση μεταξύ των εμπλεκόμενων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

φορέων με στόχο των εντοπισμό των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των κοιλάδων και τις δυνατότητες που παρουσιάζουν στη δημιουργία προϊόντων ποιότητας.

2. Προσδιορισμός χαρακτηριστικών του τοπίου

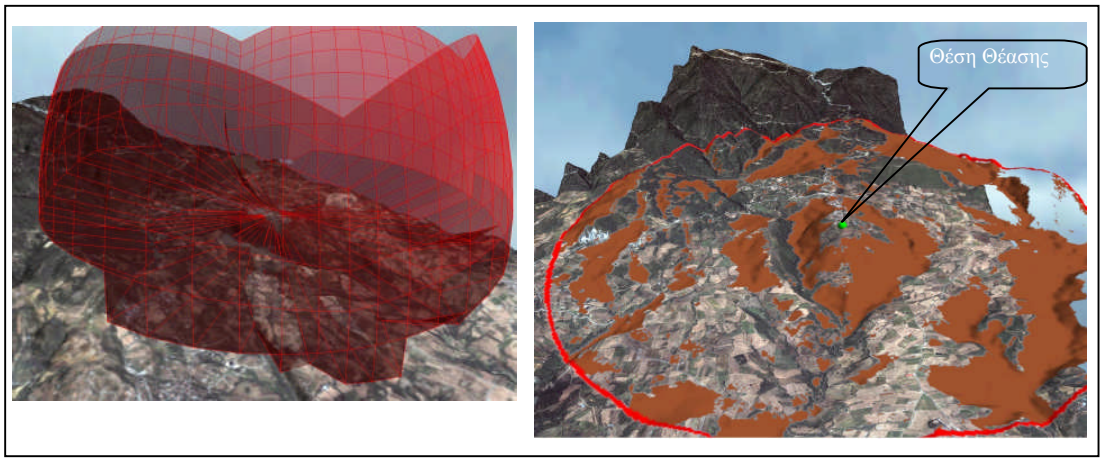
Η προτεινόμενη μεθοδολογία «Διαδοχικών Προσεγγίσεων και Βελτιώσεων στο Συμμετοχικό Σχεδιασμό» μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση του τοπίου στο πλαίσιο των βασικών κριτηρίων ανάλυσής του: βαθμός επέμβασης, οπτική ευαισθησία, ποικιλομορφία, επίπεδο ευαισθησίας και απορροφητική ικανότητα. Τα 3 πρώτα και το τελευταίο κριτήριο προσδιορίζονται από τη χρήση των δορυφορικών εικόνων ή/και των αεροφωτογραφιών, σε τρισδιάστατο περιβάλλον εκφράζοντας τα οπτικά χαρακτηριστικά του τοπίου (ανάγλυφο) και τη δυνατότητα του να αφομοιώνει τις επεμβάσεις πάνω σ' αυτό. Το επίπεδο ευαισθησίας εκφράζει το ανθρώπινο ενδιαφέρον για την οπτική ποιότητα της θέας και προσδιορίζεται από τον εντοπισμό των σημείων θέασης και των ζωνών ορατότητας.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εντοπισμού καλών θέσεων θέασης, όπως εφαρμόστηκε στο χιονοδρομικό κέντρο στο Ελατοχώρι (Ν. Πιερίας). Η χωροθέτηση σταθμού αναψυχής στην περιοχή αποτέλεσε το κίνητρο της συγκεκριμένης εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα ζητήθηκε ο εντοπισμός περιοχής με υψηλή οπτική ευαισθησία.

Αρχικά, εφαρμόστηκε η μεθοδολογία ΔΒΠΣΣ για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου της περιοχής μελέτης με τη χρήση δορυφορικής εικόνας υψηλής ευκρίνειας. Στη συνέχεια παρουσιάστηκαν οι πιθανές θέσεις θέασης στους εμπλεκόμενους φορείς, ενώ παράλληλα καταγράφονταν οι παρατηρήσεις τους για την αποδοχή ή την απόρριψη της κάθε θέσης. Κατά την παρουσίαση, απεικονίζονταν σε τρεις διαστάσεις η οπτική ευαισθησία κάθε υποψήφιας περιοχής με τις περιοχές που είναι εντός και εκτός οπτικού πεδίου αντίστοιχα.

Ένα παράδειγμα αποτυπώνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Στην πρώτη εικόνα (αριστερά) απεικονίζεται το πεδίο ορατότητας του παρατηρητή (360 μοίρες και ακτίνα 2 χιλιομέτρων) από θέση θέασης κοντά στο Ελατοχώρι. Στη δεύτερη εικόνα αποτυπώνονται, με καφέ απόχρωση, οι μη ορατές περιοχές από την ίδια περιοχή.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 69: Απεικόνιση των ορατών και μη περιοχών από συγκεκριμένη θέση θέασης, περιοχή Ελατοχώρι Ν. Πιερίας

Η τρισδιάστατη παράθεση των υποψήφιων θέσεων θέασης οδήγησε στον ταχύτερο εντοπισμό των κατάλληλων περιοχών αλλά και στην αποδοχή τους από τους εμπλεκόμενους φορείς. Συμπερασματικά, η προαναφερθείσα μεθοδολογία εντοπισμού θέσεων θέασης θα μπορούσε να αποτελέσει ένα ισχυρό μέσο:

- Αξιολόγησης της αισθητικής, πολιτιστικής, οικολογικής, κοινωνικής οικονομικής κ.λ.π. αξίας του τοπίου.
- Στήριξης πιθανών προτάσεων χρηματοδότησης.

3. <u>Προσδιορισμός χρονοαποστάσεων από καθορισμένες θέσεις</u>

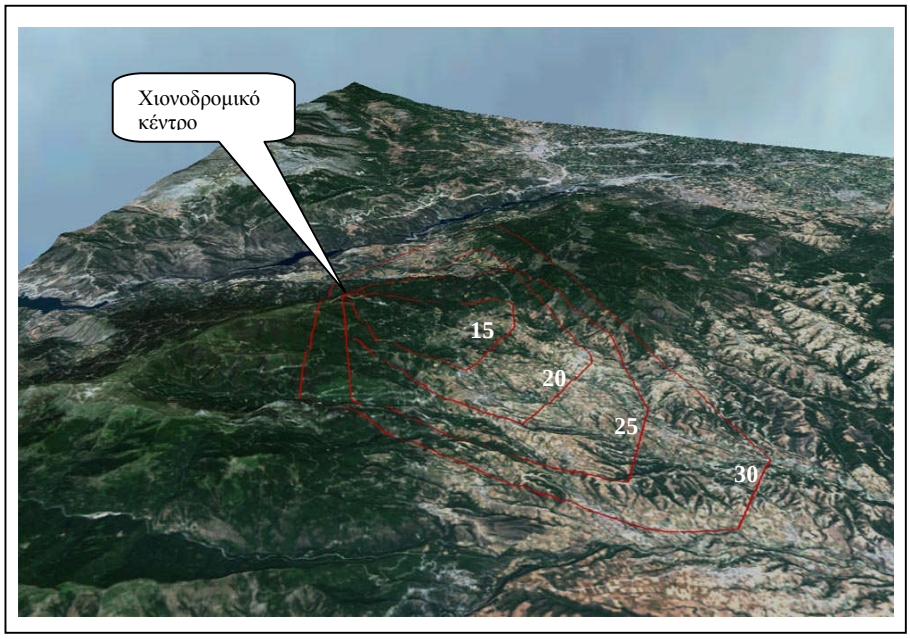
Το χιονοδρομικό κέντρο του Ελατοχωρίου (Ν. Πιερίας) αποτελεί βασικό τουριστικό πόρο για την περιοχή, με βασικό ζητούμενο τη διάχυση των πολλαπλασιαστικών οφελών προς τα γειτονικά δημοτικά διαμερίσματα. Μια από τις προτεινόμενες δράσεις για την περιοχή είναι η δημιουργία τουριστικών καταλυμάτων σε «κοντινή» απόσταση από το χιονοδρομικό σταθμό. Εκτός από συγκεκριμένα κριτήρια που επιτρέπουν ή απαγορεύουν την κατασκευή τουριστικών μονάδων συγκεκριμένης χωρητικότητας, τέθηκε το ζήτημα της απόστασης από το χιονοδρομικό κέντρο καθώς και άλλα θέματα όπως η θέση θέασης, η αρμονία με το φυσικό περιβάλλον κ.α. Σ' αυτό το πλαίσιο εφαρμόστηκε η προτεινόμενη ΜΔΠΒΣΣ.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο μοντέλο της περιοχής μελέτης στο οποίο αποτυπώθηκαν πληροφορίες όπως το οικιστικό, το οδικό, οι βασικές χρήσεις γης κ.α. Στη συνέχεια, τέθηκε το ζήτημα υπολογισμού των

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χρονοαποστάσεων, με βάση το υπάρχον οδικό δίκτυο, από κάθε οικισμό, για τη βέλτιστη χωροθέτηση του ξενώνα. Με βάσει τις μέσες ταχύτητες του οδικού δικτύου υπολογίστηκαν οι χρόνοι προσέγγισης στο χιονοδρομικό κέντρο. Έτσι, δημιουργήθηκαν ζώνες χρονοαποστάσεων, οι οποίες και αποτυπώθηκαν στο τρισδιάστατο περιβάλλον (3Δ-ΣΓΠ). Οι ζώνες αυτές προσδιορίζουν τις περιοχές που απέχουν 15,20,25 & 30 λεπτά αντίστοιχα από το χιονοδρομικό κέντρο (βλέπε εικόνα που ακολουθεί). Επίσης, εντοπίζονται και οι οικισμοί που ανήκουν στις παραπάνω ζώνες :

- Ζώνη 15 λεπτών : Ελατοχώρι
- Ζώνη 15-20 λεπτών :, η Ρητίνη και ο Μοσχοπόταμος
- Ζώνη 20 – 25 λεπτών: η Βρία
- Ζώνη 25-30 λεπτών: η κάτω Μηλέα, η Λαγορράχη και το Μελιάδιο



Εικόνα 70 : Χρονοαποστάσεις βάσει οδικού δικτύου από το χιονοδρομικό κέντρο Ελατοχωρίου Ν. Πιερίας

Γίνεται φανερό ότι με το προτεινόμενο εργαλείο μπορούν να τεκμηριωθούν θέσεις χωροθέτησης τουριστικών καταλυμάτων προσδιορίζοντας επακριβώς τον χρόνο που θα χρειαστεί για να προσεγγιστεί το χιονοδρομικό κέντρο από ένα δεδομένο σημείο.

Εκτός από τη χωροθέτηση του καταλύματος μέσα από την παρουσίαση των αναλύσεων στους τοπικούς φορείς αναζητείται και η λήψη επιπλέον πληροφοριών που

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αφορούν τις μικροπεριοχές και είναι αδύνατο να είναι σε γνώση των ειδικών εξ αρχής. Για παράδειγμα, η καταγραφή διαβρώσεων, κατολισθήσεων, πλημμύρων, ανεξέλεγκτων χώρων απόθεσης απορριμμάτων, κτηνοτροφικών μονάδων, κατεύθυνσης του ανέμου μέσα στο έτος, θέσεων ιδιαίτερου φυσικού κάλους, θέσεων με θέα, καθώς και οποιωνδήποτε σχολίων, με χωρική διάσταση, των κατοίκων της περιοχής. Όλα αυτά θα μπορούσαν να αποτελέσουν επιπλέον κριτήρια για τη βέλτιστη χωροθέτηση τουριστικών καταλυμάτων.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας ΔΠΒΣΣ σε εφαρμογές χωροθέτησης, θεωρείται ότι αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο εντοπισμού λεπτομερών στοιχείων των περιοχών μέσα σε περιβάλλον διαβούλευσης και συμμετοχής των τοπικών φορέων, ώστε να αποφευχθούν λανθασμένες επιλογές χωροθέτησης εξαιτίας των φυσικών αλλά και ανθρωπογενών χαρακτηριστικών που εγγράφονται στην περιοχή μελέτης.

4. <u>Διαχείριση των υδατικών πόρων</u>

Η ένταση της χρήσης των επιφανειακών & υπόγειων υδάτων διπλασιάστηκε από το 1980 σε πανελλήνια κλίμακα, με συνέπεια, σε αρκετές περιπτώσεις, τη μείωση της ποσότητας αλλά και την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού. Επιπλέον, φαινόμενα πλημμύρας στις αγροτικές αλλά και στις αστικές περιοχές τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται με όλο και μεγαλύτερη συχνότητα. Μερικές από τις αιτίες των πλημμύρων όπως:

(α) η αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων και

(β) η αύξηση της ταχύτητας της επιφανειακής απορροής και η ανάπτυξη έντονης χειμαρικής δράσης,

οφείλονται γενικά στην μεταβολή του κλίματος (φαινόμενο του θερμοκηπίου) αλλά και ειδικότερα σε τοπικό επίπεδο, στις εκχερσώσεις και στις πυρκαγιές, με αποτέλεσμα τη διάβρωση των εδαφών.

Στην περιοχή του Ελατοχωρίου (Ν. Πιερίας), η διαχείριση των υδατικών πόρων αφορά δύο βασικές δράσεις, (α) τον εντοπισμό περιοχών υψηλής επικινδυνότητας για πλημμύρα και (β) τον εντοπισμό υποψήφιων θέσεων για τη δημιουργία μικρών ταμιευτήρων. Για το σκοπό αυτό εφαρμόστηκε η μεθοδολογία ΔΠΒΣΣ. Αρχικά, δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο διαδραστικό υπόβαθρο της περιοχής μελέτης με τη

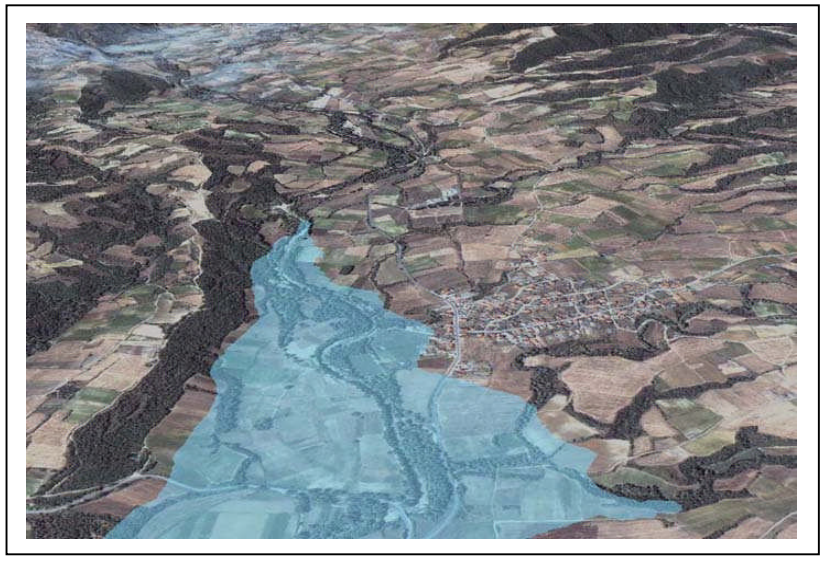
Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

χρήση των ΣΓΠ , της τηλεπισκόπησης και των 3Δ γραφικών, ενώ στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα δύο παραπάνω σενάρια προσομοίωσης του τύπου «τι θα γίνει εάν;» (πλημμύρα και ταμιευτήρες).

- Διαχείριση καταστάσεων πλημμύρας.

Οι καταστροφές που προκαλούνται από τις πλημμύρες καθώς και ο κίνδυνος απώλειας ανθρώπινων ζωών οδήγησαν στην ανάγκη εντοπισμού των «ζωνών επικινδυνότητας πλημμύρας» εκατέρωθεν του ποταμού που βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από τον οικισμό Μοσχοχωρίου. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν διάφορα σενάρια πλημμύρας στον ηλεκτρονικό υπολογιστή στα οποία, αυξομειώνοντας τη στάθμη του νερού, υπήρχε συσχέτιση μεταξύ των χαρακτηριστικών του ανάγλυφο και των ευπαθών περιοχών.

Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται η περιοχή που έχει πλημμυρίσει εκατέρωθεν του ποταμού όταν η στάθμη του νερού ανέλθει κατά 3 μέτρα, καθώς και το είδος των καλύψεων γης. Επιπλέον, υπολογίστηκε και η συνολική πλημμυρισθείσα επιφάνεια, η οποία ανέρχεται σε 430 στρέμματα.



Εικόνα 71 : Σενάριο πλημμύρας στην περιοχή Μοσχοχωρίου, Ν. Πιερίας

- Εντοπισμός ταμιευτήρων.

Οι ιδιαιτερότητες του ανάγλυφου επέτρεψαν τον εντοπισμό περιοχών (τουλάχιστον σε μια πρώτη φάση) κατά μήκος του υδρογραφικού δικτύου κατάλληλων για τη δημιουργία μικρών ταμιευτήρων. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται ταμιευτήρας στην περιοχή του Ελευθεροχωρίου. Η συγκεκριμένη τοποθεσία επιλέχθηκε

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

εξαιτίας της στένωσης που διαπιστώθηκε (μικρό κόστος κατασκευής) αλλά και της μη ύπαρξης γης υψηλής παραγωγικότητας στις περιοχές που θα πλημμυρήσουν.

Εικόνα 72 : Σενάριο δημιουργίας ταμιευτήρα στην περιοχή Ελευθεροχωρίου Ν. Πιερίας

Επιπλέον, προσομοιώθηκαν, με τη χρήση του τεχνολογικού εργαλείου, η ποσότητα συγκέντρωσης του νερού ανάλογα με το ύψος τους φράγματος καθώς και οι αντίστοιχες επιφάνειες που θα κατακλυστούν. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται 3 σενάρια δημιουργίας φράγματος (3,6, και 9 μέτρα) για την περιοχή μελέτης.

Σενάρια	Ύψος φράγματος (m)	Ποσότητα νερού (m^3)	Επιφάνεια που πλημμυρίζει (στρέμματα)
1	3	11200	4
2	6	25200	5
3	10	52800	8

Πίνακας 3: Σενάρια κατασκευής ταμιευτήρα, στο Ελευθεροχώρι Ν. Πιερίας

Η χρήση των προτεινόμενων τεχνολογικών εργαλείων (ΓΣΠ, τηλεπισκόπηση, τρισδιάστατες απεικονίσεις) μέσα από την ΜΔΠΒΣΣ μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην αειφόρο διαχείριση του πολύτιμου αυτού πόρου. Όσον αφορά στον εντοπισμό κατάλληλων θέσεων δημιουργίας ταμιευτήρων, συμβάλλει στην ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας, στη διερεύνηση τυχόν ενστάσεων αλλά και στη συλλογή επιπλέον πληροφοριών από τους ίδιους τους κατοίκους για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής. Για παράδειγμα, η περιοχή δημιουργίας του ταμιευτήρα, μπορεί να αποτελεί ενδιαίτημα της υπο εξαφάνιση πανίδας, ζώνη συχνών κατολισθήσεων με έντονη σεισμική δραστηριότητα κ.α.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Αντίθετα, η δημιουργία σεναρίων πρόληψης πλημμυρικών φαινομένων με την εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ δίνει μια νέα διάσταση αναφορικά με την επιβίωση των κατοίκων. Η παρουσίαση των σεναρίων σε ανοικτές συγκεντρώσεις, με τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας αποτελεί ένα εργαλείο πρόληψης, εκπαίδευσης και ενημέρωσης για την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων. Η πλειονότητα των κατοίκων, μπορεί να κατανοήσει αλλά και να θυμηθεί σε συνθήκες έντασης τις ασφαλείς οδικές αρτηρίες διαφυγής σε περίπτωση πλημμύρας (ή πυρκαγιάς) καθώς και τις ασφαλείς τοποθεσίες, όταν αυτές παρουσιαστούν σε τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον, με δυνατότητα υπερπτήσης πάνω από τις διαδρομές. Επιπλέον, η τρισδιάστατη απεικόνιση των ασφαλών περιοχών και των εναλλακτικών διαδρόμων προσέγγισης τους, συμβάλλει και στην ταχύτερη προσέγγιση των συνεργείων διάσωσης τα οποία συνήθως αποτελούνται από άτομα που δεν είναι γνώστες της πληγείσας περιοχής.

Τέλος η ομάδα πολιτικής προστασίας, που είναι υποχρεωμένος να έχει κάθε Καλλικρατικός Δήμος, θα έχει στα χέρια της ένα εργαλείο με τη βοήθεια του οποίου θα εκπαιδευτούν τα στελέχη του, μέσα από την εφαρμογή σεναρίων του τύπου «τι θα γίνει εάν;», στην κατανόηση του χώρου και των ιδιαιτεροτήτων του, ώστε να μπορέσουν καλύτερα να ανταποκριθούν σε καταστάσεις φυσικών καταστροφών. Αυτή η εκπαίδευση θεωρείται αναγκαία για το συντονισμό, την άμεση δράση και την έγκυρη λήψη μέτρων κατά την εκδήλωση φαινομένων καταστροφής τόσο από τους υπεύθυνους φορείς διαχείρισης κρίσεων (πυροσβεστική, δήμο κ.α.) όσο και από τους κατοίκους της περιοχής.

5.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟΠΙΚΗ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΕΛΛΗΝΟΠΥΡΓΟΥ

5.4.1 Ο ΝΕΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Το παράδειγμα της ορεινής κοινότητας που θα ακολουθήσει χαρακτηρίζεται από την εγκατάλειψη από τους κατοίκους λόγω ανυπαρξίας πολιτικών μετά το 1950 και 1960. Σήμερα, με τις νέες πολιτικές, μέσω της ΚΑΠ, οι ορεινές ζώνες, εμφανίζονται ως περιοχές ευνοϊκές τόσο για την αγροτική ανάπτυξη (γαλακτοκομικά προϊόντα, κτηνοτροφία, αρωματικά φυτά, κ.α.) όσο και για την τουριστική (αγροτουρισμός, κατοικία συνταξιούχων κ.α.).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Πράγματι, η νέα κοινή αγροτική πολιτική (ΚΑΠ) έχει πλέον συγκεκριμένες κατευθύνσεις που συνδέονται άμεσα με την αξιοποίηση των ορεινών περιοχών, όπως:

- Η σύνδεση της αγροτικής δραστηριότητας με την περιβαλλοντική προστασία.
- Ο προσανατολισμός των αγροτικών προϊόντων προς την ποιότητα.
- Η συμβολή της αγροτικής δραστηριότητας στην εδαφική ανάπτυξη.

Ειδικότερα, η εφαρμογή της εδαφικής ανάπτυξης, ως εναλλακτικό πρότυπο ανάπτυξης στις συγκεκριμένες ορεινές περιοχές μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την κατασκευή και κινητοποίηση των ιδιότυπων εδαφικών πόρων. Έτσι, στις περιοχές όπου συνδυάζονται οι πόροι όπως το φυσικό περιβάλλον, τα τοπία και τα προϊόντα ποιότητας μπορεί να επιτευχθεί η εδαφική ανάπτυξη με τη συμμετοχή όχι μόνο των μόνιμων κατοίκων αλλά και των απόδημων.

Οι απόδημοι, αποτελούν επιπλέον πόρο των ορεινών περιοχών της Ελλάδας. Πρόκειται για μετανάστες οι οποίοι έχουν, τις περισσότερες φορές, ισχυρούς και πιστούς δεσμούς με τον τόπο καταγωγής τους. Η δυνατότητα αξιοποίησης του παραπάνω κοινωνικού κεφαλαίου, μέσα στο πλαίσιο της νέας ΚΑΠ, αποκτά ταυτόχρονα μια θεσμική και κοινωνικο-οικονομική διάσταση. Ταυτόχρονα, οι παρεμβάσεις των κατοίκων της διασποράς για την ανάπτυξη των μειονεκτικών χωριών και των περιοχών της υπαίθρου αφορούν μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων: την επιστροφή στη γεωργία και στα αγροδιατροφικά προϊόντα, τις επενδύσεις στην κτηνοτροφία και στον τουρισμό, τη διαχείριση της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς, την προστασία του περιβάλλοντος κ.α.

Οι παρεμβάσεις των απόδημων στον τόπο καταγωγής τους απαιτούν την ανάπτυξη νέων μορφών διακυβέρνησης, και διαβούλευσης με στόχο την:

- Πιο αποτελεσματική συμμετοχή της διασποράς στην τοπική ζωή.
- Ενίσχυση των σχέσεων με τον μόνιμο πληθυσμό.
- Συμμετοχή στη χωροεδαφική οικοδόμηση.

Επομένως, μια προσπάθεια δημιουργίας τοπικής διακυβέρνησης αφορά τον συντονισμό της επεξεργασίας και εφαρμογής ενός σχεδίου δράσης για την ενεργή παρέμβαση των αποδήμων στον τόπο καταγωγής τους, λαμβάνοντας υπόψη τα διακυβεύματα της νέας ΚΑΠ.

Μια τέτοια παρέμβαση είναι δυνατόν να επιτευχθεί με την ενεργοποίηση της συμμετοχής των απόδημων σε διαδικασίες διαβούλευσης - διάγνωσης και λήψης αποφάσεων σχετικές με το μέλλον της περιοχής και του κάθε χωριού. Ο στόχος της

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ενεργής ενσωμάτωσης των κατοίκων της διασποράς συναντά το πρόβλημα της χρονο-απόστασης μεταξύ της περιοχής καταγωγής και της περιοχής μόνιμης κατοικίας τους. Ωστόσο, παρά την πρόοδο των οδικών δικτύων και των μέσων μεταφοράς, η προσφυγή στη χρήση νέων τεχνολογιών όπως :

(α) τεχνολογίες επικοινωνίας (διαδίκτυο),

(β) τεχνολογίες διαδραστικής αναπαράστασης του χώρου,

μπορεί να διευκολύνει σημαντικά τις επαφές, τις διαβουλεύσεις μεταξύ των διαφόρων κοινοτήτων των απόδημων ενός χωριού αλλά και μιας ολόκληρης περιοχής (πχ Αγράφων κτλ) με στόχο την αύξηση της συχνότητας των επαφών και την δημοκρατικότερη και μη χρονοβόρα διαδικασία λήψης αποφάσεων σε σχέδια και δράσεις μεγαλύτερης ή μικρότερης σημασίας για τον τόπο.

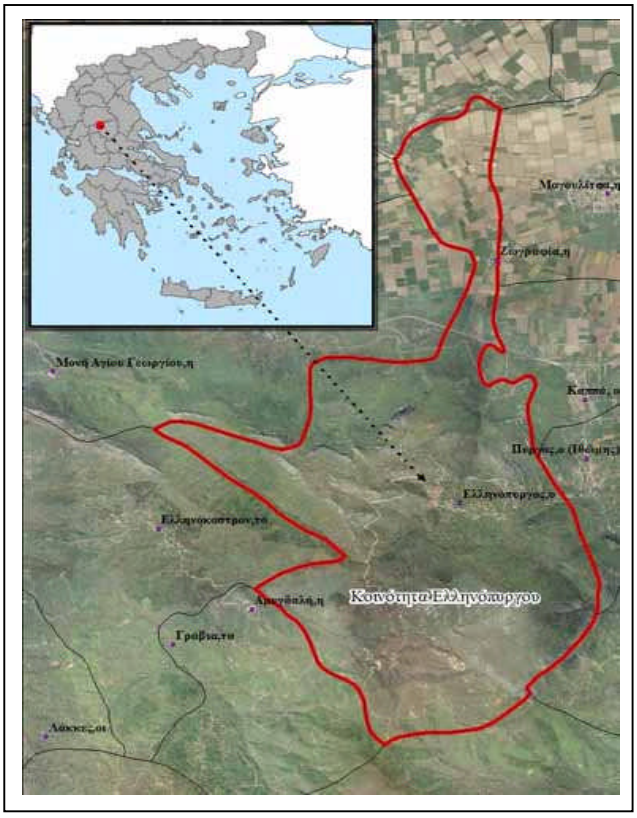
Ένα χωριό των Αγράφων, η κοινότητα Ελληνόπυργου του νομού Καρδίτσας, αποτελεί παράδειγμα ορεινής περιοχής η οποία χαρακτηρίζεται από: υψηλής ποιότητας φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον, δημογραφική αφαίμαξη, μετανάστευση, διατήρηση των δεσμών των απόδημων με το τόπο καταγωγής τους, συμμετοχή των αποδήμων ως ενεργό τμήμα της κοινωνίας της κοινότητας. Σ'αυτό το πλαίσιο, η προτεινόμενη ΜΔΠΒΣΣ εφαρμόστηκε στην περιοχή ως εργαλείο ενίσχυσης των δράσεων για τη δημιουργία ιδιότυπων εδαφικών πόρων, που λαμβάνουν χώρα στη συγκεκριμένη κοινότητα.

5.4.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΟΠΥΡΓΟ

Ο Ελληνόπυργος (Γράλιστα - παλιά ονομασία) Καρδίτσας είναι ένας ορεινός οικισμός στη Βορειοδυτική πλευρά των Αγράφων (υψομ. 600μ). Το Δημοτικό διαμέρισμα του Ελληνόπυργου καταλαμβάνει έκταση 19000 στρεμμάτων. Τα 2500 στρέμματα βρίσκονται στον κάμπο της Καρδίτσας και αποτελούν το 13% της συνολικής επιφάνειας. Τα υπόλοιπα 16500 στρέμματα (το 87%) βρίσκονται σε υψόμετρο από 300 – 900 μέτρα.

Από το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα υπήρξε μετανάστευση προς άλλες περιοχές τους εσωτερικού και του εξωτερικού. Ιδιαίτερα η εσωτερική μετανάστευση άρχισε μετά το 1950.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 73 : Όρια κοινότητας Ελληνόπυργου Ν. Καρδίτσας

Στην κοινότητα δραστηριοποιούνται αρκετοί πολιτιστικοί σύλλογοι των αποδήμων του χωριού, με στόχο την προστασία του πολιτισμικού και φυσικού περιβάλλοντος, την ενίσχυση των δεσμών μεταξύ των αποδήμων αλλά και την οικονομική ανάπτυξη μέσα από επενδυτικά σχέδια. Ειδικότερα, οι απόδημοι του Ελληνόπυργου είναι οργανωμένοι σε 6 συλλόγους γεγονός που δείχνει τον υψηλό βαθμό οργάνωσής τους. Οι σύλλογοι αυτοί έχουν έδρα (εκτός από την ίδια την κοινότητα) την: Αθήνα, Λάρισα, Θεσσαλονίκη, Τρίκαλα, Βόλο. Κάθε καλοκαίρι οι σύλλογοι, σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση, διοργανώνουν ημερίδες για την επίλυση άμεσων προβλημάτων που αφορούν το χωριό (υποδομές, ρύπανση, κ.α.) και ταυτόχρονα αναπτύσσουν τον προβληματισμό τους πάνω σε γενικότερα ζητήματα, πολιτισμού, οικονομικών δραστηριοτήτων κα.

Για την αξιοποίηση της δυναμικής των αποδήμων του Ελληνόπυργου καθώς και των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει η περιοχή (φυσικό περιβάλλον, εκτατική κτηνοτροφία, αγροτουρισμός κ.α.) αποφασίστηκε η συνεργασία μεταξύ των συλλόγων της διασποράς, του τοπικού κοινοτικού συμβουλίου, εκπροσώπου του Δήμου στον οποίο ανήκει η κοινότητα, του Εργαστηρίου Αγροτικού Χώρου του

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

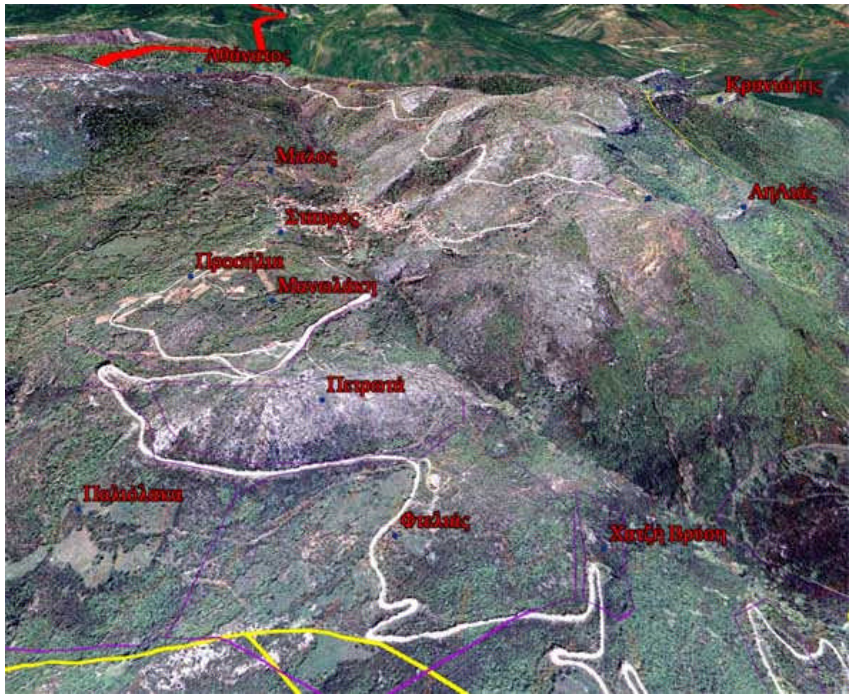
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και της Αναπτυξιακής Εταιρείας (ΑΝΚΑ) της Περιφερειακής Ενότητας Καρδίτσας, για την οικοδόμηση μιας τοπικής μορφής διακυβέρνησης. Ο βασικός στόχος της διακυβέρνησης θα εστιάζεται σε ζητήματα διαχείρισης-αξιοποίησης των τοπικών εδαφικών πόρων, οργάνωσης και ένταξης των αποδήμων στην τοπική αγορά ως καταναλωτών, αλλά και δράσεων αναπαραγωγής και σύσφιξης των σχέσεων μεταξύ αποδήμων και χωροεδαφικής ενότητας. Για το σκοπό αυτό αποφασίστηκε και μια σειρά από δράσεις όπως:

- Απογραφή αποδήμων και καταγραφή των δεξιοτήτων.
- Δημιουργία θεματικών ομάδων.
- Οργάνωση ενός μηχανισμού διερεύνησης, ενημέρωσης, και υποστήριξης επενδυτικών σχεδίων.
- Συναντήσεις ενημέρωσης στην κοινότητα.
- Δημιουργία διαδικτυακής πύλης και διαρκής ενημέρωση και επικοινωνία με τους απόδημους.
- Προβολή και προστασία του τοπικού πολιτισμού αλλά και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.
- Ανάπτυξη ενός εργαλείου στη διαχείριση του χώρου και στη λήψη αποφάσεων.

Η ΜΔΠΒΣΣ εφαρμόστηκε στην κοινότητα με σκοπό την ενίσχυση των δράσεων της διακυβέρνησης μέσα από τον ανάδειξη των ιδιότυπων πόρων στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε τρισδιάστατου διαδραστικού εργαλείο, της κοινότητας, προσφέροντας ρεαλιστική παρουσίαση των μικροπεριοχών της κοινότητας κατά τις συναντήσεις και η διαβούλευση μεταξύ των απόδημων, των κατοίκων αλλά και των ειδικών επιστημόνων.

Για την κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες υψηλής χωρικής ευκρίνειας (διαστάσεις pixel μικρότερες του μέτρου) καθώς και το ΨΜΕ. Στη συνέχεια, το τρισδιάστατο μοντέλο, εμπλουτίστηκε με πληροφορίες και με τη βοήθεια των κατοίκων της περιοχής, όπως : χρήσεις γης, οδικό υδρογραφικό δίκτυο, τοπωνύμια, μνημεία, κ.α. Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνονται τα τοπωνύμια της κοινότητας όπως καταγράφηκαν από τους ίδιους τους κατοίκους καθώς και τα αντίστοιχα όριά τους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219



Εικόνα 74 : Τοπωνύμια της περιοχής του Ελληνόπυργου Ν. Καρδίτσας

Το τρισδιάστατο διαδραστικό εργαλείο χρησιμοποιήθηκε στην ανοικτή συνάντηση των απόδημων, στις 13-08-2011, στο κέντρο της πλατείας του χωριού (βλέπε εικόνα που ακολουθεί). Βασικοί άξονες της συζήτησης ήταν (α) η διερεύνηση των δυνατοτήτων οργάνωσης ενός μηχανισμού ενημέρωσης και υποστήριξης επενδυτικών σχεδίων (π.χ. αγροτουρισμός - γεωργία - κτηνοτροφία κ.α.) στο πλαίσιο της αειφορικής περιβαλλοντικής προστασίας (β) ο εντοπισμός προϊόντων και περιοχών κατάλληλων για καλλιέργειες υψηλής προστιθέμενης αξίας στο πλαίσιο της δημιουργίας εδαφικών πόρων. Στη συνάντηση συμμετείχαν ειδικοί επιστήμονες, οι εκπρόσωποι των συμβουλίων των συλλόγων, πλήθος μελών της διασποράς αλλά και μόνιμοι κάτοικοι του χωριού.

Εικόνα 75 : Διαβούλευση με τους απόδημους, στην πλατεία του Ελληνόπυργου

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Το τρισδιάστατο διαδραστικό εργαλείο λειτούργησε ως υποβοηθητικό εργαλείο κατά τη διάρκεια της συνάντησης. Αρχικά παρουσιάστηκε, η κτηματική περιοχή του Ελληνόπυργου μέσα από εικονική διαδραστική πτήση, χρησιμοποιώντας διαφορετικές γωνίες θέασης και προσανατολισμούς (από Βορρά – Νότο και το αντίστροφο). Ακολούθησε η εστίαση του τρισδιάστατου μοντέλου σε μικροπεριοχές, στο εσωτερικό της κοινότητας, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως: αρχαιολογικοί χώροι, θέσεις φυσικού κάλλους, βοσκότοποι, ζώνες καλλιεργειών κ.α.

Μετά τις εισηγήσεις των ειδικών ακολούθησαν ερωτήσεις – προτάσεις των παρευρισκομένων. Αρκετές ερωτήσεις αφορούσαν τη δυνατότητα επενδύσεων: σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην καλλιέργεια αρωματικών φυτών, στην κτηνοτροφία βοοειδών, στην μελισσοκομία σε συγκεκριμένες περιοχές της κοινότητας. Το τρισδιάστατο εργαλείο χρησιμοποιήθηκε για την διερεύνηση και τον εντοπισμό των περιοχών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την οριοθέτησή τους για μελλοντική διερεύνηση από ειδικούς επιστήμονες. Επιπλέον, εντοπίστηκαν περιοχές οι οποίες παρείχαν προϊόντα υψηλής ποιότητας και φήμης. Για παράδειγμα τα φασόλια (καλλιέργεια μέχρι τη δεκαετία του 1960) από την τοποθεσία «Μ. Ρέμμα» ήταν εξαιρετικής ποιότητας και νοστιμιάς, εξαιτίας του κρύου νερού, με συνέπεια να θεωρούνται περιζήτητα σ'όλη την περιοχή του Μουζακίου. Επίσης, τα αμπέλια του Ελληνόπυργου, που βρίσκονταν σε συγκεκριμένες ζώνες, έδιναν παρήγαγαν κρασί αρωματικό με μεγάλη ζήτηση στην ευρύτερη περιοχή. Τέλος, μεγάλη ζήτηση στην αγορά του Μουζακίου είχε και το τυρί από τις κατσίκες που βόσκανε στα βοσκοτόπια του Ελληνόπυργου.

Από την εφαρμογή του τρισδιάστατου εργαλείου κατά την ανοικτή διαβούλευση εξήχθησαν μια σειρά από πολύτιμα συμπεράσματα, όπως:

- Η προβολή – διαφήμιση των τρισδιάστατων απεικονίσεων κατά τη συνάντηση προκάλεσε το ενδιαφέρον και τελικά τη συμμετοχή μεγάλου αριθμού ατόμων και ιδιαίτερα των νέων ατόμων του χωριού (απόδημοι δεύτερης γενιάς), γεγονός που δεν ίσχυε στις προηγούμενες συναντήσεις.
- Η τρισδιάστατη απεικόνιση βοήθησε στο γρήγορο εντοπισμό των περιοχών που αναφέρονταν κατά τη συζήτηση.
- Οι ειδικοί μπορούσαν να έχουν σαφή εικόνα για τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των μικροπεριοχών. Πράγμα που τους βοηθούσε να δίνουν πιο σαφείς απαντήσεις για τη δυνατότητα ή όχι συγκεκριμένων δράσεων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Κατά τη διάρκεια της εικονικής περιήγησης, οι κάτοικοι αναφέρθηκαν στην πλούσια πανίδα που υπάρχει ιδιαίτερα σε συγκεκριμένες ζώνες. Αυτές οι ζώνες οριοθετήθηκαν, ενώ αναφέρθηκε ότι πρέπει να προστατευτούν και από την λαθροθηρία.
- Με το τρισδιάστατο εργαλείο, εντοπίστηκαν οι βασικές θέσεις θέασης της κοινότητας, ενώ παρουσιαστήκαν και σχέδια για την τουριστική τους ανάπτυξη, όπως δημιουργία μονοπατιών, κιόσκια κ.α.
- Με το τρισδιάστατο εργαλείο εντοπίστηκαν οι παλιές ζώνες καλλιέργειας δημητριακών και κηπευτικών προϊόντων καθώς και ο χωρικός εντοπισμός καλλιεργειών-προϊόντων υψηλής ποιότητας. Το γεγονός αυτό βοήθησε στην έναρξη διαλόγου για τις δυνατότητες καλλιέργειας των εγκαταλειμμένων περιοχών, με νέες καλλιέργειες, ενεργοποιώντας ιδιαίτερα τους νέους απόδημους της κοινότητας.
- Οι εναλλαγές του τρισδιάστατου υποβάθρου κρατούσαν το ενδιαφέρον των παρόντων αμείωτο, με συνέπεια και μετά από μία ώρα διαβουλεύσεων να υπάρχει διάθεση για παρεμβάσεις και ερωτήσεις.

Συμπερασματικά, το εργαλείο διαχείρισης του χώρου, θεωρείται ότι εφαρμόστηκε με επιτυχία εξαιτίας του υψηλού βαθμού αποδοχής του από τους συμμετέχοντες. Υποστηρίχτηκε από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (σύλλογοι – τοπική αυτοδιοίκηση) ο εμπλουτισμός του με επιπλέον πληροφορίες και η επέκταση του ως ένα μέσο λήψης αποφάσεων. Έτσι, και με τη συνδρομή της ερευνητικής ομάδας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας αποφασίστηκε να δημιουργηθεί μια λεπτομερέστατη ψηφιακή χωρική βάση δεδομένων στην οποία θα καταγράφονται όλες οι χωρικές πληροφορίες της κοινότητας του Ελληνόπυργου. Το συγκεκριμένο εργαλείο φιλοδοξεί να αποτελέσει μια πλατφόρμα, μέσω του διαδικτύου, πάνω στην οποία ο κάθε χρήστης θα μπορεί να βλέπει την κοινότητα του Ελληνόπυργου σε τρείς διαστάσεις, να λαμβάνει πληροφορίες αλλά και να έχει τη δυνατότητα σχολίων και παρατηρήσεων.

5.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Σε πρώτο στάδιο, η προτεινόμενη μεθοδολογία διαδοχικών βελτιώσεων προσεγγίσεων στο συμμετοχικό σχεδιασμό εφαρμόστηκε και σε άλλες των παραπάνω μελέτες περίπτωσης, με επίσης, θετικά αποτελέσματα. Ως επιπλέον παράδειγμα, θα μπορούσε να αναφερθεί η διερεύνηση των δυνατοτήτων αναδιάρθρωσης των καλλιεργειών στην κτηματική περιοχή του Αγίου Αντωνίου, στα Φάρσαλα. Το

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

τρισδιάστατο διαδραστικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε για την αναζήτηση εναλλακτικών καλλιεργειών, με παράλληλη προστασία των επικλινών εδαφών από τη διάβρωση, και τη μείωση των ρυπαντικών φορτίων στον υδροφόρο ορίζοντα. Παράλληλα, και σε συνεργασία των ειδικών με τους παραγωγούς, εντοπίστηκαν εκείνες οι μικροπεριοχές των αγροτεμαχίων που δίνουν ελάχιστη απόδοση σε σιτηρά και μπορούν να αντικατασταθούν με καλλιέργειες παραγωγής βιομάζας (αγριαγκινάρας) ακολουθώντας και τα νέα πρότυπα της ΚΑΠ για προστασία του περιβάλλοντος και αειφορική γεωργία. Από τα παραπάνω παραδείγματα, διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή είτε μέρους είτε ολόκληρης της προτεινόμενες μεθοδολογικής αλυσίδας ΔΠΒΣΣ, αποτελεί σημαντικό εργαλείο, για την επίλυση χωρικών προβλημάτων σε τοπικό επίπεδο.

Τα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν είχαν ως στόχο να καλύψουν το σύνολο των ζητημάτων που σχετίζονται με τις αειφορικές αναπτυξιακές διαδικασίες της υπαίθρου λαμβάνοντας υπόψη τη χωρική διάστασή τους και γενικότερα τη διαδικασία εδαφικής ανάπτυξης. Έτσι:

(α) η επίλυση των διαχειριστικών προβλημάτων που σχετίζονται με τα συστήματα παραγωγής (περίπτωση Ανάβρας),

(β) η ανάδειξη-αξιοποίηση των τοπικών πόρων (περιπτώσεις Πιερίας) και της προστασίας, ανάπτυξης της πολιτιστικής κληρονομιάς και του περιβάλλοντος και

(γ) η δημιουργία ιδιότυπων εδαφικών πόρων, στο πλαίσιο της χωροεδαφικής ενότητας, (περίπτωση Ελληνόπυργου),

αποτέλεσαν τους βασικούς στόχους εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας ΔΠΒΣΣ.

Επιπλέον, οι εφαρμογές είχαν ως βασικό σκοπό να απαντήσουν και στις υποθέσεις εργασίας που τέθηκαν στην αρχή της διδακτορικής διατριβής. Σ΄αυτό το πλαίσιο διαπιστώθηκαν αρκετά κοινά σημεία - συμπεράσματα κατά την εφαρμογή της μεθοδολογικής αλυσίδας, και κατά συνέπεια, των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων στις παραπάνω μελέτες περίπτωσης. Στη συνέχεια ακολουθεί η αναλυτική παρουσίασή τους:

- Ευκολία ανάγνωσης του χώρου. Σε κάθε μελέτη περίπτωσης οι συμμετέχοντες φορείς, είτε οι κάτοικοι των περιοχών, εξοικειώθηκαν αρκετά γρήγορα με το τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο. Ανεξάρτητα από το είδος των βιωμάτων που είχαν, το επίπεδο γνώσεών τους, την ηλικία τους, το φύλο, την κοινωνική τους και οικονομική τους θέση, η συντριπτική πλειοψηφία των παρευρισκομένων έδειξε να αναγνωρίζει την περιοχή στην οθόνη του Η/Υ από τα πρώτα λεπτά παρουσίασης

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

του μοντέλου. Ανάλογα με τα βιώματά του το κάθε άτομο ζητούσε την παρουσίαση της περιοχής με συγκεκριμένους προσανατολισμούς (π.χ., από Βορρά προς Νότο κ.α.) και ύψος θέασης. Έτσι, οι εικονικές πτήσεις από διαφορετικά σημεία θέασης καθώς και η παρουσίαση χαρακτηριστικών σημείων αναφοράς λειτούργησαν ως καταλύτες στην ευκολία κατανόησης του χώρου.

- Συλλογή αξιόπιστων και λεπτομερών πληροφοριών. Η άμεση αντίληψη του χώρου και η εμπλοκή των κατοίκων από τα πρώτα στάδια δημιουργίας του τρισδιάστατου εργαλείου βοήθησε στην καταγραφή λεπτομερειών για μικρές χωρικές μονάδες. Έτσι, ζώνες ειδικής προστασίας, περιοχές με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τοπωνύμια, κ.α. συμπληρώθηκαν με αρκετή ευκολία. Η αξιολόγηση της αξιοπιστίας των χωρικών πληροφοριών έγινε με την παρουσίασή τους στο σύνολο των φορέων κατά τις διαβουλεύσεις. Εκεί εκφράστηκαν αντιρρήσεις, διορθώσεις και προσθήκες ως προς την εγκυρότητα και τη λεπτομέρεια των πληροφοριών.
- Καταγραφή ποιοτικών πληροφοριών. Εκτός από τις ποσοτικές πληροφορίες (συντεταγμένες θέσεων, επιφάνειες κ.α.) καταχωρήθηκαν και ποιοτικές πληροφορίες υψηλής πιστότητας. Λεπτομέρειες όπως, η ποιότητα του χορταριού στον βοσκότοπο, η ποιότητα του εδάφους στις παλιές ζώνες καλλιέργειας κηπευτικών συλλέχθηκαν, με τη βοήθεια της τοπικής κοινωνίας και καταχωρήθηκαν στο πληροφοριακό σύστημα.
- Καταγραφή υψηλής αξίας ιδιοτήτων του χώρου. Η ευκολία ανάγνωσης του χώρου που βιώνουν οι κάτοικοι των περιοχών, τους οδήγησε στην διάγνωση και αναγνώριση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων των περιοχών με υψηλή πολιτιστική και κοινωνική αξία. Ο άμεσος εντοπισμός των συγκεκριμένων περιοχών από τους κατοίκους τους βοήθησε στην παρουσίαση και διάθεση πληροφοριών για τυχόν ιδιαίτερα γεγονότα αλλά και χρήσεις, που συνδέονται με τις ανωτέρω περιοχές. Εδώ γίνεται φανερή η αξία των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων στην δημιουργία εδαφικών πόρων, δηλαδή πόρων (φασόλια, κρασί κ.α.) που συνδέονται άμεσα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής αλλά με την τεχνογνωσία της τοπικής κοινωνίας.
- Κατανόηση των χρήσεων του χώρου από διαφορετικές γενιές. Έτσι, ενώ η παλιά γενιά χρησιμοποιούσε συγκεκριμένες περιοχές ως βοσκοτόπια, ζώνες καλλιέργειας, ζώνες κοπής ξύλων κα, η σημερινή γενιά τις χρησιμοποιεί, ως περιοχές αναψυχής, τουρισμού θεωρώντας τες (στο σύνολό τους) ως μειονεκτικές περιοχές. Η αναβίωση των παλιότερων λειτουργιών του χώρου, με τη βοήθεια των τρισδιάστατων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

αναπαραστάσεων, μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη αξιοποίηση και προστασία του από τις νέες γενιές. Δηλαδή, οι νέοι, βιώνοντας εικονικά πως λειτουργούσε ο χώρος στο οποίο θέλουν να δραστηριοποιηθούν θα τους βοηθήσει στην ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών σχεδίων. Ουσιαστικά, οι τρισδιάστατες απεικονίσεις θα αποτελέσουν το υπόβαθρο συνεργασίας, μεταξύ των δύο γενεών, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τις δυναμικές, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρέχει ο χώρος.

- Εντοπισμός του ρόλου και της θέσης του κάθε δρώντα στο χώρο. Δεν γίνεται μια απλή καταγραφή των πληροφοριών του χώρου αλλά και αναφορά στην οργάνωση και λειτουργία των τοπικών συστημάτων διαχείρισης και παραγωγής, με τις αλληλεξαρτήσεις, διαντιδράσεις και γενικότερα των σχέσεων των δρώντων μεταξύ τους.
- Ενεργή συμμετοχή των κατοίκων και διαφάνεια. Η εμπλοκή των κατοίκων από τα αρχικά στάδια κατασκευής του τρισδιάστατου υποβάθρου αλλά και η διαδραστική παρουσίαση σεναρίων, οδήγησε στην αύξηση της συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών. Επίσης, η ρεαλιστική ψηφιακή αναπαράσταση του χώρου επέτρεψε την κατανόησή του από άτομα χαμηλού μορφωτικού επιπέδου αλλά με σημαντικό ρόλο στη διαχείριση του χώρου. Έτσι, κάτοικοι, με διαφορετικό οικονομικό-κοινωνικό προφίλ συμμετείχαν στις διαβουλεύσεις διαδραματίζοντας ενεργό ρόλο μέσα από τις παρεμβάσεις τους για τυχόν σφάλματα τόσο κατά την «ανάγνωση» του τρισδιάστατου μοντέλου, όσο και κατά την παρουσίαση των σεναρίων επίλυσης του προβλήματος.
- Καλύτερη και ταχύτερη κατανόηση των συμπερασμάτων και των προτεινόμενων σεναρίων από τους εμπλεκόμενους φορείς. Η χωρική αντίληψη του περιοχής μελέτης και η τοποθέτηση χαρακτηριστικών στοιχείων της πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο, βοήθησε τις εμπλεκόμενες ομάδες (επιστήμονες, τοπικοί φορείς κα.) να εστιάσουν στην επίλυση του προβλήματος που τίθεται. Οι περιοχές υπερβόσκησης, οι ζώνες πλημμύρας, οι θέσεις υψηλής πολιτιστικής και περιβαλλοντικής αξίας, ήταν καθαρά αναπαριστώμενες και αντιληπτές σ' όλους. Το γεγονός αυτό επέτρεψε την αποφυγή παρεξηγήσεων και αποπροσανατολισμού των διαβουλεύσεων εστιάζοντας, στην επίλυση των βασικών ζητημάτων που τίθονταν κάθε φορά.
- Συναίνεση στη λήψη αποφάσεων. Η τρισδιάστατη διαδραστική απεικόνιση συνέβαλε στην παρουσίαση των διαφορετικών απόψεων και συμφερόντων των διαφόρων ομάδων, με σαφή και κατανοητό τρόπο, γεγονός που οδήγησε στην

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

γρήγορη αποκλιμάκωση των ενστάσεων αλλά και στην πιο ήπια αντιμετώπιση των διαφωνιών μεταξύ τους. Για παράδειγμα, οι προτάσεις για περιβαλλοντικές δράσεις στον Ελληνόπυργο προσέκρουαν στην αντίδραση των κτηνοτρόφων της περιοχής. Μετά από την παρουσίαση των δράσεων διαπιστώθηκε ότι δεν επηρεάζονται τα βοσκοτόπια της περιοχής καθώς και γενικότερα οι κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Αντίθετα, διαπιστώθηκε ότι η τοπική οικονομία (άρα και η κτηνοτροφία) θα ωφεληθεί από την ανάπτυξη του αγροτουρισμού, του οικολογικού τουρισμού, με την κατανάλωση παραδοσιακών τοπικών προϊόντων (πίτες, γάλα, τυρί, κρασί, τσίπουρο κ.α.).

Είναι γεγονός ότι από τα παραπάνω παραδείγματα αναδείχθηκε ο καταλυτικός ρόλος της προτεινόμενης μεθοδολογίας ΔΠΒΣΣ για την επίλυση, ή την προώθηση χωρικών προβλημάτων που εμπλέκουν την τοπική κοινωνία και το σύνολο ετερόκλητων φορέων (ειδικοί, τοπική αυτοδιοίκηση, αναπτυξιακές κ.α.). Στο σύνολο των παραπάνω εφαρμογών διαπιστώθηκε ότι η προτεινόμενη μεθοδολογία επιτάχυνε τις διαδικασίες διάγνωσης και λήψης απόφασης στο πλαίσιο του συμμετοχικού σχεδιασμού. Έτσι, σε προγενέστερες συνελεύσεις, στην κοινότητα του Ελληνόπυργου, οι συναντήσεις κατέληγαν σε υποβολή προτάσεων για διάφορες δράσεις. Επίσης, στην κοινότητα της Ανάβρας, το πρόβλημα της διαχείρισης των βοσκοτόπων εάν και ήταν γνωστό σε όλους ο καθένας το αντιμετώπιζε διαφορετικά ανάλογα με τα συμφέροντά του. Αντίθετα, μέσα από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας και τη χρήση των τρισδιάστατων διαδραστικών απεικονίσεων, έγινε δυνατή η χωρική παρουσίαση των προβλημάτων και των προτάσεων στο σύνολο των κατοίκων και το κυριότερο, η κατανόησή τους. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε ηπιότερες αντιδράσεις των ομάδων με διαφορετικά συμφέρονται καθώς και σε αμοιβαίες υποχωρήσεις. Τέλος, βοήθησε τους ειδικούς επιστήμονες σε συνεργασία με την τοπική κοινωνία, να προχωρήσουν στην αξιολόγηση των προτάσεων για τον μετασχηματισμό τους σε δράσεις.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διερεύνηση τόσο της βιβλιογραφίας όσο και των εφαρμογών της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας απαντούν σε δύο βασικές θεματικές: (α) στις υποθέσεις εργασίας και στα ερωτήματα που τέθηκαν αρχικά και (β) στους τρόπους ενεργής συμμετοχής των τοπικών κοινωνιών σε αναπτυξιακά θέματα σε επίπεδο δήμου με την εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ.

Ειδικότερα, τα συμπεράσματα που ακολουθούν βασίζονται στον προβληματισμό και στις υποθέσεις εργασίας όπως παρουσιάστηκαν στην εισαγωγή της διδακτορικής διατριβής. Κάθε ένα από τα θεμελιώδη ερωτήματα που τέθηκαν αρχικά, απαντάται στη συγκεκριμένη ενότητα, υποδηλώνοντας ουσιαστικά και την επιτυχία υλοποίησης και εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογικής αλυσίδας ως εργαλείο χωρικής οργάνωσης. Πιο συγκεκριμένα οι βασικές προκλήσεις της εφαρμογής της μεθοδολογικής αλυσίδας ΔΠΒΣΣ είναι:

- Ενίσχυση της συμμετοχικότητας της τοπικής κοινωνίας.
- Δυνατότητα συλλογής λεπτομερών και αξιόπιστων πληροφοριών «εκ των κάτω».
- Ενίσχυση της τοπικής κοινωνίας στην προσπάθεια ιδιοποίησης των πόρων της.

Τέλος, διαπιστώνονται τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν στο πεδίο εφαρμογής της μεθόδου ΔΠΒΣΣ, λαμβάνοντας υπόψη το περιβάλλον των νέων δήμων Καλλικράτη, όπου απαιτείται η συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, μέσα από τη συχνότερη επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών, στο πλαίσιο των συμμετοχικών διαδικασιών, με τις υπηρεσίες του δήμου.

Η δόμηση της προέλευσης των συμπερασμάτων της διδακτορικής διατριβής, που ακολουθούν είναι:

- Από βιβλιογραφικές αναφορές.
- Από τεχνολογικές και τεχνικές των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων που εφαρμόστηκαν με τη ΜΔΠΒΣΣ.
- Από εφαρμογή της προτεινόμενης ΜΔΠΒΣΣ.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει να επιδείξει σημαντικό ερευνητικό έργο πάνω στην χρήση τρισδιάστατων γραφικών αναπαραστάσεων για την παρουσίαση και ανάλυση προβλημάτων στις τοπικές κοινωνίες. Η έρευνα έχει εστιάσει ιδιαίτερα στην ανάπτυξη υψηλής πιστότητας και ρεαλισμού γραφικών και στην επιρροή των συμμετεχόντων στην κατανόηση των προβλημάτων. Υπάρχει σημαντικό ερευνητικό ενδιαφέρον για τις τεχνολογικές δυνατότητες που έχουν αναπτυχθεί στο επίπεδο των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων. Επιπλέον, βαρύτητα δίνεται και στην ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών (οι οποίες στο σύνολό τους είναι σε δύο διαστάσεις) συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων.

Δεν έχουν εντοπιστεί εφαρμογές που να προσπαθούν να ενσωματώσουν την τοπική κοινωνία και γενικότερα τους φορείς στην από κοινού κατασκευή του χώρου, τον οποίο βιώνουν, σε τρισδιάστατο διαδραστικό περιβάλλον. Αντίθετα, οι περισσότερες εφαρμογές και ειδικότερα αυτές που αφορούν τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης και Αμερικής, εστιάζονται στην ανάπτυξη σεναρίων και στην συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών για τη βέλτιστη και αποδεκτή επιλογή. Οι εφαρμογές αυτές έχουν στη διάθεσή τους σημαντικό όγκο δεδομένων, που τους επιτρέπει την λεπτομερή απεικόνιση των στοιχείων του χώρου.

Μεγάλος αριθμός εφαρμογών αφορά στον αστικό χώρο και στη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών σε επίπεδο συνοικίας και γειτονιάς. Το γεγονός αυτό ίσως να οφείλεται και στην πίεση που υφίστανται οι χρήσεις γης εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσης κατοίκων αρά και στην ανάγκη συναίνεσης σε χωρικές παρεμβάσεις (κατασκευή οδικών αξόνων – πάρκων κ.α.). Αντίθετα, στην ύπαιθρο οι εφαρμογές που παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται σε συγκεκριμένες θεματικές. Για παράδειγμα στην διαχείριση δασικών εκτάσεων, στην κλιματική αλλαγή κ.α..

Επιπλέον η διεθνή βιβλιογραφία δίνει έμφαση στην ενίσχυση της συμμετοχικής διαδικασίας κυρίως στις φάσεις αξιολόγησης των σεναρίων υλοποίησης δράσεων, στο πλαίσιο ενός σχεδίου ανάπτυξης. Η τοπική κοινωνία καλείται να συμμετάσχει σε συζητήσεις, διαβουλεύσεις για την υλοποίηση έργων που αφορούν τον τόπο τους. Όμως, στην παρούσα προτεινόμενη μεθοδολογική αλυσίδα (ΜΔΠΒΣΣ) η συμμετοχή των τοπικών φορέων θεωρείται σημαντική από τα πρώτα βήματα κατασκευής του τρισδιάστατου μοντέλου απεικόνισης του χώρου για την εξοικείωση, κατανόηση και αποδοχή του ως εργαλείο διαβούλευσης. Σ’αυτό το πλαίσιο η εφαρμογή των εργαλείων

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

γεωπληροφορικής και τρισδιάστατων αναπαραστάσεων, στη διάγνωση και διαχείριση του χώρου, μέσα από την ενσωμάτωση της τοπικής κοινωνίας της υπαίθρου, αποτελεί μια καινοτομική προσέγγιση, ιδιαίτερα για τον Ελλαδικό χώρο.

6.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Μια σειρά από ενδιαφέροντα συμπεράσματα προέκυψαν από την εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ στις μελέτες περιπτώσεων των τεχνικών και τεχνολογιών τρισδιάστατης αναπαράστασης του χώρου με τη χρήση ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων. Τα συμπεράσματα αυτά προέκυψαν ειδικότερα, από την εφαρμογή στη μικρή κλίμακα σχεδιασμού του χώρου στις ελληνικές συνθήκες της υπαίθρου. Οι μεταβλητές οι οποίες λήφθησαν υπόψη είναι:

- Το κόστος του υλισμικού και του λογισμικού υποστήριξης.
- Η διαθεσιμότητα των δεδομένων.
- Η σχέση πιστότητας ρεαλισμού του μοντέλου & του κόστους κατασκευής του.

1. Κόστος Υλισμικού - Λογισμικού

Η δημιουργία πολύπλοκων τρισδιάστατων μοντέλων αποτελεί σημαντική πρόκληση τόσο ως προς τα υλικοτεχνικά μέσα που απαιτούνται όσο και ως προς τα λογισμικά. Οι παραπάνω εφαρμογές που υλοποιήθηκαν οδήγησαν στα ακόλουθα συμπεράσματα (στους δύο αυτούς τομείς):

Α) Σε επίπεδο Υπολογιστικών Συστημάτων

- Στις μέρες μας, το κόστος των υπολογιστικών συστημάτων, για την υποστήριξη τρισδιάστατων απεικονίσεων και γεωγραφικών βάσεων δεδομένων, έχει μειωθεί τόσο ώστε να είναι δυνατή η απόκτησή τους ακόμη και από μικρούς δήμους.
- Οι φορητοί Υ/Η είναι αρκετά ισχυροί για να υποστηρίζουν τρισδιάστατες διαδραστικές εφαρμογές. Επίσης, η ύπαρξη χαμηλού κόστους βιντεοπροβολέων υψηλής ανάλυσης συμβάλλει σημαντικά στην οργάνωση συναντήσεων με την τοπική κοινωνία. Το σχετικά μικρό κόστος αγοράς των παραπάνω φορητών συστημάτων επιτρέπει την απόκτησή τους ακόμα και από φορείς όπως οι πολιτιστικοί σύλλογοι, μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, αναπτυξιακές εταιρείες κα. Οι παραπάνω φορείς θα μπορούν να χρησιμοποιούν τα συγκεκριμένα συστήματα,

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ως εργαλεία υποστήριξης κατά την εφαρμογή των συμμετοχικών διαδικασιών στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Β) Σε επίπεδο Λογισμικών

- Οι τεχνολογίες ΣΓΠ – Τηλεπισκόπησης γίνονται όλο και πιο φιλικές και εύχρηστες. Το κόστος των αντίστοιχων λογισμικών συνεχώς μειώνεται ενώ παράλληλα βελτιώνεται και η καμπύλη απόκτησης βασικών γνώσεων.
- Αν και τα ελεύθερα λογισμικά ανοικτού κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ) για τρισδιάστατες απεικονίσεις είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο, εμφανίζονται όλο και περισσότερες εφαρμογές προς αυτή της κατεύθυνση. Επίσης, υπάρχει μια μεγάλη παγκόσμια κοινότητα υποστηρικτών ΛΑΚ οι οποίο συμμετέχουν στη δημιουργία νέων εύχρηστων εφαρμογών.
- Τα υπάρχοντα ελεύθερα λογισμικά επιτρέπουν, με μικρή εκπαίδευση ατόμων από τις τοπικές κοινωνίες, τη χρήση τους ως εργαλεία εντοπισμού των στοιχείων του χώρου, τόσο σε δύο (2) ή/και σε τρεις (3) διαστάσεις. Επιπλέον, η ευκολία στην λειτουργία τους, επιτρέπει, να αποθηκεύουν επικαιροποιημένες πληροφορίες αλλαγών χρήσεων καλύψεων γης, σε συνεργασία με τους ειδικούς επιστήμονες.

2. <u>Διαθεσιμότητα των δεδομένων</u>

Το κόστος σε χρόνο και σε χρήμα, είναι συχνά περιοριστικός παράγοντας για την προετοιμασία των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων και τη δημιουργία πολύπλοκων δομών (υφές - κτίσματα κ.α.). Από τις παραπάνω εφαρμογές προκύπτουν μια σειρά συμπεράσματα όσον αφορά τα γεωχωρικά δεδομένα στον ελλαδικό χώρο για: τη διαθεσιμότητα, το κόστος απόκτησης, την κλίμακα, τη χωρική ακρίβεια, και την επικαιροποίηση. Πιο συγκεκριμένα:

- Τα τελευταία χρόνια, διατίθεται δωρεάν μεγάλος όγκος γεωχωρικών δεδομένων σε διανυσματική μορφή. Όμως η κλίμακα, στην καλύτερη περίπτωση, είναι σε επίπεδο Καλλικρατικού δήμου.
- Η απόκτηση δορυφορικών δεδομένων υψηλής ευκρίνειας στην αγορά γίνεται όλο και πιο οικονομική. Ο μεγάλος αριθμός δορυφόρων αυξάνει τον ανταγωνισμό προς όφελος των δυνητικών αγοραστών. Έτσι, είναι δυνατή η αγορά πολυφασματικών εικόνων με χωρική ανάλυση μικρότερη του μέτρου, οι οποίες και προσφέρουν υψηλής πιστότητας απεικόνιση του χώρου.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Η διάθεση έγχρωμων Α/Φ με χωρική ανάλυση μικρότερη του ενός μέτρου αποτελεί μια επιπλέον φτηνή πηγή απεικόνισης μικροπεριοχών. Ειδικότερα από την Κτηματολόγιο ΑΕ, για το σύνολο της ελληνικής επικράτειας παρήχθησαν έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες με μέγεθος εικονοστοιχείου (pixel) 50 εκατοστών.
- Τα δορυφορικά δεδομένα αποτελούν μια εύκολη πηγή απεικόνισης του χώρου σε σχέση με τις Α/Φ αλλά οι τελευταίες θεωρούνται σε αρκετές περιπτώσεις αναντικατάστατες, ειδικότερα όταν πρόκειται για διερεύνηση διαχρονικών αλλαγών. Αυτό όμως αυξάνει το κόστος σε χρόνο και σε χρήμα, ενώ απαιτείται και διαθέσιμο προσωπικό με υψηλή εξειδίκευση.
- Τα δωρεάν διαθέσιμα Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους (μεσαίας ακρίβειας) προσφέρουν μια γρήγορη και οικονομική λύση για την κατασκευή των τρισδιάστατων μοντέλων σε επίπεδο δήμου με ικανοποιητική απόδοση του ανάγλυφου της περιοχής.
- Η έλλειψη ψηφιακών μοντέλων εδάφους υψηλής ακρίβειας προκαλεί δυσκολίες στην λεπτομερή απόδοση του ανάγλυφου σε μικροπεριοχές. Μια λύση είναι οι φωτογραμμετρικές τεχνικές αλλά απαιτούνται στερεοζεύγη και τεχνικές που αυξάνουν το κόστος κατασκευής.
- Η ανυπαρξία τρισδιάστατων ψηφιακών διανυσματικών δεδομένων (μορφή Γ.Σ.Π.), ειδικότερα σε μικρή κλίμακα σχεδιασμού, δεν επιτρέπει την απεικόνιση στοιχείων του περιβάλλοντος όπως ανθρωπογενείς κατασκευές. Η κατασκευή τους, απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό αλλά και υλικό υποστήριξης (λογισμικά – Η/Υ κ.α.).
- Το κόστος υλοποίησης (σε χρόνο και χρήμα) των τρισδιάστατων απεικονίσεων αυξάνεται εκθετικά όσο μειώνεται η κλίμακα σχεδιασμού.

3. <u>Σχέση ρεαλισμού του μοντέλου & κόστους κατασκευής του</u>

Υπάρχει εκθετική σχέση μεταξύ του κόστους κατασκευής και αύξησης του ρεαλισμού απεικόνισης του χώρου. Από τις εφαρμογές αποδείχθηκε ότι δεν απαιτούνται, απαραίτητα, ψηφιακά τρισδιάστατα μοντέλα υψηλής πιστότητας για να κατανοήσουν οι κάτοικοι το χώρο των οποίο βιώνουν. Αυτό συμβάλλει στη γρήγορη και μικρού κόστους κατασκευή τρισδιάστατων μοντέλων απεικόνισης του χώρου για τη χρήση τους σε συμμετοχικές διαδικασίες. Φυσικά, απαιτείται ένα ελάχιστο επίπεδο ευκρίνειας του μοντέλου για να είναι κατανοητό από την τοπική κοινωνία καθώς και η έγχρωμη χρήση δορυφορικών δεδομένων ή Α/Φ. Ειδικότερα, το τελευταίο θεωρείται ζωτικής σημασίας για την αποδοχή του τρισδιάστατου μοντέλου από τους κατοίκους.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Έτσι ο συνδυασμός δεδομένων υψηλής πιστότητας με τη βοηθητική πληροφορία θεωρείται επαρκής για την εφαρμογή των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων στις συμμετοχικές διαδικασίες.

Αντίθετα, σε περιπτώσεις παρουσίασης σεναρίων, η ρεαλιστική απεικόνιση της προτεινόμενης χωροθέτησης ή παρέμβασης για την ανάδειξη αξιοποίησης ενός πόρου, σίγουρα βοηθάει και ενισχύει τις παρεμβάσεις των κατοίκων στην διαβούλευση. Έτσι, σε αρκετές περιπτώσεις, σχεδιάζονται πολύπλοκα μοντέλα σε αρχιτεκτονικό επίπεδο. Δηλαδή, επιβάλλεται η διεπιστημονική συνεργασία (αρχιτέκτονες, χωροτάκτες, σχεδιαστές CAD κ.α.) για τη δημιουργία ρεαλιστικών μοντέλων, αποδεκτών από την τοπική κοινωνία η οποία και θα κληθεί να σχολιάσει και να επιχειρηματολογήσει υπέρ ή κατά της προτεινόμενης παρέμβασης. Βάσει των παραπάνω, θεωρείται δεδομένο ότι το κόστος κατασκευής των αναπαραστάσεων αυξάνεται. Τα τελευταία χρόνια, έχουν αναπτυχθεί αρκετά εύχρηστα λογισμικά που επιτρέπουν την κατασκευή ρεαλιστικών μοντέλων χωρίς ιδιαίτερες γνώσεις. Επίσης, έχουν αναπτυχθεί και διάφορα πρότυπα (collada κ.α.) αρχεία εισαγωγής και απεικόνισης των τρισδιάστατων μοντέλων σε λογισμικά γεωπληροφορικής. Σίγουρα, απαιτούνται αρκετές εργατοώρες για την εκμάθηση, την δημιουργία των μοντέλων αλλά και την παρουσίασή τους σε ενιαίο τρισδιάστατο διαδραστικό περιβάλλον. Όμως, σε αρκετές περιπτώσεις, θεωρείται αναγκαία η κατασκευή ρεαλιστικών μοντέλων, γιατί η αποδοχή ή όχι της συγκεκριμένης επένδυσης από την τοπική κοινωνία θα κρίνει και τη βιωσιμότητά της.

Τα παραπάνω συμπεράσματα, επιβεβαιώνουν την τέταρτη υπόθεση εργασίας:

- Πράγματι, οι νέες τεχνολογίες και τεχνικές επιτρέπουν την εύκολη και γρήγορη δημιουργία τρισδιάστατου διαδραστικού μοντέλου του χώρου.
- Παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας ρεαλιστικών σεναρίων που θα διευκολύνουν στη λήψη αποφάσεων
- Η τοπική κοινωνία μπορεί χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία, να αναγνωρίσει τον χώρο που βιώνει καθημερινά με μια μικρή εξοικείωση με το τρισδιάστατο μοντέλο.
- Οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις επιτρέπουν την ενεργή εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας στη συλλογή αξιόπιστων πληροφοριών για τη δημιουργία θεματικών χαρτών.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ

Από τις μελέτες περιπτώσεων που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, διαπιστώνεται καθαρά η συμβολή της ΜΔΠΒΣΣ στην επίλυση των προβλημάτων, ανάλογα με το είδος και τη φύση της εφαρμογής. Σε μια προσπάθεια κωδικοποίησης των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ έγινε η κατηγοριοποίησή τους στις ακόλουθες θεματικές:

Σχεδιασμός της ΜΔΠΒΣΣ

Έτσι όπως διαρθρώνεται η προτεινόμενη μεθοδολογία ΔΠΒΣΣ, δηλαδή με την υλοποίηση τριών διακριτών φάσεων, προκύπτουν αρκετά πλεονεκτήματα όπως:

- Δυνατότητα ευελιξίας και τμηματικής εφαρμογής της. Ανάλογα με το είδος και τη φύση του προβλήματος που καλούνται κάθε φορά να επιλύσουν οι τοπικές κοινωνίες σε συνεργασία με τους ειδικούς η προτεινόμενη ΜΔΠΒΣΣ μπορεί να εφαρμοστεί τμηματικά. Το γεγονός αυτό παρέχει τη δυνατότητα άμεσης αντίδρασης σε επείγοντα προβλήματα ελαχιστοποιώντας το χρόνο απόκρισης. Για παράδειγμα, σε περιπτώσεις ακραίων φυσικών καταστροφών (π.χ. πλημμύρας – πυρκαγιάς - σεισμού κ.α.), θα υπάρξει άμεση διάθεση χαρτογραφικών υποβάθρων που περιέχουν διαθέσιμες διαδρομές διαφυγής διευκολύνοντας τον καλύτερο συντονισμό των υπηρεσιών για ενημέρωση του κοινού ως προς τις ασφαλείς περιοχές.
- Δυνατότητα πολλαπλής εφαρμογής. Η μεθοδολογία ΔΠΒΣΣ μπορεί να προσφέρει την υποστήριξη σε διαβούλευση τόσο στο σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων μιας κοινότητας ή ενός δήμου όσο και σε πιο εστιασμένες δράσεις. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να δομηθεί η ΜΔΠΒΣΣ για να υποστηρίξει τη διαβούλευση και τη λήψη αποφάσεων μεταξύ των μελών του δημοτικού συμβουλίου της περιοχής μελέτης. Επίσης, θα μπορούσε ο σχεδιασμός της ΜΔΠΒΣΣ, να αφορά και την παρουσίαση, του ίδιου προβλήματος στους κατοίκους, παράλληλα με τους τοπικούς ιθύνοντες της περιοχής, (π.χ. ομάδα παραγωγών – κτηνοτρόφοι) με ελάχιστες τροποποιήσεις. Αυτή, η πολυχρηστικότητα της προτεινόμενης μεθοδολογίας (εφαρμογή σε διαφορετικό είδος, κατηγορία και μέγεθος φορείς) την καθιστά εργαλείο υψηλής προστιθέμενης αξίας, στη διαχείριση του χώρου, ιδίως στην κλίμακα των Καλλικρατικών δήμων.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Δυνατότητα ανάλυσης σε πολλαπλές κλίμακες. Η ίδια μέθοδος ΔΠΒΣΣ, των 3 φάσεων, εφαρμόζεται και στις 2 βασικές κλίμακες σχεδιασμού και παρέμβασης στην ύπαιθρο: (α) τοπική και (β) σημειακή. Έτσι, αν και ο αρχικός σχεδιασμός μπορεί να αφορά την ανάλυση και παρέμβαση των εμπλεκόμενων φορέων σε επίπεδο δήμου ή κτηματικής περιοχής (περίπτωση Ανάβρας), αρκετά εύκολα μπορεί να αλλάξει κλίμακα και να εστιαστεί στην ανάλυση και επεξεργασία του συγκεκριμένου πόρου της περιοχής μελέτης (το παράδειγμα του Ελληνόπυργου). Η απρόσκοπτη μετάβαση μεταξύ των δύο κλιμάκων σχεδιασμού, καθιστά την ΜΔΠΒΣΣ, απλό, εύχρηστο και λειτουργικό εργαλείο διαχείρισης του χώρου.
- Δυνατότητα διάθεσης επικαιροποιημένων δεδομένων. Ο σχεδιασμός της ΜΔΠΒΣΣ, στο πλαίσιο της διαβούλευσης, με τοπικές ομάδες εργασίας, επιτρέπει τον εμπλουτισμό του τρισδιάστατου μοντέλου με τη συλλογή επικαιροποιημένων και αξιόπιστων πληροφοριών τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών. Επιπλέον, η συνεχής επαφή με τις διάφορες τοπικές ομάδες αλλά και ιδιώτες, επιτρέπει την διόρθωση τυχόν σφαλμάτων στην καταχώρηση των πληροφοριών αλλά και την έγκαιρη ενημέρωση των αλλαγών που προκύπτουν, συμβάλλοντας στην αξιοποίηση από την τοπική διοίκηση για τη σωστή λήψη αποφάσεων. Επομένως, η ΜΔΠΒΣΣ μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο συνεχούς ενημέρωσης των αλλαγών που συμβαίνουν στο χώρο, ενισχύοντας τη διαφάνεια μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Τα παραπάνω συμπεράσματα, για το σχεδιασμό της ΜΔΠΒΣΣ, επιβεβαιώνουν την τρίτη υπόθεση εργασίας της διατριβής. Δηλαδή, η εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ, με τη βοήθεια των τρισδιάστατων χωρικών αναπαραστάσεων, μπορεί να υλοποιηθεί σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες, σε διαφορετικούς εμπλεκόμενους φορείς, για την αντιμετώπιση και λήψη αποφάσεων μεγάλου εύρους προβλημάτων του χώρου.

Σχεδιασμός και εφαρμογή της 3Δ αναπαράστασης στην ΜΔΠΒΣΣ

Ο σχεδιασμός της δημιουργίας τρισδιάστατης διαδραστικής αναπαράστασης του χώρου στηρίχθηκε στο συνδυασμό των διαφορετικών επιστημονικών πεδίων όπως: η χαρτογραφία, τα ΣΓΠ, η τηλεπισκόπηση, η φωτογραμμετρία, η πληροφορική, τα τρισδιάστατα γραφικά, η επιχειρησιακή έρευνα, η ψυχολογία, η γνωσιακή επιστήμη, και η επιστήμη διαχείρισης της πληροφορίας. Η 3Δ αναπαράσταση βασίζεται στη διαδικασία κατά την οποία: (α) το τρισδιάστατο υπόβαθρο υλοποιείται τμηματικά ανάλογα με τις ανάγκες, και (β) στην υλοποίησή του εμπλέκεται η τοπική κοινωνία από

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

τα αρχικά στάδια. Το γεγονός αυτό, όπως διαπιστώθηκε και από τις μελέτες περιπτώσεων, δίνει μια σειρά πλεονεκτημάτων όπως:

- Γρήγορη & αντικειμενική (Α/Φ-δορυφορικές εικόνες) δημιουργία του βασικού 3Δ υπόβαθρου της περιοχής μελέτης.
- Δημιουργία ενιαίου 3Δ περιβάλλοντος σ'όλες τις κλίμακες σχεδιασμού. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διάθεση δορυφορικών δεδομένων με διαφορετική χωρική διακριτική ικανότητα.
- Ψηφιακή καταγραφή αξιόπιστης-λεπτομερούς πληροφορίας από την τοπική κοινωνία, χωρίς υψηλό κόστος.
- Δυνατότητα παρουσίασης του πλήθους & της ακρίβειας της πληροφορίας ανάλογα με την κλίμακα εφαρμογής.
- Εφαρμογή του 3Δ υπόβαθρου στην λήψη αποφάσεων με ταυτόχρονη συλλογή & καταγραφή επικαιροποιημένων πληροφοριών από την τοπική κοινωνία.
- Διαρκής διαδικασία ενημέρωσης του ΣΓΠ με πληροφορίες.

Εκτός από τη δυνατότητα απεικόνισης παρατηρήσεων από τους εμπλεκομένους φορείς το τρισδιάστατο εργαλείο προσφέρει μια σειρά από λειτουργίες όπως:

- Δυναμική - διαδραστική πτήση πάνω από το τρισδιάστατο μοντέλο και τα στοιχεία του χώρου που απεικονίζονται.
- Προεπιλεγμένη - εστιασμένη πτήση πάνω από συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος.
- Δυνατότητα επιλογής διαφορετικών σεναρίων σχεδιασμού με την ενεργοποίηση ή όχι διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών (layers) επιτρέποντας τη σύγκριση προτεινόμενων λύσεων καθώς και τις αντίστοιχες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.
- Δυνατότητα αποθήκευσης και απεικόνισης των παρατηρήσεων στο τρισδιάστατο διαδραστικό χάρτη σε πραγματικό χρόνο.
- Απεικόνιση λεπτομερών ανθρωπογενών κατασκευών καθώς και εντοπισμού τους βάσει συγκεκριμένων χωρικών ερωτημάτων. Για παράδειγμα κτίρια με συγκεκριμένο ύψος, παλαιότητα κ.α.
- Απεικόνιση σεναρίων περιβαλλοντικών αλλαγών, όπως διαφοροποιήσεις στη ροή του ποταμού, πλημμύρες κ.α.
- Δυνατότητα απάντησης χωρικών ερωτημάτων σε κάθε επίπεδο χωρικής πληροφορίας στο ΣΓΠ που έχουν σχέση με την περιοχή σχεδιασμού όπως: χρήσεις

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

γης (καλλιέργειες, κοινωφελείς -κοινόχρηστοι χώροι κ.α.) περιβαλλοντικά δεδομένα (υψόμετρο, κλίσεις εδάφους, ιδιοκτησίες κα.).

Από τα παραπάνω συμπεράσματα διαπιστώνεται ότι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων επιβεβαιώνουν την τέταρτη υπόθεση εργασίας η οποία δίνει έμφαση στο τεχνολογικό σκέλος, προσφέροντας ρεαλιστική αναπαράσταση του χώρου σε πολλαπλές κλίμακες (διαδραστική κίνηση, χωρικά ερωτήματα) αλλά και δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων στη διευκόλυνση λήψης αποφάσεων των εμπλεκόμενων φορέων.

Εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ στο συμμετοχικό σχεδιασμό

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των μελετών περίπτωσης δείχνουν να απαντούν στην πρώτη υπόθεση εργασίας της διατριβής, αναφορικά με την ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης. Ουσιαστικά η ΜΔΠΒΣΣ, αποτελεί ένα ισχυρό χωρικό εργαλείο τόσο στην ενεργοποίηση της τοπικής κοινωνίας όσο και στην ενίσχυση της επικοινωνίας, διαβούλευσης και διαλόγου με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (δρώντες), για την επίλυση των τοπικών προβλημάτων. Επιπλέον, μια σειρά γενικών συμπερασμάτων, όπως προέκυψαν από την ανάλυση των μελετών περίπτωσης, ενισχύουν την τρέχουσα υπόθεση εργασίας αλλά και απαντούν στα ερωτήματα που τέθηκαν στο τέλος του δευτέρου κεφαλαίου. Σ'αυτό το πλαίσιο διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ συμβάλλει:

- Στη δημιουργία ενεργών πολιτών, στο σχεδιασμό και στη λήψη αποφάσεων. Τα άτομα που εμπλέκονται από τα πρώτα στάδια δημιουργίας του μοντέλου συμμετέχουν πιο ενεργά κατά τη διάρκεια των διαβουλεύσεων, στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται η ενεργή συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας στις αναπτυξιακές διαδικασίες.
- Στην ευαισθητοποίηση - ενημέρωση όλων των κοινωνικών ομάδων. Η παρουσίαση των πληροφοριών σε τρισδιάστατο περιβάλλον βοηθάει στην ευκολία απομνημόνευσής τους από τους παρευρισκομένους, ακόμα και από άτομα με χαμηλή χωρική αντίληψη. Το γεγονός αυτό ενισχύει την και βελτιώνει την αντίληψη των κατοίκων για τον χώρο τους. Έτσι, η μεταβίβαση πολύπλοκης πληροφορίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων γίνεται πιο εύκολα και γρήγορα μέσα από το 3Δ μοντέλο.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

- Στη βελτίωση της αντίληψης των κατοίκων πάνω σε θέματα σχεδιασμού. Η εκπαίδευση και εξοικείωση των κατοίκων αλλά και των αντιπροσώπων των υπόλοιπων εμπλεκόμενων φορέων με το τρισδιάστατο μοντέλο είναι ζωτικής σημασίας. Αυτό επιτυγχάνεται εύκολα με τη διαδραστική κίνηση η οποία επιτρέπει την αλλαγή των θέσεων θέασης του μοντέλου ανάλογα με τα βιώματα και τη χωρική αντίληψη του κάθε παρατηρητή. Παράλληλα, η συμμετοχική διαδικασία και η εμπλοκή της τοπικής κοινωνίας, σε όλα τα βήματα κατασκευής του μοντέλου μέχρι τη δημιουργία των σεναρίων, οδηγεί σε λειτουργικές χωρικές αναπαραστάσεις. Έτσι, γίνονται κατανοητά τα προτεινόμενα σχέδια καθώς και οι επιπτώσεις τους στο χώρο.
- Στην παρακολούθηση των σχεδίων δράσεων, με την απεικόνιση πληροφοριών σε δισδιάστατο και τρισδιάστατο περιβάλλον ως τμήμα της διαδικασίας διαβούλευσης.
- Στην άμβλυνση των αντιθέσεων και στην κατανόηση των προβλημάτων που τίθενται, μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Έτσι, επιτυγχάνεται αλλαγή συμπεριφοράς των συμμετεχόντων και διάθεση για συναίνεση όταν βρίσκονται μπροστά στο τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο απεικόνισης και έχουν στη διάθεσή τους όλα τα δεδομένα.
- Στην ανάπτυξη διαλόγου και επεξήγηση προσωπικών σκέψεων-προτάσεων και προβληματισμών. Οι τρισδιάστατες διαδραστικές αναπαραστάσεις, ειδικότερα όταν εστιάζουν σε μικροπεριοχές, επιτρέπουν την εκμαίευση, από τους παρευρισκόμενους, εξειδικευμένων πληροφοριών – βιωμάτων, οι οποίες συμβάλλουν στην κατανόηση των λειτουργιών του χώρου καθώς και την κατάθεση δυνητικών λύσεων.
- Στο «κτίσιμο» εμπιστοσύνης μεταξύ των ερευνητών και των κατοίκων της περιοχής μελέτης (παράδειγμα εφαρμογής στην κοινότητα Ανάβρα Μαγνησίας). Ο από κοινού εμπλουτισμός του τρισδιάστατου μοντέλου με πληροφορίες (τοπωνύμια, περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος) οδηγεί στη μείωση της «απόστασης» μεταξύ επιστημόνων και τοπικής κοινωνίας, τοποθετώντας τους ταυτόχρονα ως ισότιμους συνομιλητές.
- Στην επικοινωνία μεταξύ των διαφορετικών φορέων & των ειδικών επιστημόνων. Η ενσωμάτωσή τους και η ενεργή συμμετοχή τους στα στάδια της διάγνωσης και λήψη απόφασης οδηγεί στη μεταφορά πληροφοριών από και προς τους ειδικούς. Το γεγονός αυτό καθιστά τις χωρικές αναπαραστάσεις εργαλείο υψηλού βαθμού ανταλλαγής τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών πληροφοριών. Έτσι, η κάθε ομάδα

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

κατανοεί τον τρόπο προσέγγισης του χώρου από τις υπόλοιπες, ώστε τελικά μπορεί να βρεθεί κοινό πεδίο επικοινωνίας μεταξύ τους. Το κυριότερο σημείο εδώ είναι η δυνατότητα απόκτησης της κατάλληλης πληροφορίας από τους ειδικούς, οι οποίοι, στη συνέχεια, επεξεργάζονται τα σενάρια ανάπτυξης έχοντας το σύνολο σχεδόν των αναγκαίων πληροφοριών.

Επομένως, δίνοντας τον πρωταγωνιστικό ρόλο στους κατοίκους, με τη συμμετοχή τους στην κατασκευή και τον εμπλουτισμό του τρισδιάστατου μοντέλου διαπιστώνεται ότι επιτυγχάνονται στο επίπεδο του συμμετοχικού σχεδιασμού (Stern, Gudes κ.α., 2009):

- Η ενεργή συμμετοχή τους σ'όλα τα στάδια.
- Η αύξηση της εμπιστοσύνης ιδιαίτερα μεταξύ ομάδων με αντικρουόμενα συμφέροντα.
- Η ενδυνάμωση της συνεργασίας, ειδικότερα μεταξύ των ειδικών και της τοπικής κοινωνίας.

Παράλληλα, από την ανάλυση των παραπάνω συμπερασμάτων, διαπιστώνεται ότι η εφαρμογή των τρισδιάστατων χωρικών αναπαραστάσεων, μέσα από τη ΜΔΠΒΣΣ, επιβεβαιώνει τους στόχους όπως τέθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο. Δηλαδή, (α) ενισχύει την αλληλοτροφοδότηση μεταξύ των δύο μορφών αναπαραστάσεων (εξωτερικές - εσωτερικές) βελτιώνοντας την χωρική αντίληψη αλλά και τις γνώσεις των ατόμων για τον τόπο που βιώνουν και (β) ευνοεί τη συμμετοχή των δρώντων σε υψηλή κλίμακας συμμετοχικές διαδικασίες όπως: η συνεργασία, η μεταβίβαση εξουσίας και ο πλήρης έλεγχος. Τέλος, επιβεβαιώνεται η πλήρης εκπλήρωση των δύο ομάδων κριτηρίων (αποδοχή και διεκπεραίωση), όπως περιγράφηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο, τα οποία συναινούν στην επιτυχία των συμμετοχικών διαδικασιών.

Εκτός των πλεονεκτημάτων από την εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ, δημιουργήθηκαν νέα ζητήματα, που οφείλονται κατά κύριο λόγω στην εφαρμογή των τρισδιάστατων απεικονίσεων στις συμμετοχικές διαδικασίες, όπως:

- Η ανάγκη ύπαρξης ειδικού προσωπικού για την κατασκευή αλλά και εφαρμογή του μοντέλου στο σχεδιασμού του χώρου κρίνεται απαραίτητη. Η επιφυλακτικότητα των κατοίκων προς τις νέες τεχνολογίες μπορεί να ξεπεραστεί με την βοήθεια των ειδικών – ερευνητών.
- Η τρισδιάστατη απεικόνιση μπορεί να εγείρει αντιθέσεις και συγκρούσεις μεταξύ των κατοίκων αλλά και των διαφορετικών ομάδων. Για το σκοπό αυτό, οι ειδικοί

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

επιστήμονες, θα πρέπει να είναι προετοιμασμένοι, ώστε να ελέγχουν την ομαλή ροή του διαλόγου.

- Η πληθώρα πληροφοριών που λαμβάνουν οι εμπλεκόμενοι φορείς επιτρέπει την εύκολη μετατόπιση προς άλλα ζητήματα που απασχολούν την τοπική κοινωνία. Έτσι, από την αρχή της διαβούλευσης θα πρέπει να έχουν τεθεί ο σκοπός της συνάντησης και οι θεματικές πάνω στις οποίες θα υλοποιηθεί. Επιπλέον, θεωρούνται αναγκαίες, οι παρεμβάσεις των ειδικών επιστημόνων για υπενθύμιση του στόχου, κατά τη διάρκεια της διαβούλευσης.
- Η μη σωστή επιλογή μοντέλων στο «κτίσιμο» του εικονικού περιβάλλοντος ενδεχομένως να προκαλέσει αντιδράσεις και τελικά την αδιαφορία των δρώντων.

Γενικότερα, τα προβλήματα που παρατηρήθηκαν κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας ήταν διαχειρίσιμα με δυνατότητα άμεσης αντιμετώπισης. Αντιθέτως, κωδικοποιήθηκαν μια σειρά από χαρακτηριστικά της ΜΔΠΒΣΣ, με τη χρήση των 3Δ διαδραστικών χαρτογραφικών αναπαραστάσεων, τα οποία και εστιάζονται στην:

- Ανάλυση: Ευελιξία λειτουργίας σε πολλαπλές γεωγραφικές κλίμακες ανάλυσης. Η σπονδυλωτή χρήση της ΜΔΠΒΣΣ επιτρέπει την εφαρμογή της από την κλίμακα της περιφέρειας μέχρι και την τοπική κλίμακα του δήμου καθώς και σε μικροπεριοχές στο εσωτερικό του.
- Συνάφεια: Ουσιαστικές απαντήσεις σε κοινές ερωτήσεις.
- Πληρότητα και Ολοκλήρωση: Ευρύ πεδίο εφαρμογών και ολοκληρωμένη ανάλυση σε πολλαπλά θέματα.
- Ταχύτητα ανάδρασης: Υποστήριξη και διαδραστική χρήση στις δημόσιες συναντήσεις. Επιτρέπει τη γρήγορη αποτύπωση των θεματικών πληροφοριών πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο για αξιολόγηση όλων των δεδομένων και λήψη αποφάσεων.
- Διαφάνεια: Τεκμηριωμένα δεδομένα, υπολογισμοί και υποθέσεις.
- Φορητότητα: Εύκολη μεταφορά σε συναντήσεις και επίσημες συγκεντρώσεις.
- Δυνατότητα σύνδεσης: Σύνδεση με άλλα εργαλεία για την αύξηση της απόδοσής τους (παρουσίαση βίντεο, εικόνων κ.α.).

Αν και η τεχνολογία (ΣΓΠ, Τηλεπισκόπηση, 3Δ-αναπαραστάσεις), όπως διαπιστώθηκε, έχει τη δυνατότητα της συλλογής πληροφορίας, η εστίαση πρέπει να γίνει σε θέματα συμμετοχικών διαδικασιών καθώς και στους τρόπους προσέγγισης των διαφορετικών κοινωνικών ομάδων και λιγότερο σε τεχνολογικά ζητήματα. Η αναφορά

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

στα τελευταία πρέπει να συνδέεται άμεσα με τους τρόπους ανάπτυξης διαύλων και κοινών υπόβαθρων επικοινωνίας μεταξύ: (α) των ειδικών επιστημόνων, της κεντρικής διοίκησης και (β) της τοπικής κοινωνίας της υπαίθρου.

6.5 Η ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ

Η προσπάθεια ανάπτυξης και εφαρμογής της μεθοδολογικής αλυσίδας ΔΠΒΣΣ στηρίχθηκε στο βασικό διακύβευμα της ενσωμάτωσης της τοπικής κοινωνίας στην αειφορική προσέγγιση της ανάπτυξης μέσα από τη χωρική της διάσταση. Η στενή σχέση της τοπικής κοινωνίας με το χώρο περιγράφεται μέσα από την έννοια της εδαφικής ανάπτυξης, όπως μελετήθηκε και στο πρώτο κεφάλαιο. Οι μελέτες περίπτωσης στον Ελληνόπυργο και στην Πιερία δηλώνουν τη δυνατότητα της ΜΔΠΒΣΣ να υποστηρίξει τη διαδικασία εδαφικής ανάπτυξης. Το γεγονός αυτό επαληθεύει και τη δεύτερη υπόθεση εργασίας της διατριβής. Δηλαδή, η ΜΔΠΒΣΣ συμβάλλει τόσο στην οικοδόμηση της συλλογικότητας, οργάνωσης των δρώντων (συμμετοχικές διαδικασίες) όσο και στην κατασκευή ιδιότυπων πόρων. Αυτό επιτυγχάνεται ενισχύοντας τόσο το κοινωνικό όσο και το χωρικό κεφάλαιο στο εσωτερικό ενός χωρικού συστήματος, με συνέπεια την κατανόηση των δυναμικών του σε διαφορετικές κλίμακες και μορφές, κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής της εδαφικής ανάπτυξης. Αυτή η εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ, ως χωρικό εργαλείο, στην τοπική κοινωνία για τη δημιουργία εδαφικών περιοχών, δηλώνει και την καινοτομία της. Ουσιαστικά, αποτελεί εργαλείο ανάδειξης και αξιοποίησης των εδαφικών περιοχών σε τοπικό επίπεδο, στο πλαίσιο μιας χωροεδαφικής ενότητας. Η χωροεδαφική ενότητα ως κοινωνικό οικοδόμημα απαιτεί τη συγκέντρωση όλων των φορέων για την εύρεση λύσεων στα τοπικά προβλήματα που τους απασχολούν. Επομένως οι τοπικές κοινωνίες έχουν ανάγκη από χρήση εργαλείων, όπως η ΜΔΠΒΣΣ, που να συνδυάζουν τη χωρική με την κοινωνική διάσταση.

Επιπλέον, αυτό που αυξάνει την προστιθέμενη αξία της ΜΔΠΒΣΣ είναι η έντονη χωρική διάσταση που έχει. Το γεγονός αυτό, την καθιστά βασικό υπόβαθρο οργάνωσης των νέων δραστηριοτήτων στο εσωτερικό των χωροεδαφικών ενοτήτων και ιδιαίτερα στη διαχείριση των εδαφικών πόρων τους. Η διαδικασία αξιοποίησης της ανάπτυξης των εδαφικών πόρων περνάει μέσα από τις τοπικές κοινωνίες. Η ΜΔΠΒΣΣ, με τη χωρική και την κοινωνική διάσταση (φιλικό – προσβάσιμο - κατανοητό - απλό)

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

που διαθέτει, προσφέρεται ως μέσο για τον εντοπισμό, ανάδειξη και αξιοποίηση των πόρων μιας περιοχής. Για να το επιτύχει αυτό, η τρισδιάστατη αναπαράσταση του χώρου μέσα από την αναβίωση των παλιών δραστηριοτήτων σε μια περιοχή βοηθάει στην ανάπτυξη του «εικονικού βιώματος» των νέων ατόμων για τον τόπο τους. Δηλαδή, οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις θέτουν τις βάσεις, για την ανάπτυξη της χωρικής αντίληψης και την υποβοήθηση της κατανόησης της λειτουργίας του συστήματος παραγωγής, μιας συγκεκριμένης ζώνης, στο παρελθόν. Συμπερασματικά, η ΜΔΠΒΣΣ κινείται σε δύο επίπεδα: (α) στον εντοπισμό των χρήσεων-καλύψεων γης και των λειτουργιών τους στο χώρο, με την παρουσία της τοπικής κοινωνίας και (β) στην ενίσχυση των σχέσεων της τοπικής κοινωνίας με το χώρο της, στο πλαίσιο της εδαφικής ανάπτυξης, βοηθώντας τους πόρους να γίνουν ιδιότυποι, να αποκτήσουν δηλαδή τα ιδιαίτερα χωρικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά της περιοχής μετατρέποντάς τους ταυτόχρονα σε ανταγωνιστικούς.

Ένα βασικό στοιχείο της ΜΔΠΒΣΣ είναι η δημιουργία ‘γεφυρών’ συνεργασίας μεταξύ των διαφορετικών επιστημονικών προσεγγίσεων στο πλαίσιο της διάγνωσης του χώρου. Πιο συγκεκριμένα, κατά την υλοποίηση σχεδίων ανάπτυξης σε μια περιοχή, όλο και περισσότερο εμφανίζεται το τρίπτυχο: (α) Αναπαραστάσεις: Αναφέρεται στο πως αντιλαμβάνεται η κοινωνία το χώρο που βιώνει, (β) Πρακτικές: Αναφέρεται, στο είδος των παρεμβάσεων-πρακτικών που έχουν εφαρμοστεί και εφαρμόζονται στο χώρο και (γ) Δράσεις: Αναφέρεται στο είδος των δράσεων που απαιτούνται για τη βελτίωση και την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Το συγκεκριμένο τρίπτυχο προσεγγίζεται και αναλύεται από αρκετές επιστήμες όπως: η Γεωγραφία, Γεωπονία, Περιβάλλον, Οικονομία κα. δημιουργώντας την ανάγκη για μεθοδολογίες και τεχνικές διεπιστημονικής προσέγγισης στην ανάλυση του χώρου. Η εμπλοκή της ΜΔΠΒΣΣ, με τη χρήση των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων και στις τρεις παραπάνω φάσεις διάγνωσης, έρχεται να διευκολύνει αυτή τη διεπιστημονική συνεργασία μέσα από τη δημιουργία κοινής γλώσσας επικοινωνίας μεταξύ των διαφορετικών επιστημονικών πεδίων.

Μια επιπρόσθετη καινοτομική διάσταση της ΜΔΠΒΣΣ, η οποία αποτελεί και τη βάση της μεθοδολογίας, είναι η ‘εκλαΐκευση’ τεχνολογικών εργαλείων αιχμής. Αυτή η απόπειρα ‘εκλαΐκευσης’ των σύγχρονων τεχνικών επιτρέπουν τη συμμετοχή των τοπικών φορέων, στην κατασκευή και τον εμπλουτισμό του τρισδιάστατου υπόβαθρου με πληροφορίες.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Η υψηλή τεχνολογία αποτελεί ουσιαστικό εργαλείο χρήσης και από ανθρώπους που δεν έχουν καμιά σχέση μ'αυτήν, επιτρέποντας την άμεση συμμετοχή των τοπικών φορέων στη δημιουργία και αξιοποίηση ενός εργαλείου για το σχεδιασμό δράσεων διαχείρισης του χώρου τους. Αυτή η εκλαΐκευση των εργαλείων συνέβαλε στην βέλτιστη αξιοποίηση τους από τους ειδικούς για τη συλλογή μεγάλου όγκου πληροφοριών και γνώσης από την τοπική κοινωνία. Το ζητούμενο αυτό (δηλαδή της συλλογής πληροφοριών «εκ των κάτω»), προϋποθέτει τη δυνατότητα αναγνώρισης από τους τοπικούς συμμετέχοντες της περιοχής τους (ζώνη παρέμβασης), με την βοήθεια μιας τρισδιάστατης απεικόνισης της περιοχής (ψηφιακό μοντέλο εδάφους και δορυφορικών εικόνων, σύνθεση υψομετρικής με θεματική πληροφορία). Επομένως καθοριστικό βήμα, μετά την κατασκευή του 3Δ-εργαλείου, είναι ο έλεγχος, από τους ίδιους τους εμπλεκόμενους φορείς, της λειτουργικότητας και της αποτελεσματικότητάς του τόσο κατά τη συλλογή και παρουσίαση πληροφοριών, για τη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης, όσο και ως εργαλείο διαλόγου και λήψης αποφάσεων κατά την εφαρμογή των συμμετοχικών διαδικασιών.

Τέλος, τόσο οι διαδικασίες εμπλουτισμού του τρισδιάστατου υπόβαθρου όσο και εκείνες της εφαρμογής του, συνιστούν, κατά τρόπο ουσιαστικό, πραγματικά κύτταρα λειτουργίας και έκφρασης της τοπικής δημοκρατίας. Η όλη μεθοδολογία και διαδικασία, παρά το βάρος της εικονικής διάστασης, εξασφαλίζει εκείνα τα στοιχεία που επιτρέπουν τον επαναπροσδιορισμό της ισόρροπης σχέσης μεταξύ των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων των τοπικών δρώντων στο εσωτερικό της τοπικής κοινωνίας. Το γεγονός αυτό αποτελεί βασική προϋπόθεση τόσο για την ισόρροπη ανάπτυξη μεταξύ του φυσικού περιβάλλοντος και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, όσο και για τη συνοχή της τοπικής κοινωνίας. Η ιδιοποίηση υψηλής τεχνολογίας από την τοπική κοινωνία μπορεί επομένως, να αποτελέσει, έναν από τους στόχους της τελευταίας για μια ολοκληρωμένη ανάπτυξη του περιβαλλοντικού, κοινωνικού και οικονομικού χώρου τους.

6.6 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΔΠΒΣΣ

Οι νέες τάσεις στη διοικητική μεταρρύθμιση έχουν ως στόχο την εξασφάλιση της ισορροπίας μεταξύ της συμμετοχικότητας και της αποτελεσματικότητας. Η συμμετοχικότητα εξασφαλίζεται, συνήθως, μέσα από τις μικρού μεγέθους διοικητικές

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ενότητες (βλέπε παλιά κοινότητα), ενώ η αποτελεσματικότητα, μέσα από τις συνενώσεις σε μεγαλύτερες διοικητικές ενότητες. Το σχέδιο διοικητικής μεταρρύθμισης Καλλικράτης εξασφαλίζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα σε βάρος της συμμετοχικότητας. Σ' αυτό το πλαίσιο η εφαρμογή της ΜΔΠΒΣΣ, στο εσωτερικό των νέων δήμων, μπορεί να λειτουργήσει και να συμβάλει στην εξισορρόπηση μεταξύ της αποτελεσματικότητας και της συμμετοχικότητας αντίστοιχα. Για το λόγο αυτό και προτείνεται η υιοθέτησή του, στο επίπεδο των νέων Καλλικρατικών δήμων, ως εργαλείο διαχείρισης του χώρου και ενίσχυσης των συμμετοχικών διαδικασιών.

Η επιτυχία του όλου εγχειρήματος θα εξαρτηθεί από το βαθμό ενσωμάτωσής του συγκεκριμένου εργαλείου για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων από τους εργαζόμενους και τα στελέχη των δήμων. Μετά την νέα αναδιάρθρωση της τοπικής αυτοδιοίκησης οι νέοι δήμοι έχουν τους υλικούς και ανθρώπινους πόρους για την εγκατάσταση και εφαρμογή του τρισδιάστατου διαδραστικού εργαλείου γεωπληροφορικής στα όρια του δήμου. Όσον αφορά τον τεχνολογικό εξοπλισμό, οι περισσότεροι δήμοι διαθέτουν ήδη πληροφοριακό σύστημα, ενώ θα μπορούσε να επιλεγεί και η λύση λογισμικών ανοικτού κώδικα. Η απόκτηση ενός κεντρικού εξυπηρετητή (server) για την αποθήκευση όλων των δεδομένων δεν ξεπερνά σε κόστος τις 3000 €. (τιμές 2012). Η αγορά των ψηφιακών δεδομένων όπως ισοϋψών θα γίνει μια φορά στην αρχική κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου. Επίσης, απαιτείται η προμήθεια δορυφορικών εικόνων για την περιοχή κάθε 3 - 5 χρόνια περίπου, ανάλογα με τις χωρικές μεταβολές που θα λαμβάνουν χώρα. Το κόστος των ψηφιακών εικόνων υψηλής ανάλυσης συνεχώς μειώνεται στο εμπόριο λόγω του έντονου ανταγωνισμού που υπάρχει. Με σημερινές τιμές το κόστος απόκτησης δορυφορικών εικόνων χωρικής ανάλυσης μικρότερης τους ενός τετραγωνικού μέτρου είναι περίπου 10€/ΚΜ^2. Τέλος, εάν ληφθεί υπόψη ότι κάθε καινοτόμος προσπάθεια επιδοτείται, στο πλαίσιο τόσο των εθνικών όσο και των ευρωπαϊκών πολιτικών, είναι βέβαιο ότι το κόστος, της εγκατάστασης – λειτουργίας, όχι μόνο περιορίζεται αισθητά αλλά θα επιφέρει και σημαντικά οφέλη στους δήμους που θα πρωτοτυπήσουν κάνοντας χρήση της πρωτοποριακής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας (δημοσιότητα, τεκμηρίωση κ.α.).

Η αποδοχή του εργαλείου από τους αιρετούς συσχετίζεται άμεσα με το βαθμό που τους εξυπηρετεί στην αντιμετώπιση προβλημάτων με τους δημότες τους. Επιπλέον, η αποδοχή από τους υπεύθυνους θα γίνει μέσα από την κατανόηση της λειτουργικότητας και χρηστικότητας του εργαλείου ως μέσω διευκόλυνσης και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

επίλυσης των καθημερινών προβλημάτων που προκύπτουν. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να γίνει αρχικά διερεύνηση των αναγκών που έχουν οι υπηρεσίες του δήμου και πώς αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσα από την εφαρμογή του τρισδιάστατου εργαλείου. Αρχικά, πρέπει να ψηφιοποιηθούν τα βασικής προτεραιότητας γεωχωρικά δεδομένα που έχει ανάγκη το κάθε τμήμα (υπηρεσία) και σταδιακά να εμπλουτίζεται η εφαρμογή του εργαλείου. Στη συνέχεια, θα εμπλουτίζεται και το μοντέλο.

Η εκπαίδευση των υπαλλήλων αλλά και των αιρετών του δήμου στις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η χρήση του τρισδιάστατου διαδραστικού εργαλείου αποτελεί το κρισιμότερο στοιχείο για την επιτυχή υιοθέτησή του. Η εκπαίδευση πάνω στον τρόπο λειτουργίας του λογισμικού αλλά και του τρόπου εφαρμογής του εργαλείου μπορεί να γίνει από τεχνικά γραφεία ή πανεπιστημιακά ιδρύματα, στους ειδικούς επιστήμονες της τοπικής αυτοδιοίκησης. Επιπρόσθετα, κάτι, ίσως που πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα είναι οι πολλαπλές εφαρμογές που μπορεί να προσφέρει η κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου της περιοχής. Μερικές απ' αυτές είναι: Η χάραξη μονοπατιών, η εύρεση τοποθεσίας κατάλληλης για παρατηρητήριο, ο υπολογισμός της ποσότητας των επιφανειακών υδάτινων αποθεμάτων.

Κάτω απ΄ αυτό το πλαίσιο, προτείνεται η δημιουργία στους νέους δήμους κέντρων επικοινωνίας και συνεργασίας με τους τοπικούς φορείς της περιοχής εξοπλισμένων με τρισδιάστατο διαδραστικό ΣΓΠ. Αυτά τα κέντρα θα είναι επιφορτισμένα να «εκπαιδεύσουν» και να εξοικειώσουν τους κατοίκους του δήμου με την τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου που βιώνουν καθημερινά. Για το σκοπό αυτό θεωρείται αναγκαία η διοργάνωση ενημερωτικών συναντήσεων, για την επίδειξη λειτουργίας του τρισδιάστατου υποβάθρου από τις ίδιες τις υπηρεσίες ή εξειδικευμένους επιστήμονες καθώς και τις δυνατότητες που προσφέρει αυτό. Η επαφή των κατοίκων με το τρισδιάστατο εργαλείο, η προσπάθεια εμπλουτισμού του με επιπλέον πληροφορίες από αυτούς, στο πλαίσιο των σεμιναρίων, είναι ζωτικής σημασίας. Αυτό γιατί η διάδοση, σε δεύτερο επίπεδο, θεωρείται δεδομένο ότι θα γίνει έμμεσα από τους ίδιους τους κατοίκους οι οποίοι θα μεταφέρουν τις θετικές εμπειρίες στους συμπολίτες τους.

Προσφέροντας στην τοπική κοινωνία ένα μέσο με το οποίο θα μπορεί να εκφράσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο χώρος που βιώνουν, αυτομάτως γίνονται ενεργοί συμμέτοχοι σε κάθε προσπάθεια βελτίωσης του συστήματος διαχείρισης. Λειτουργώντας στα κέντρα επικοινωνίας, τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα που απεικονίζουν τρισδιάστατα την όλη περιοχή, δημιουργούν αυτομάτως έναν πόλο

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

συλλογής πληροφοριών «εκ των κάτω», με συνεχή ενημέρωση των αλλαγών – τροποποιήσεων που προκύπτουν στο εσωτερικό του δήμου. Ο κάθε κάτοικος της περιοχής θα μπορεί να δώσει στοιχεία για οποιαδήποτε πρόβλημα εντόπισε στο χώρο (διάβρωση, υποβάθμιση βοσκοτόπων, ρύπανση κ.α.) απλώς δείχνοντάς το στο τρισδιάστατο υπόβαθρο της περιοχής. Στη συνέχεια αυτές οι πληροφορίες είναι δυνατόν: α) να εμπλουτίσουν ή και να διορθώσουν τις διάφορες επίσημες πηγές (Χάρτες ΓΥΣ, διαχειριστικοί χάρτες, κ.λ.π.) β) να συζητούνται και να αξιολογούνται ανάλογα με τη βαρύτητα που θα έχουν, γύρω από ένα τραπέζι, όπου θα συμμετέχουν οι τοπικές ομάδες και οι αρμόδιοι φορείς. Έτσι, μέσα από συναινετικές αποφάσεις, θα υπάρχει η δυνατότητα αντιμετώπισης των προβλημάτων, πριν καν δημιουργηθούν.

Ουσιαστικά, οι δήμοι, λειτουργώντας τα κέντρα επικοινωνίας πετυχαίνουν δύο βασικούς στόχους:

- Τη συνεχή καταγραφή των νέων πληροφοριών στη βάση δεδομένων χωρίς ιδιαίτερο κόστος, με συνέπεια την άμεση γνώση προβλημάτων (καθώς και αυτών που τα προκαλούν) που ανακύπτουν.
- Τη συμμετοχή των κατοίκων στην ενημέρωσή τους για τις αλλαγές και τα προβλήματα του χώρου στον οποίο δραστηριοποιούνται. Άρα, δημιουργούνται δρώντες πιο ευαισθητοποιημένοι, πιο ενήμεροι και με ενεργή συμμετοχή στις τυχόν διαβουλεύσεις με τους εμπλεκόμενους φορείς για την επίλυση ζητημάτων του χώρου τους.

6.7 ΤΙ ΕΠΙΦΥΛΑΣΣΕΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ;

Η εφαρμογή των τρισδιάστατων αναπαραστάσεων, με την απεικόνιση τρισδιάστατων μοντέλων, γίνεται όλο και πιο συχνή στο συμμετοχικό σχεδιασμό, διαδραματίζοντας, ειδικότερα στην ελληνική ύπαιθρο, σημαντικότερο ρόλο.

Η τεχνολογία βελτιώνεται όλο και περισσότερο προσφέροντας φτηνότερα συστήματα απεικόνισης τα οποία παρέχουν περισσότερες δυνατότητες ως προς την πιστότητα, τις δυνατότητες εικονικής πτήσης κ.α.. Επίσης, η διαθεσιμότητα των χωρικών δεδομένων αυξάνεται τόσο σε εθνικό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Η βιομηχανία πληροφοριακών συστημάτων υπόσχεται μεγαλύτερη αλληλεπίδραση μεταξύ (α) των εργαλείων γεωπληροφορικής όπως τα ΣΓΠ, την Τηλεπισκόπηση, τα συστήματα εντοπισμού θέσης και (β) των 3Δ οπτικοποιήσεων. Ειδικότερα, σε αρχιτεκτονικές κλίμακες, η φωτορεαλιστική απόδοση των αντικειμένων του χώρου και

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

η διασύνδεσή της σε περιβάλλον ΣΓΠ αποτελεί μια πρόκληση υλοποίησης στο άμεσο μέλλον. Αυτή η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με την επιπλέον εμφάνιση οθονών αφής, προμηνύουν μεγάλη ευελιξία των χρηστών στη δυνατότητα απεικόνισης και σχεδιασμού του χώρου.

Το διαδίκτυο, υποστηρίζεται ότι θα δώσει τη δυνατότητα για πολλές εφαρμογές ΣΓΠ με το ισχυρό πλεονέκτημα που παρέχει: την εύκολη πρόσβαση όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

Έτσι, αναδύεται μια νέα εποχή όπου η σύνδεση της τεχνολογίας με τον σχεδιασμό του χώρου θα προσφέρει το έρεισμα για: ευρύτερη συμμετοχή, εκτενέστερη ανάλυση των προβλημάτων του χώρου αλλά και μεγαλύτερη αλληλεπίδραση των εμπλεκόμενων φορέων. Φυσικά όπως αναφέρει και ο Allen τα 3Δ εργαλεία γεωπληροφορικής δεν αποτελούν μια γυάλινη σφαίρα όπου με μαγικό τρόπο παρέχουν λύσεις, αλλά ένα ουσιαστικό εργαλείο στο σχεδιασμό του χώρου και στη λήψη αποφάσεων (Allen και Goers, 2002).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΒΙΒΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Abdul-Rahman A. και Morakot P., (2007), 'Spatial Data Modelling for 3D GIS', (Springer) 289.

Abelson J., Forest P.-G., Eyles J., Smith P., Martin E., και Gauvin F.-P., (2001), 'Deliberations about Deliberation: Issues in the Design and Evaluation of Public Consultation Processes', *Citizen's Handbook* (Καναδάς: McMaster University Centre for Health Economics and Policy Analysis Research).

Abrams M., Hook S., και Ramachandran B., (2000), 'ASTER User Handbook', in California Institute of Technology (ed.), (California: NASA), 133.

Acharya B. και Fagerman J., (2000), 'ACCURACY ASSESSMENT OF DTM DATA: A Cost Effective Approach for a Large Scale Digital Mapping Project', *19th International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Congress* (XXXIII; Amsterdam, Netherlands).

Al-Kodmany K., (1999), 'Using visualization techniques for enhancing public participation in planning and design: Process, implementation, and evaluation', *Landscape and Urban Planning,* 45 (1), 37-45.

Al-Kodmany K., (2001), 'Visualization Tools and Methods for Participatory Planning and Design', *Journal of Urban Technology,* 8 (2), 1-37.

Al-Kodmany K., (2001), 'Online tools for public participation', *Government Information Quartely,* 329-341.

Al-Kodmany K., (2002), 'Visualization tools and methods in community planning: From freehand sketches to virtual reality', *Journal of Planning Literature,* 17 (2), 189-211.

Alagan R., (2007), 'Participatory GIS Approaches to Environmental Impact Assessment: A Case study of the Appalachian Corridor H Transportation Project', (Department of Geology and Geography, West Virginia University).

Albrecht J., (2007), 'Key Concepts & Techniques in GIS', (London: Sage).

Allen E. και Goers R., (2002), 'Beyond Maps : The next generation of GIS tools', *Planning,* 68 (9), 26-29.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Appleton K. και Lovett A., (2003), 'GIS-Bases Visualisation of rural lanscapes : defining 'sufficient' realism for environmental decision-making', *Landscape and Urban Planning,* 65, 117-131.

Appleton K. και Lovett A., (2005), 'GIS-based visualisation of development proposals: reactions from planning and related professionals', *Computers, Environment and Urban Systems,* 29, 321-339.

Appleton K., Lovett A., Sunnenberg G., και Dockerty T., (2002), 'Rural landscape visualisation from Gis databases : a comparison of approaches, options and problems', *Computers, Environment and Urban Systems,* 26, 141-162.

Arnstein r. S., (1969), 'A Ladder of Citizen Participation', *Journal of the American Institute of Planners,* 35 (4), 216-224.

Arrowsmith J. R., (2006), 'Active tectonics, tectonic geomorphology, and fault system dynamics: How geoinformatics can help', στο A.K. Sinha (ed.), *Geoinformatics: Data to Knowlege* (Geological Society of America), 131-139.

Ashraf M.-A., (2005), 'La 3D interactive en temps réel comme aide à l'acquisition des connaissances spatiales: étude de l'influence du mode d'exploration', (Université Laval).

ASP, (1980), *American Society of Photogrammetry, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing XLVI:10:1249.*

Bailey K., Brumm J., και Grossardt T., (2001), 'Towards Structured Public Involvement in Highway Design: A Comparative Study of Visualization Methods and Preference Modeling using CAVE (Casewise Visual Evaluation)', *Geographic Information and Decision Analysis,* 5 (1), 1-15.

Baltsavias P. E., (2004), 'Object extraction and revision by image analysis using existing geodata and Knowledge: current status and steps towards operational systems', *Photogrammetry & Remote Sensing,* 58, 129-151.

Bang K. I., Jeong S., Kim K.-O., και Cho W., (2003), 'Automatic DEM Generation Using IKONOS Stereo Imagery', *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2003. IGARSS '03. Proceedings. 2003 IEEE International* (Toulouse France: IEEE), 4289-4291.

Bell S., (2001), 'Landscape pattern, perception and visualisation in the visual management of forests ', *Landscape and Urban Planning,* 54 (1-4,), 201-211.

Bishop D. I., Stock C., και O'Connor N. A., (2005), 'Interfacing visualisation with SDI for collaborative decision making', *Proceedings of SSC 2005 Spatial*

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Intelligence, Innovation and Praxis: the national biennial Conference of the Spatial Science Institute (Melbourne: Spatial Sciences Institute).

Bourdakis V., (1998), 'Navigation in Large VR Urban Models', στο J.C.Heudin (ed.), *Lecture Notes in Artificial Intelligence 1434, VirtualWorlds* (Berlin Heidelberg: Springer-Verlag), 345-356.

Bourdakis V., (2004), 'Developing VR Tools for an Urban Planning Public Participation ICT Curriculum; The PICT Approach', in B.Tournay B.Rudiger, H.Orbaek (ed.), *Architecture in the Network Society: eCAADe2004 Proceedings eCAADe,* 601-607.

Bratt S. και Booth B., (2002), 'Using ArcGIS™ 3D Analyst', (New York USA: ESRI).

Brown G. και Weberc D., (2011), 'Public Participation GIS: A new method for national park planning', *Landscape and Urban Planning,* 102 (1), 1-15.

Brunet R., (1980), 'La composition des modèles dans l'analyse spatiale', *L'Espace Géographique* 9(4), 253-265.

Burdziej J., (2003), 'GIS and 3-Dimensional Digital Terrain Modeling', (Lund University).

Burrough A. P. και Rachael M. A., (1998), 'Principles of geographical information systems for land resources assessment', (Oxford University Press, USA).

Cadoz C., (1994), 'Le geste, canal de communication homme/machine: la communication instrumentale. ', *Technique et Science de l'Information,* 13 (1), 31-61.

Campbell B. J., (1996), 'Introduction to Remote Sensing', (London: Taylor & Francis) 622.

Castel T., Caraglio Y., Beaudoin A., και Borne F., (2001), 'Using SIR-C SAR Data and the AMAP Model for Forest Attributes Retrieval and 3-D Stand Simulation', *Remote Sensing of Environment,* 75 (2), 279-290.

Coleman J., (1998), 'Social Capital in the Creation of Human Capital', *American Journal of Sociology,* 94, 95-120.

Crevoisier O. και Kebir L., (2007), 'ressources culturelles entre réseaux internationaux et développement local', *Working paper 6/2007-F* (GRET).

Danahy J., (1999), 'Visualization Data Needs in Urban Environmental Planning and Design', in Dieter Fritsch and R. Spiller (eds.), *Photogrammetric Week,* 351-365.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Daniel C. T. και Meitner M. M., (2001), 'Representational validity of landscape visualizations: the effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest vistas', *Environmental Psychology,* 21, 61-72.

Davis H. C. και Wang X., (2003), 'Planimetric accuracy of Ikonos 1m panchromatic orthoimage products and their utility for local government GIS basemap applications', *International Journal of Remote Sensing,* 24 (22), 4267-4288.

Deffontaines J.-P. και Pascal T., (2001), 'Des entites spatiales significatives pour l'activite agricole et pour les enjeux environnementaux et paysagers contribution a une agronomie du territoire ', *courrier de l'environnement de l' INRA* 44.

Deffontaines J. P. και Pascal T., (1999), 'Partage de l' espace rural pour la gestion de problèmes environmentaux et paysagers dans le Vexin francais ', *Cahiers Agricultures,* 8 (5), 373-387.

Deffontaines J. P., Lardon S., Benoit M., Chevignard N., Maigrot L. J., και Moisan H., (1994), 'Itinéraires cartographiques et développement', (Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, INRA) 136.

Depeau S., (2006), 'De la représentation sociale à la cognition spatiale et environnementale: La notion de « représentation » en psychologie sociale et environnementale', (RÉSO - UNIVERSITÉ RENNES II ESO - UMR 6590 CNRS).

Dey K. A., (2001), 'Understanding and Using Context', *Personal and Ubiquitous Computing Journal,* 5, 4-7.

Dollner J., Baumann K., και Buchholz H., (2006), 'Virtual 3D City Models as Foundation of Complex Urban Information Spaces', in Manfred SCHRENK (ed.), *CORP 2006 & Geomultimedia06* (Vienna).

Dolman M. P., Lovett A., O'Riordan T., και Cobb D., (2001), 'Design Whole Landscapes', *Landscape Research,* 26 (4), 305-335.

Dorcey A., Doney L., και Rueggeberg H.,(1994), 'Public Involvement in Government Decision-making: choosing the right model', Victoria Round Table on the Environment and the Economy

Dykes J., (2000), 'An Approach to Virtual Environments for Visualization Using Linked Geo-Referenced Panoramic Imagery', *Computers, Environment and Urban Systems,* 24 (2), 127-152.

Erdas, (2010a), 'Imagine VirtualGIS, User's Guide', in Manager Technical Documentation (ed.), (ERDAS, Inc.).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Erdas, (2010b), 'ERDAS Field Guide™', in Manager Technical Documentation (ed.), (ERDAS, Inc.).

Ervin M. S., (2001), 'Digital landscape modeling and visualization: a research agenda', *Landscape and Urban Planning,* 54, 49-62.

Ferras R., (1997), 'Les Modeles Graphiques en Geographie', (Montpellier: Geopoche) p.105.

Flake W. G., (1998), 'The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems and Adaptation ', (Massachusetts, USA: MIT press).

Geosystems L., (2005), 'ERDAS FIeld Guide', (Leica Geosystems Geospatial Imaging, LLC).

Ghadirian P. και Ian B. D., (2008), 'Integration of augmented reality and GIS: A new approach to realistic landscape visualisation', *Landscape and Urban Planning,* 86 (3-4), 226-232.

Gilly J.-P. και Torre A., (2000), 'Dynamique de proximité', (Emploi Industrie et Territoire, Paris: L'Harmattan).

Grabow H. S., Hilliker M., και Moskal J., (2001) 'Comprehensive Planning And Citizen Participation', πρόσβαση 20/11/2009.

Granger G. G., (1999), 'La Pensée de l'espace', *Horizons philosophiques,* 12 (1), 153-154.

Grasset R. και Gascuel J.-D., (2003), ' Réalité augmentée et environnement collaboratif : un tour d'horizon', *AFIG '03 (Actes des 16èmes journées de l'AFIG),* p.1-13.

Growe S., Schulze P., και Tonjes R., (1998), '3D Visualization and Evaluation of Remote Sensing Data', *Computer Graphics International, Proceedings* (Hannover , Germany).

Gudmundsson J., Hammar M., και Kreveld Van M., (2000), 'Higher Order Delaunay Triangulations', in Paterson S. Mike (ed.), *Algorithms - ESA 2000: 8th Annual European Symposium Saarbrücken, Germany, September 5–8, 2000 Proceedings* (Springer Berlin / Heidelberg).

Gumuchian H. και Pecqueur B., (2007), 'La ressource territoriale', Anthropos. Ed. Economica (Paris) p. 252.

Haala N., (2005), 'Towards Virtual Reality GIS', in Dieter Fritsch (ed.), *Photogrammetric Week* (Heidelberg: Wichmann Verlag), 285-294.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Häberling C., (2002), '3D Map Presentation – A Systematic Evaluation of Important Graphic Aspects', *International Cartographic Association (ICA), Mountain Cartography Workshop "Mount Hood"* (Timberline Lodge, Mt. Hood, Oregon).

Häberling C. και Hurni L., (2002), 'Mountain cartography : revival of a classic domain', *Photogrammetry & Remote Sensing* 57, 134-158.

Häberling C., Bär H., και Hurni L., (2008), 'Proposed Cartographic Design Principles for 3D Maps: A Contribution to an Extended Cartographic Theory', *Cartographica* 43 (3), 175–188.

Hadjou L., (2009), 'Les deux piliers de la construction territoriale : coordination des acteurs et ressources territoriales ', *Développement durable et territoires*

Hansen S. H. και Prosperi D., (2005), 'Citizen participation and Internet GIS - same recent anvances', *Computers environment and Urban Systems,* 29, 617 - 629.

Hansen S. H. και Peter K. N., (2006), 'Applying internet based 3D visualisation and priority games in public consultation', *25th Urban Data Management Symposium* (Aalborg, Denmark).

Heldal I., (2007), 'Supporting participation in planning new roads by using virtual reality systems', *Virtual Reality,* 11, 145-159.

Hervieu B., (2001), 'Construite des point', (Groupe de Bruges).

Hill A. R. και Veitch N., (2002), 'Landscape visualization: rendering a virtual reality simulation from airborne laser altimetry and multi-spectral scanning data', *International Journal of Remote Sensing,* 23 (17), 3307-3309.

Hirano A., Welch R., και Lang H., (2003), 'Mapping from ASTER stereo image data: DEM validation and accuracy assessment', *Photogrammetry & Remote Sensing,* 57 (5-6), 356-370.

Hirtz P., Hoffmann H., και nuesch D., (1999), 'Interactive 3D landscape visualization: improved realism through use of remote sensing data and geoinformation', *Computer Graphics International, Proceedings* (Canmore, Alta , Canada).

Huang B., Jiang B., και Li H., (2001), 'An integration of GIS, virtual reality and the Internet for visualization, analysis and exploration of spatial data', *International Journal of Geographical Information Science,* 15 (5), 439-456.

International Cartographic Association, (1973), 'Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography', (Steiner, Wiesbaden).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Isenegger D., κ.α.. (2005), 'IPODLAS-A software architecture for coupling temporal simulation systems, VR, and GIS', *Photogrammetry & Remote Sensing*, 60, 34-47.

Jackson S. L., (2001), 'Contemporary Public Involvement: toward a strategic approach', *Local Environmment*, 6 (2), 135-147.

Jobst M., (2004), '3d Multimedia Presentations - Integrating Remote Sensing, photogrammetric Modelling and Cartographic Visualisation', in ISPRS (ed.), *Geo-Imagery Bridging Continents XXth ISPRS Congress, Commission 5* (XXXV; Istanbul, Turkey).

Joerin F., Nembrini A., και Rey M.-C., (2001), 'Information et participation pour l'amenagement du territoire', *Revue international de geomatique*, 11 (3-4), 309-332.

Jordan G., (2002), 'GIS for Community Forestry User Groups in Nepal: Putting People before the Technology.', Trevor Harris Craig Will, and Daniel Weiner (Community Participation and Geographic Information Systems., London: Taylor and Francis) 232-245.

Jung F., (2004), 'Detecting building changes from multitemporal aerial stereopairs', *Photogrammetry & Remote Sensing*, 58 (3-4), 187-201.

Kaput J., (1987), 'Representation system in mathematics.', στο Lyn D. English (ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (Mahwah, New Jersey, ΗΠΑ: Lawrence Erlbaum Associates).

Kersting O. και Dollner J., (2002), 'Interactive 3D Visualization of Vector Data in GIS', *Proceedings of the 10th ACM International Symposium on Advances in geographic information systems* (McLean, Virginia, USA: ACMPress).

Knapp S., Bogdahn J., και Coors V., (2007), 'Improve public participation in planning processes by using web-based 3D-models for communication platforms', in Manfred Schrenk, Vasily Popovich V., and Josef Benedikt (eds.), *12th International Conference* (Vienna: Eigenverlag des Vereins CORP - Competence Center of Urban and Regional Planning).

Kolbe T. H. και Groger G., (2005), 'CityGML-Interoperable Access to 3D City Models.', *Internation Symposium on "Geo-Information for Disaster Management"*.

Konrad J., (2001), 'Visual Communications of Tomorrow: Natural, Efficient and Flexible', *IEEE Communications Magazine*, 39 (1), 126-133.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Kouzeleas S., (2011), 'Computational design contributions of integrative architectural and urban digital design methodology based on satellite images', *International Journal in Research in Architecture and Construction PARC, Department of Architecture and Building of the School of Civil Engineering, Architecture and Urban Design of the State University of Campinas, Brazil (UNICAMP), PARC,* 2 (7), 96-111.

Kouzeleas S. και Mammou O., (2012), 'Architectural, Urban Digital Design and Spatial Simulation Tools in Digital Cities Cartography: Contribution in Spatial Design and Perception', *American International Journal of Contemporary Research,* 2 (8).

Krisp J. M., (2004), 'Three-dimensional visualisation of ecological barriers', *Applied Geography,* 24 (1), 23-34.

Krygier B. J., (1998), 'The Praxis of Public Participation GIS and Visualization', 7.

Landis J. D., (1995), 'Imagining land use futures: applying the California urban futures model', *Journal of the American Planning Association,* 61 (4), 438-457.

Lange E., (1994), 'Integration of computerized visual simulation and visual assessment in environmental planning', *Landscape and Urban Planning*, 30, 99-112.

Lange E., (2001), 'The limits of realism: perceptions of virtual landscapes', *Landscape and Urban Planning*, 54, 163 -182.

Lardon S. και Moquay P., (1999), 'Séminaire INRA-Cemagref-ENGREF, Modéles Spatiaux pour le Développement Territorial', (INRA, Cemagref, ENGREF).

Lardon S., Maurel P., και Piveteau V., (2001), 'Représentations spatiales et développement territorial', (HERMES) p. 437.

Leica G., (2008), 'Stereo Analyst, User's Guide', (Norcross, USA: Leica Geosystems Geospatial Imaging, LLC).

Leloup F., Moyart L., και Pecqueur B., (2005), 'La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ?', *Géographie, économie, société,* 7, 321 - 332.

Levy J., (1994), 'L'espace légitime. Sur la dimension géographique de la fonction politique. ', *Presses de la fondation national des siences politiques*, 442.

Levy J., (2003), 'Capital Spatial', *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des societés* (Paris: Belin), 124-126.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Lewis L. J. και Sheppard R. J. S., (2006), 'Culture and communication: Can landscape visualization improve forest management consultation with indigenous communities? ', *Landscape and Urban Planning, ,* 77 (3), 291-313.

Li X. και Lin H., (2002), 'Participatory comprehensive plan based on Virtual Geographical Environment', *23rd Asian Conference on Remote Sensing (ACRS)* (Katmandu, Nepal).

Li Z., Zhu Q., και Gold C., (2004), 'Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology ', (CRC Press) 323.

Li Z. L., (1990), 'Sampling Strategy and Accuracy Assessment for Digital Terrain Modelling', Ph.D. thesis (The University of Glasgow).

Liang H., Arangarasan R., και Theller L., (2007), 'Dynamic visualization of hight resolution GIS dataset on multi-panel display using ArcGis engine', *Computers and electronics in agriculture,* 58, 174-188.

Lillesand και Kiefer, (1994), 'Remote sensing and image interpretation ', (third edition edn.: Wiley).

Lin N., (2001), 'Building a Theory of social capital', στο Nan Lin, Karen Cook, and S. Ronald Burt (eds.), *Social capital : theory and research* (New Jersey, USA: Transaction).

Longley A. P., Goodchild F. M., David M. J., και David R. W., (2005), 'Geographical Information Systems and Science, 2nd Edition', (John Wiley & Sons, Ltd).

Loudiyi S., Angeon V., και Lardon S., (2004), 'Capital social et développement territorial : quel impact spatial des relations sociales', *Espaces et sociétés aujourd'hui* (Espaces et SOciétés - UMR 6590).

MacEachren M. A., (1991), 'The role of maps in spatial knowledge', *The Cartographic Journal,* 28.

MacEachren M. A. και Kraak M.-J., (1999a), 'Exploratory cartographic visualization : Advancing the agenda', (ICA :Commission on Visualization).

MacEachren M. A., Kraak M.-J., και Verbree E., (1999b), 'Cartographic issues in the design and application of geospatial virtual environments', *19th International Cartographic Conference* (Ottawa, Canada).

MacFarlane R., Stagg Harry, Turner Keith, Lievesley Matthew,, (2005), 'Peering through the smoke? Tensions in landscape visualisation', *Computers, Environment and Urban Systems,* 26, 341- 359.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Martin R., Snyder Ken, Donley Chuck, Delaney Tammie,, (2005), 'Integrating Public Participation and GIS Tools Improves Decision Making', *Professional Papers* (ESRI), 16.

Meng L., (2002), 'How should 3D Geovisualization please our eyes better?', *Euroconference of Geovisualization,* (Albufeira, Portugal: Technical University of Munich).

Metral G., (2001), 'Images du temps: representations et dynamiques territorials', *Journee CartogrAm, Epistémologie de la carte et l'innovation en cartographie* (Paris).

Nabil A. S., (2009), 'L'Interet et l'efficacite d'une approche territoriale de l' africulture en palestine. Le cas de la vallee du jourdain', (Universites Pierre Mendes).

Nicholson-Cole A. S., (2005), 'Representing climate change futures: a critique on the use of images for visual communication', *Computers, Environment and Urban Systems,* 29, 255-273.

Nikolakopoulos G. K., Kamaratakis K. E., και Chrysoulakis N., (2006), 'SRTM vs ASTER elevation products. Comparison for two regions in Crete, Greece', *International Journal of Remote Sensing,* 27 (21), 4819-4838.

O'Sullivan D. και Unwin D., (2003), 'Geographic Information Analysis', (New Jersey - USA: John Wiley & Sons, INC) 436.

Orland B., Budthimedhee K., και Uusitalo J., (2001), 'Considering virtual words as representations of landscape realities and as tools for landscape planning', *Landscape and Urban Planning,* 54, 139-148.

Paar P., (2006), 'Landscape visualizations: Applications and requirements of 3D visualization software for environmental planning', *Computers, Environment and Urban Systems,* 30, 815-839.

PACE, (2003) 'Geoinformatics Briefly Explained ', <http://gis.utep.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=173%3Apaces-geon&catid=51%3Amain-site&Itemid=59>, πρόσβαση 26-01-2010.

Parker H. D., (1988), 'The unique qualities of a Geographic Information System: A Commentary', *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,* 54 (11), 1547-1549.

Pecqueur B., (2005), 'Le développement territorial: une nouvelle approche des processus de développement pour les économies du Sud', στο Antheaume B. & Giraut F. (ed.), *Le territoire et mort, Vive les territoires!* (Paris: IRD), 295-316.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Petrie G. και Kennie T., (1987), 'An introduction to terrain modeling: applications and terminology.', *Terrain Modelling in Surveying and Civil Engineering: A Short Course* (University of Glasgow).

Petrovic D., (2003), 'Cartographic Design in 3D Maps', *Cartographic Rennaissance, Procceedins of the 21st International Cartographic Conference (I.C.C.)*

(Durban, South Africa, : Document Transformation Technologies), 1920-1926.

Pettit J. C., Raymondb M. C., Bryanc A. B., και Lewisa H., (2011), 'Identifying strengths and weaknesses of landscape visualisation for effective communication of future alternatives', *Landscape and Urban Planning,* 100 (3), 231-241.

Portland Development Commission, (2007), 'Public Participation Manual', (Portland: PDC Public Affairs Department) 82.

Pullar D. και Tidey M., (2001), 'Coupling 3D visualisation to qualitative assessment of built environment designs', *Landscape and Urban Planning,* 55, 29-40.

Raffestin C., (1986), 'Ecogenèse territoriale et territorialité', στο AURIAC F. BRUNET R (ed.), *Espaces, jeux et enjeux* (Paris: Fayard & Fondation Diderot), 175-185

Reddy M. A., (2008), 'Textbook of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition', (India: BS Publications).

Reichenbacher T., (2003), 'Adaptive methods for mobile cartography ', *Cartographic Renaissance, Proceedings of the 21st International Cartographic Conference (ICC)* (Durban, South Africa).

Rheingold H., (1991), 'Virtual Reality', (New York: Summit).

Rhyne M.-T., (1999), 'A Commentary on GeoVRML : A Tool for 3D Representation of GeoReferenced Data on the Web', *International Journal of Geographical Information Science,* 13 (4).

Rhyne M.-T., (2004), 'SIGGRAPH, Course#30 Notes : Visualizing Geospatial Data'.

Richards A. J., (1986), 'Remote Sensing Digital Image Analysis An Introduction', (Berlin Heidelberg: Springer-Verlag) 281.

Robinson H. A., Morrison L. J., Muehrcke C. P., Kimerling A. J., και Guptill C. S., (2002), 'Στοιχεία Χαρτογραφίας', Πανεπιστημιακές εκδόσεις Ε.Μ.Π., trans. Μετάφραση στα Ελληνικά:Τσιαντούλας Τάσος 874.

Rowe G., Frewer, L., (2000), 'Public Participation Methods: A Framework for Evaluation', *Science, Technology, &Human,* 25 (1), 3-29.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Sadek E., Ali S., και Kadzim R., (2006) 'The Design and Development of a Virtual 3D City Model', <www.hitl.washington.edu/people/bdc/virtualcities.pdf
>, πρόσβαση (2010).

Satyanarayanan M., (2001), 'Pervasive Computing: Vision and Challenges', *IEEE. Personal Communications*, 10-17.

Schiewe J., (2003), 'Integration of multi-sensor data for landscape modeling using a region-based approach', *Photogrammetry & Remote Sensing*, 57 (5-6), 371-379.

Schmid A. W., (2001), 'The emerging role of visual resource assessment and visualisation in landscape planning in Switzerland', *Landscape and Urban Planning*, 54, 213-221.

Sheppard J., (2001), 'Guidance for crystal ball gazers: developing a code of ethics for landscape for visualisation.', *Landscape and Urban Planning*, 54, 184-199.

Soylu A., Causmaecker D. P., και Desmet P., (2009), 'Context and Adaptivity in Pervasive Computing Environments: Links with Software Engineering and Ontological Engineering', *Journal of software*, 4 (9).

Stern E., Gudes O., και Svoray T., (2009), 'Web-based and traditional public participation in comprehensive planning: a comparative study', *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36, 1067- 1085.

Stoney W. E., (2008), 'ASPRS, GUIDE TO LAND IMAGING SATELLITES', in The American Society for Photogrammetry & Remote Sensing (ed.), (Maryland, USA).

Tangelder J. W. H. και Veltkamp R. C., (2008), 'A survey of content based 3D shape retrieval methods', *Multimed Tools Appl*, 39, 441-471.

Torre A., (2008), 'Le Local à l'epreuve de l'economie spatiale: Agriculture, environement, espaces ruraux', *Etude et Recherches INRA*, 33.

Toutin T., (2004), 'DSM generation and evaluation from QuickBird stereo imagery with 3D physical modelling', *International Journal of Remote Sensing*, 25 (22), 5181-5193.

U.S. Geological Survey N. M. D.,(1998), 'Part2 Specifications, Standardas for Digital Elevation Models',

UNESCO, (2005) 'PLANÈTE TERROIRS', <www.planete-terroirs.org >, πρόσβαση 2011.

United Nations, (1987), 'Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future'.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Valencia-Sandoval C., Flanders N. D., και Kozak A. R., (2010), 'Participatory landscape planning and sustainable community development: Methodological observations from a case study in rural Mexico', *Landscape and Urban Planning*, 94 (1), 63-70.

Van Berkel B. D., Carvalho-Ribeiro S., Verburga H. P., και Lovett A., (2011), 'Identifying assets and constraints for rural development with qualitative scenarios: A case study of Castro Laboreiro, Portugal', *Landscape and Urban Planning*, 102 (2), 127-141.

Van Driel N. J., (1989), 'Three dimensional display of geologic data', *Digital Geologic and Geographic Information Systems* (American Geophysical Union).

Van kreveld M., (1997), 'Algorithms for Triangulated Terrains', *Conference on Current Trends in Theory and Practice of Informations*.

Vassilopoulou S., κ.α.. (2002), 'Orthophoto generation using IKONOS imagery and high-resolution DEM: a case study on volcanic hazard monitoring of Nisyros Island (Greece)', *Photogrammetry & Remote Sensing*, 57 (1-2), 24-38.

Vergnolle M. C., (2006), 'Géographie et EEDD : la notion de ressource, à la croisée des approches disciplinaires et interdisciplinaires', *colloque international des journées d'études de didactique de l'histoire et de la géographie* (Reims, Γαλλία).

Visvalingam M., (1989), 'Cartography, GIS and Maps in Perspective', *Cartographic J*, 26 (1), 26-32.

Volpe F., (2003), 'Geometrical processing of QUICKBIRD high resolution satellite data', (Roma, Italy: Eurimage S.p.A.), 6.

Volpe F., (2005), 'Orthorectification of QuickBird Basic and Standard Orthoready data', (Italy: Euroimage), 4.

Von Haaren C. και Warren-Kretzschmar B., (2006), 'The Interactive Landscape Plan : Use and Benefits of New Technologies in Landscape Planning and Discussion of the Interacftive Landscape Plan in Koenigslutter am Elm, Germany', *Landscape Research*, 31 (1), 83-105.

Walter D. C., (1997), 'A Virtual Environment for Remote Sensing Visual Data Exploration and Analysis', (Joint Research Center, Ispra, Italy), 11.

Wang K., Lo C.-P., Brook A. G., και Arabnia R. H., (2001), 'Comparison of existing triangulation methods for regularly and irregularly spaced height fields', *International Journal of Geographical Information Science*, 15 (8), 743-762.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Wang X., Song B., Chen J., Zheng D., και Thomas R. C., (2006), 'Visualizing forest landscapes using public data sources', *Landscape and Urban Planning*, 75 (1-2), 111-124.

Watson M., Neil E., Derek I., Robert M., και Davis E., (2000), 'A Vitual Reality Interface for Analyzing Repotely Sensed Forestry Data', paper given at SIGGRAPH 2000 Conference Abstracts and Applications, Catalog & CD-ROM, Sketches & Applications, Mississippi State University.

Weibel R., (1993), 'On the Integration of Digital Terrain and Surface Modeling into Geographic Information Systems', *Proceedings of the Eleventh International Symposium On Computer-Assisted Cartography* (Minneapolis, Minnesota: Auto-Carto XI).

Wilson P. J. και John G. C., (2000), 'Terrain analysis : principles and application', (New York United States: john Wiley & Sons).

Wilson R. J. και D'Cruz M., (2005), 'Virtual and interactive environments for work of the future', *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 158-169.

Wood J., (2005), 'How green is my valley?' Desktop geographic information systems as a community-based participatory mapping tool', *Area*, 37 (2), 159-170.

Wu H., He Z., και Jianya G., (2010), 'A virtual globe-based 3D visualization and interactive framework for public participation in urban planning processes', *Computers, Environment and Urban Systems*, 34, 291-298.

Zhu B. και Chen H., (2005), 'Using 3D interfaces to facilitate the spatial knowledge retrieval: a geo-referenced knowledge repository system ', *Decision Support Systems* 40 (2), 167 – 182.

Β. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αργιαλάς Δ. και Τζώτσος Α., (2002), 'Η συμβολή του ecognition στην χαρτογράφηση γεωμορφολογικών σχηματισμών από ψηφιακό μοντέλο εδάφους', *Β' Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών* (Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου- Αθήνα).

Βεσκούκης Β., (2000), 'Τεχνολογία Λογισμικού Ι', (Τόμος Α', Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο) 248.

Βικιπαίδεια, (2010) 'Μοντελοποίηση (Modeling)', <http://el.wikipedia.org/wiki/3D_Animation>, πρόσβαση 2012.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Γαροφαλάκης Δ. Γ., (1999), 'Προσομοίωση Πληροφοριακών Συστημάτων', (Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής).

Γιαννακόπουλος Μ., (2005), 'Μελέτη Τεχνολογιών Τρισδιάστατης Απεικόνισης και Υλοποίηση Πιλοτικού Συστήματος για Δυναμική Παρουσίαση Περιεχομένου στο Διαδίκτυο', Διπλωματική εργασία (Πανεπιστήμιο Πατρών).

Γούσιος Δ., (1999b), 'Η χωρική διάσταση στο σχεδιασμό και εφαρμογή πολιτικών για τον ορεινό χώρο: από τις ορεινές κοινότητες στις ορεινές γεωγραφικές ζώνες', *Ορεινές περιοχές και Βαλκάνια* (Αθήνα: Euromontana και Ινστιτούτο Ορεινής Οικονομίας/ΕΘΙΑΓΕ).

Γούσιος Δ., (2000a), 'Σημειώσεις Μαθήματος: Χωρικά συστήματα μικρών πόλεων και ύπαιθρος χώρος', (Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας).

Γούσιος Δ., (2000b), 'Σημειώσεις μαθήματος : Γεωγραφία', (Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας).

Γούσιος Δ., (2006), 'Νέες προσεγγίσεις τεχνικές και μεθοδολογία για τη μελέτη των συστημάτων διαχείρισης του χώρου', *Νέες τεχνολογίες και καινοτομίες στη γεωργική παραγωγή και αγροτική ανάπτυξη* (Βόλος), 10.

Γούσιος Δ.,(2007), 'Αναπτυξιακή Ερευνα - Στρατηγικό σχέδιο αναδιάρθρωσης και ανάπτυξης των γεωργικών καλλιεργειών του Νομού Πιερίας', Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Πιερίας

Γούσιος Δ., (2012), 'Η εδαφική προσέγγιση της ανάπτυξης της υπαίθρου Από την κληρονομημένη στην κατασκευασμένη εδαφική περιοχή.', στο Ανθοπούλου Θεοδοσία (ed.), *Συλλογική έκδοση* (Παπαζήση).

Γούσιος Δ. και Γκέσκου Ι., (2000), 'Σημειώσεις μαθήματος : Τοπική Ανάπτυξη και τοπική αυτοδιοίκηση', (Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας) 89.

Δεκλερής Μ., (2000), 'Το Δίκαιο της Βιωσίμου Αναπτύξεως. Γενικές Αρχές', (Αθήνα: Σάκκουλα).

Δερτούζος Μ., (1998), 'Τι μέλλει γενέσθαι', (Αθήνα: Λιβάνης).

Δρόσος Μ., (2008), 'ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ WEB GIS', (Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο).

ΕΛ/ΛΑΚ, (2011) 'Ελευθερό Λογισμικό / Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα', <http://www.ellak.gr/>, πρόσβαση 2011.

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Εμβαλωτής Α., (2002), 'Υπολογιστές και Κοινωνία, Information Society: Τόμος Γ΄', (Τηλεματική, Διαδίκτυα και Κοινωνία, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο).

Ενεργοί Πολίτες Σάμου, (2007) 'Αειφόρος ή βιώσιμη ανάπτυξη?', <http://samos.wordpress.com/2007/02/15>, πρόσβαση 2011.

Ευστράτογλου Σ. Τ., (1997), 'Η κοινωνικό-οικονομική ταυτότητα των ορεινών περιοχών και η πρόκληση για την ανάπτυξή τους', *στα πρακτικά διεθνούς συνεδρίου : Η καθιέρωση πολιτικής για την ανάπτυξη των ορεινών περιοχών: τα βαλκανικά βουνά* (Καρπενήσι).

Καλλικράτης,(2010), 'Νόμος 3852 : Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης', ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010

Κατσαρός Δ. και Φουσέκης Π., (1997), 'Ορεινή οικονομία: Προτάσεις για ανάπτυξη και έρευνα', *στα πρακτικά διεθνούς συνεδρίου: Η καθιέρωση πολιτικής για την ανάπτυξη των ορεινών περιοχών: τα βαλκανικά βουνά.* (Καρπενήσι).

Κουτσόπουλος Κ., (1990), 'Γεωγραφία: Μεθοδολογία και μέθοδοι ανάλυσης του χώρου', (Αθήνα: Συμμετρία) 460.

Κουτσόπουλος Κ., (2002), 'Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση του Χώρου', (Αθήνα: Παπασωτηρίου) 401.

Μαρσέλη Κ., (2008), 'Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας σε διαδικτυακό περιβάλλον ως εργαλείο για την τουριστική ανάπτυξη', (Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο).

Μερτίκας Π. Σ., (1999), 'Τηλεπισκόπιση και Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας', (Αθήνα: ΙΩΝ) 447.

Μηλιαρέσης Χ. Γ., (2003), 'Φωτοερμηνεία – Τηλεπισκόπηση', (Αθήνα: ΙΩΝ) 243.

Μπουρδάκης Β., (2004), 'Εικονικά Αστικά Μοντέλα και οι Πολεδομικές Εφαρμογές τους', *2ο Συνέδριο Πολιτκής Σύγκλισης και Ψηφιακής Τεχνολογίας, Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού* (Αθήνα), 15.

Ν.3827,(2010), 'Κύρωση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου.', Εφημερίς της κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας Τεύχος Πρώτο Αρ. Φύλλου 30

Νάκος Β., (2004), 'ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ', (ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας Τοπογραφίας).

Νάκος Β., (2006), 'Γραφισμός και Χαρτογραφία : Αρχές οπτικοποίησης', (Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

ΟΚΧΕ, (2012) 'ΕΥΓΕΠ - Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών', <http://www.inspire.okxe.gr/>, πρόσβαση 2012.

Παπαϊωάννου Σ., (2008), 'Αναζήτηση και ανάκτηση 3Δ αντικειμένων με βάση το περιεχόμενο με χρήση καμπύλων χώρων Riemann', Διπλωματική Εργασία (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).

Παπαπαναγιώτου Γ. Ε., (2000), 'Διδακτορική διατριβή: Αυτόματος συσχετισμός στερεοζεύγους ψηφιακών εικόνων για την εξαγωγή τρισδιάστατων συντεταγμένων με τη χρήση πολυωνυμικού γεωμετρικού μοντέλου', (Πανεπιστήμιο Αιγαίου).

Παππάς Β., (1998), 'Σημειώσεις μαθήματος : Εισαγωγή στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών', (Βόλος: πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας) 190.

Παρασχάκης Ι., Παπαδοπούλου Μ., και Πατιάς Π., (1990), 'Αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία', (Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ) 271.

Περάκης Γ. Κ., (1999), 'Σημειώσεις μαθήματος : Φωτοερμηνεία και τηλεπισκόπιση', (Βόλος: πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας) 119.

Ρόκος Δ., (2000), 'Τεχνολογία Πολιτισμός και Αποκέντρωση. Μια απόπειρα ολοκληρωμένης θεώρησης προσέγγισης και ανάλυσης των πολυδιάστατων σχέσεων, αλληλεξαρτήσεων και αλληλεπιδράσεών τους στα επίπεδα της πολιτικής και της κοινωνίας', *Ουτοπία,* 41, 121-135.

Σιδηρόπουλος Γ. και Παππάς Β., (2003), 'Η μη χρονική χαρτογραφική κίνηση και η αστική (μεγάλη) κλίμακα έργων', *Σειρά Ερευνητικών Εργασιών,* 9 (7), 111-132.

Σκούντζος Α., (1990), 'Στρατηγική Οικονομικής Ανάπτυξης', (Πειραιάς: Α. Σταμουλής).

Σπυράτος Σ., (2010), 'Συμμετοχικός Χωρικός Σχεδιασμός και η Συμβολή των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών', Διπλωματική εργασία (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας).

Σταθάκης Δ., (2009), 'Σημειώσεις : Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών', (Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ).

Συλιάδης Δ. Α., (1999), 'Γραφικά με ηλεκτρονικό υπολογιστή (Computer Graphics)', (Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ).

Συλλαίος Γ. Ν., (1990a), 'Χαρτογράφηση και αξιολόγηση γεωργικών εδαφών και γαιών', (Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη).

Συλλαίος Γ. Ν., (2000), 'Εισαγωγή στην τηλεπισκόπιση και στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών', (Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219

Τζώτζος Δ., (2012), 'Δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων από φωτογραφικό υλικό', Διπλωματική Εργασία (Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ιδρυμα Κρήτης).

Τριανταφυλλίδου Ν., (2009), 'Ενα εννοιολογικό μοντέλο γεωμετρικών τελεστών γενίκευσης για τρισδιάστατους χάρτες ', Διπλωματική Εργασία (Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο).

Φιλιππακοπούλου Β., (2005), 'Σημειώσεις : Ειδικά θέματα χαρτογραφίας', (Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο).

Χατζόπουλος Ι., (1993), 'Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση στο Περιβάλλον», Σημειώσεις', (Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος).

Institutional Repository - Library & Information Centre - University of Thessaly
23/04/2024 19:22:17 EEST - 13.59.236.219