



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεωσχεδιασμός εν όψει κλιματικής αλλαγής

Σταυρακάκη Ηλιάννα – Κυριακή

Επιβλέπων: Σταθάκης Δημήτριος



Βόλος, Σεπτέμβριος 2019



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεωσχεδιασμός εν όψει κλιματικής αλλαγής

Σταυρακάκη Ηλιάννα – Κυριακή

Επιβλέπων καθηγητής: Σταθάκης Δημήτριος

Τριμελής εξεταστική επιτροπή: Σταθάκης Δημήτριος
Περάκης Κωνσταντίνος
Γουργιώτης Ανέστης

Βόλος, Σεπτέμβριος 2019

Δήλωση

Βεβαιώνω ότι η παρούσα εργασία είναι δική μου, δεν έχει συγγραφεί από άλλο πρόσωπο με ή χωρίς αμοιβή, δεν έχει αντιγραφεί από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου και δεν έχει προηγουμένως υποβληθεί για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω ότι είμαι εν γνώσει των κανόνων περί λογοκλοπής του ΤΜΧΠΠΑ και ότι στο πλαίσιο αυτού έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες κατά την ακαδημαϊκή δεοντολογία, σχετικά με αναφορές, βιβλιογραφία, κ.λ.π., τόσο από έντυπες όσο και από ηλεκτρονικές πηγές. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε Κανονισμοί του ΠΘ ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

Ημερομηνία: 25/09/2019

Όνοματεπώνυμο: Σταυρακάκη Ηλιάνα - Κυριακή

Υπογραφή:

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την ανάδειξη ενός σχετικά νέου τρόπου χωρικού σχεδιασμού μέσω του geodesign. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο το geodesign διαμορφώνει το σχεδιασμό για την πρόληψη των επιπτώσεων και την προσαρμογή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο πλαίσιο της εξελισσόμενης κλιματικής αλλαγής.

Για την καλύτερη κατανόηση του θέματος, αρχικά γίνεται μια ευρύτερη θεωρητική αναφορά, τόσο για το geodesign όσο και για την κλιματική αλλαγή. Με τον τρόπο αυτό θα κατανοήσουμε τις αρχές και τη διαδικασία του geodesign.

Η προσέγγιση του θέματος γίνεται με την εφαρμογή του geodesign στην ευρύτερη περιοχή του Βόλου. Σε αυτή προτείνονται και χωροθετούνται τα έργα που πιθανόν θα χρειαστεί να γίνουν για την προστασία της από τις επιπτώσεις που θα επιφέρει η κλιματική αλλαγή.

Λέξεις κλειδιά: geodesign, κλιματική αλλαγή, χωρικός σχεδιασμός, γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, σενάρια, Βόλος, workshop.

Abstract

The purpose of this thesis is to highlight a relatively new way of spatial planning through geodesign. In particular, how geodesign shapes the planning procedure for impact prevention and adaptation of human activities in context of climate change.

Over the course of this dissertation, a broader theoretical reference is first made, both for geodesign and for climate change. The purpose of this project is to understand the principles and process of geodesign through a practical implementation of these concepts.

The approach that was followed is through the application of geodesign to the wider area of Volos. It proposes and separates the projects that may be needed to protect it from the effects of climate change.

Key words: geodesign, climate change, spatial planning, geographic information systems, scenarios, Volos, workshop.

Περιεχόμενα

Αρκτικόλεξα και Συντομογραφίες.....	5
Ευχαριστίες.....	6
1. Εισαγωγή.....	7
2. Geodesign.....	10
2.1 Η ιστορία του geodesign.....	11
2.2 Τι είναι το geodesign.....	13
2.3 Ποιοί επιστημονικοί κλάδοι ασχολούνται με το geodesign.....	17
2.4 Γιατί αναπτύσσεται το geodesign.....	18
2.5 Η διαδικασία του geodesign.....	19
2.6 Το geodesign στην πράξη.....	23
2.7 Εκπαίδευση στο geodesign.....	27
2.8 Το μέλλον του geodesign.....	28
3. Κλιματική Αλλαγή.....	29
3.1 Τι ορίζεται ως κλιματική αλλαγή.....	29
3.2 Τα αίτια της κλιματικής αλλαγής.....	30
3.3 Τι αλλαγές επιφέρει.....	32
3.4 Αντίκτυπο στις μεσογειακές χώρες.....	33
4. Μελέτη της περιοχής του Βόλου.....	39
4.1 Μέθοδος.....	39
4.2 Η περιοχή μελέτης.....	40
4.3 Μελέτη υπάρχουσας κατάστασης.....	41
4.4 Σενάρια και προτεινόμενα έργα.....	57
4.5 Αντίκτυπο των έργων (Impact Models).....	63
4.6 Διεύρυνση της διαδικασίας με τη συμμετοχή των κατοίκων.....	65
4.7. Αποτελέσματα.....	67
5. Συμπεράσματα.....	69
Παράρτημα.....	71
Βιβλιογραφία.....	74

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Early Adopter Decision Model.....	57
Γράφημα 2: Late Adopter Decision Model.....	58
Γράφημα 3: Non Adopter Decision Model.....	59
Γράφημα 4: Early Adopter Impact Model.....	64
Γράφημα 5: Late Adopter Impact Model.....	64
Γράφημα 6: Late Adopter Impact Model.....	65

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Η γεωγραφία μπορεί να αλλάξει μέσω του geodesign.....	14
Εικόνα 2: Το πλαίσιο του geodesign.	20
Εικόνα 3: Οι πέντε κατηγορίες των Evaluation Models.....	23
Εικόνα 4: Ο τελικός χάρτης της κάθε ομάδας με τα έργα και τις πολιτικές που έχει επιλέξει.....	25
Εικόνα 5: Σύγκριση μεταξύ των τελικών χαρτών των ομάδων.....	26
Εικόνα 6: Πρότυπο απεικόνισης σεναρίων.....	40
Εικόνα 7: Τα δέκα συστήματα της περιοχής μελέτης.	42
Εικόνα 8: Cross system impact model.....	56
Εικόνα 9: Τα προτεινόμενα έργα για την περιοχή μελέτης.....	62
Εικόνα 10: Πενταβάθμια κλίμακα των Impact Model.	64

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Κωδικοποίηση ονόματος των συστημάτων.	56
Πίνακας 2: Αποτελέσματα ψηφοφορίας κατοίκων.....	66

Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης.....	41
Χάρτης 2: Water Infrastructure Evaluation map.	43
Χάρτης 3: Agriculture Evaluation map.	44
Χάρτης 4: Green Infrastructure Evaluation map.	45
Χάρτης 5: Energy Infrastructure Evaluation map.....	46
Χάρτης 6: Gray Infrastructure Evaluation map.	48
Χάρτης 7: Industry Evaluation map.....	49

Χάρτης 8: House Low Density Evaluation map.....	50
Χάρτης 9: Mixed use Evaluation map.	52
Χάρτης 10: Institutional Evaluation map.....	53
Χάρτης 11: Tourism Evaluation map.	54
Χάρτης 12: Επιλογή έργων από τους πολίτες.....	67

Κατάλογος Χαρτών Παρατήματος

Χάρτης 13: Τα προτεινόμενα έργα του Early Adopter σεναρίου.....	71
Χάρτης 14: Τα προτεινόμενα έργα του Late Adopter σεναρίου.	72
Χάρτης 15: Τα προτεινόμενα έργα του Non Adopter σεναρίου.....	73

Αρκτικόλεξα και Συντομογραφίες

CGIS	Canadian Geographic Information Systems
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GIS	Geographic Information Systems
Km	Kilometers
QGIS	Quantum <i>Geographic Information System</i>
SYMAP	SYnergistic MAPping
WGS 84	World Geodetic System 1984
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΒΙΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΖΟΕ	Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου
ΙΕΚ	Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης
κ.α.	και άλλοι/ και άλλα
ΚΕΠ	Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών
κλπ.	και λοιπά
ΚΤΕΛ	Κοινά Ταμεία Εισπράξεων Λεωφορείων
μ.	μέτρα
ΠΕΠ	Περιοχής Ειδικής Προστασίας
ΠΕΠΔ	Περιοχές Ελέγχου και Περιορισμού Δόμησης
ΠΣ	Πολεοδομικό Συγκρότημα
π.χ.	παραδείγματος χάριν
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του ΤΜΧΠΠΑ οι μου παρείχαν το σύνολο των γνώσεων που απέκτησα κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δημήτρη Σταθάκη ο οποίος δεν αρνήθηκε ποτέ τη βοήθεια του. Τον ευχαριστώ για τον χρόνο που αφιέρωσε, τις πολύτιμες συμβουλές του και την καθοδήγηση του. Τον ευχαριστώ για τις ευκαιρίες που μου προσέφερε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Michele Campagna, του πανεπιστημίου του Cagliari και τον κ. Hrishikesh Ballal, ιδρυτή του Geodesignhub, για τη βοήθεια και τις γνώσεις που μου παρείχαν στον τομέα του geodesign.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξη τους σε όλες μου τις προσπάθειες.

1. Εισαγωγή

Τα αναπτυξιακά πρότυπα και οι αποφάσεις της δημόσιας πολιτικής που βασίζονται σε θεσμοθετημένες διαδικασίες του παρελθόντος, δεν μπορούν πλέον να λειτουργήσουν αποτελεσματικά (Fisher, 2017).

Παρατηρείται ότι ο σχεδιασμός που ακολουθεί τα υπάρχοντα πρότυπα και συνεχίζει να στηρίζεται σε κανονιστικές ρυθμίσεις, παρουσιάζει προβλήματα όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες. Τα αίτια των προβλημάτων οφείλονται τόσο στην αργή ταχύτητα και την ανελαστικότητα της λειτουργίας των κρατικών μηχανισμών, όσο και στην αδυναμία τους να δεχτούν τη συμμετοχή των πολιτών στον σχεδιασμό (Τριανταφυλλόπουλος, 2011).

Η τάση που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια προσπαθεί να επιτύχει την ελάττωση της κρατικής παρέμβασης με ταυτόχρονη αύξηση της συμμετοχής ιδιωτικών φορέων και πολιτών.

Ο χωρικός σχεδιασμός αφορά θέματα συνδεδεμένα με το λεγόμενο «δημόσιο συμφέρον», όπως εκφράζεται από τους φορείς του δημοσίου και αποβλέπει σε μια οργανωμένη ανάπτυξη του χώρου. Ωστόσο αφορά επίσης τα συμφέροντα και τις ιδιοκτησίες του ιδιωτικού τομέα, ο οποίος έχει σημαντικό ενδιαφέρον και διεκδικεί αντίστοιχα σημαντικό ρόλο στις αποφάσεις για τον χωρικό και τον πολεοδομικό σχεδιασμό.

Εκτός από τις καθαρά «επιστημονικές προτάσεις» προωθείται και η «επικοινωνιακή προσέγγιση». Ενθαρρύνεται με τον τρόπο αυτό η διαπραγμάτευση ανάμεσα στους εμπλεκόμενους. Η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα στο σχεδιασμό αποτελεί μια πολιτική επιλογή (Τριανταφυλλόπουλος, 2011).

Ιδανική μέθοδος χωρικού σχεδιασμού δεν υπάρχει. Παλαιότερα, κυρίως, ο σχεδιασμός γινόταν εκ των άνω, ενώ πλέον γίνεται προσπάθεια να μετεξελιχθεί σε σχεδιασμό εκ των κάτω (Ανδρικοπούλου κ.ά., 2007, Σιόλας κ.α., 2015). Προωθείται με τον τρόπο αυτό η μεγαλύτερη συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής.

Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε πως θα διαμορφωθεί ο ελληνικός χώρος μέσα στον 21ο αιώνα. Παρόλα αυτά χρειάζεται να υπάρχει προετοιμασία για το μέλλον ώστε να

διασφαλίζονται η οικονομική ανάπτυξη και οι κατάλληλες κοινωνικές συνθήκες σε κάθε ελληνική περιφέρεια (Γουργιώτης και Τσιλιμίγκας, 2016).

Τα έργα υποδομής όπως γέφυρες, λιμάνια, αυτοκινητόδρομοι κατασκευάζονται με προβλεπόμενη διάρκεια ζωής 60-80 έτη ενώ τα κτίρια αντίστοιχα για περίπου 50 έτη. Για τα έργα, τα οποία σχεδιάζονται τώρα, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη και οι κλιματικές συνθήκες που πιθανολογείται ότι θα επικρατούν τα επόμενα 50-100 χρόνια (Καρτάλης κ.α., 2017).

Υπάρχει λοιπόν ανάγκη μια πολιτικής χωρικού σχεδιασμού που θα διαμορφώνει ένα νέο πλαίσιο. Υπάρχουν ισχυρές τάσεις ενδυνάμωσης της περιφερειακής και τοπικής ανάπτυξης με περισσότερη και πιο αποφασιστική συμμετοχή των ενδιαφερομένων φορέων και πολιτών. Παράλληλα γίνεται προσπάθεια αλλαγής στον τρόπο επίλυσης των υπαρχόντων προβλημάτων. Από την απλή αντιμετώπιση ενός προβλήματος είναι προτιμότερη η πρόληψη της δημιουργίας του με την ανάλυση σεναρίων που αφορούν την εξέλιξη των τωρινών συνθηκών. Χρειάζεται προσαρμογή του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του χώρου, με προοπτική ενός μέσου έως και μακροπρόθεσμου χρονικού ορίζοντα.

Ο χώρος, εξελίσσεται υπό την επίδραση τόσο της φύσης όσο και του ανθρώπου. Είναι μία δυναμική δομή. Οι ενδογενείς και οι εξωγενείς δυνάμεις διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης. (π.χ. σεισμοί, ηφαίστεια, άνεμος, βροχή κ.α.). Ο άνθρωπος, επίσης, με τις ολοένα και μεγαλύτερες παρεμβάσεις του, δρα στη διαμόρφωση του χώρου. Με συλλογικές προσπάθειες μέσα από τον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό για τη χρήση του χώρου καθώς και με ατομικές επιλογές για την ικανοποίηση των αναγκών του, αλλάζει το φυσικό περιβάλλον (Χελιώτη, 2015).

Παραφράζοντας αυτό που είχε γράψει ο κοινωνιολόγος Robert Park για την πόλη, θα μπορούσαμε να διατυπώσουμε τη σκέψη ότι «Στην προσπάθεια του ο άνθρωπος να φτιάξει τον κόσμο σύμφωνα με τις επιθυμίες του, έφτιαξε ένα κόσμο στον οποίο είναι καταδικασμένος να ζει». Για το λόγο αυτό, πρέπει η κοινωνία που βιώνει τον χώρο, να συμβάλλει στις διαδικασίες μετατροπής και προσαρμογής του θεωρώντας την παρέμβαση αυτή ως συλλογικό δικαίωμα (Χελιώτη, 2015)

Η κλιματική αλλαγή δεν έχει τις ίδιες επιπτώσεις σε όλες τις περιοχές, σε όλες τις οικονομίες και σε όλες τις κοινωνίες. Το φαινόμενο αυτό έχει άμεση χωρική διάσταση,

επηρεάζει τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε ένα συγκεκριμένο τόπο και έχει σημαντική επίδραση στις χωρικές πολιτικές, ανεξαρτήτως κλίμακας (Καρτάλης κ.α., 2017).

Πρέπει λοιπόν να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες ώστε να ενταχθεί το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής και οι πιθανές συνέπειες του μέσα στις πολιτικές αυτές για τον χωρικό σχεδιασμό (Καρτάλης κ.α., 2017).

Επειδή οι κλιματικές συνθήκες που θα υπάρχουν σε ένα τόπο επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν με βεβαιότητα. Σημαντική είναι η επιλογή των αρχικών συνθηκών και των μεγεθών που θα επιδρούν, σύμφωνα με το σενάριο εργασίας, στη διαμόρφωση του κλίματος. Τις προβλέψεις επηρεάζουν και οι διαμορφωμένες τοπικές συνθήκες. Για να μειωθεί η αβεβαιότητα χρειάζεται να γίνει ανάλυση στα αποτελέσματα πολλών σεναρίων με βάση τις προσομοιώσεις διαφορετικών κλιματικών μοντέλων (Καψωμενάκης κ.α., 2011).

Η κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής συνεπάγεται την ανάγκη προσαρμογής των προτεραιοτήτων στο χωρικό σχεδιασμό, ώστε να μειωθούν τα αρνητικά αποτελέσματα και οι ενδοπεριφερειακές ανισότητες. Η πρόβλεψη για τις αναγκαίες αλλαγές στις παραγωγικές δραστηριότητες, την ανάπτυξη καινοτόμων κλάδων, την επάρκεια προϊόντων, την προστασία της αγοράς εργασίας και γενικά την προσαρμογή του αναπτυξιακού μοντέλου, δημιουργούν νέες δυνατότητες και ευκαιρίες στην κοινωνία. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί όπου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού, βιομηχανικές περιοχές, σημαντικές υποδομές ή περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους ώστε με τη δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων να προγραμματιστούν τα απαραίτητα έργα για το μέλλον. Είναι ξεκάθαρη λοιπόν η σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ της κλιματικής αλλαγής και του χωροταξικού σχεδιασμού (Καρτάλης κ.α., 2017).

2. Geodesign

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε στο σχεδιασμό και τη διαχείριση του φυσικού και του ανθρώπινου περιβάλλοντος εξελίσσονται σε νέα επίπεδα πολυπλοκότητας. Η πολυπλοκότητα αυτή δημιουργεί την ανάγκη για την εξέλιξη των εργαλείων που χρησιμοποιούμε. Το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και την επιστημονική ανάλυση των δεδομένων είναι το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS). Στο GIS βασίζονται επιστήμονες, σχεδιαστές, υπεύθυνοι για τη χάραξη πολιτικής και πολλοί άλλοι παγκοσμίως, καθώς συντελεί στην κατανόηση του περιβάλλοντος και στη λήψη αποφάσεων (Esri 2010). Με τη χρήση του GIS στο διαδίκτυο έχουν πρόσβαση σε γεωγραφικές πληροφορίες πάρα πολλοί άνθρωποι. Τέτοιου είδους πληροφορίες δεν ήταν προσβάσιμες μέχρι πρόσφατα για το γενικό πληθυσμό (Fisher, 2017). Με την εξέλιξη αυτή, δίνεται η δυνατότητα της πληρέστερης κατανόησης μιας περιοχής. Η επίλυση των χωρικών προβλημάτων, απαιτεί την συνεργασία πολλών επιστημονικών κλάδων, αλλά και των κατοίκων της εκάστοτε περιοχής. Προκειμένου το αποτέλεσμα που θα παραχθεί να είναι το πιο ορθό και βέλτιστο, μια ενεργή ομάδα ειδικών επιδίωξε την ανάπτυξη της θεωρίας, των εννοιών και των εργαλείων του geodesign («γεωσχεδιασμός»).

Η γεωγραφία και το design έχουν εμπειρογνώμονες οι οποίοι, με την εκτεταμένη κατάρτιση τους εξυπηρετούν σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες όσον λαμβάνουν αποφάσεις για το χωρικό σχεδιασμό (Fisher, 2017). Το geodesign αλλάζει τη σχέση μεταξύ των σχεδιαστών και των δρώντων της εκάστοτε περιοχή.

Το geodesign υπόσχεται να παρέχει ένα μέσο με το οποίο το κοινό και όσοι βρίσκονται στην εξουσία θα μπορούν να αξιολογήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα συγκεκριμένων προτάσεων που συζητούνται. Επιτρέπει στο κοινό να συμμετέχει στον προγραμματισμό. Όσοι εμπλέκονται ή επηρεάζονται από μια προτεινόμενη αλλαγή στο φυσικό περιβάλλον, μπορούν να δουν που οδηγούν τα διάφορα σενάρια. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να επιτευχθεί συναίνεση μεταξύ εκείνων που επηρεάζονται από μια απόφαση και εκείνων που επωφελούνται από αυτή. Ο εκδημοκρατισμός στη χρήση των γεωγραφικών πληροφοριών και η νέα διαδικασία σχεδιασμού θα οδηγήσουν ενδεχομένως σε μετατόπιση του ρόλου των επαγγελματιών του σχεδιασμού, μεταβαίνοντας από ένα μοντέλο εμπειρογνομόνων σε ένα περισσότερο απλοποιημένο μοντέλο πρακτικής (Fisher, 2017).

2.1 Η ιστορία του geodesign

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι το geodesign «υπήρχε από πάντα», δηλαδή από την πρώτη φορά που οι άνθρωποι προβληματίστηκαν και χρειάστηκε να πάρουν αποφάσεις που αφορούσαν τη γη και τη διαχείριση της (Fisher, 2017). Όπως παρατηρεί ο Steinitz (2012), "Οι άνθρωποι έχουν σχεδιάσει και αλλάξει τη γεωγραφία του τοπίου τους για χιλιάδες χρόνια, συχνά χωρίς τη συμμετοχή επαγγελματιών σχεδιαστών ή γεωγράφων επιστημόνων".

Οι άνθρωποι ως τροφосуλλέκτες ήταν αναγκασμένοι να μετακινούνται προκειμένου να βρουν την τροφή τους. Από τι στιγμή που αποφάσισαν να εγκατασταθούν σε ένα μέρος και να καλλιεργήσουν τη γη κατανόησαν ότι τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος έπαιζαν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο ζωής τους.

Η απόφαση επιλογής του τόπου εγκατάστασης της φυλής, η σωστή διαμόρφωση της κατοικίας τους, η επιλογή για το πού θα καλλιεργήσουν φυτά, οι στρατηγικές για το κυνήγι των ζώων καθώς και η προετοιμασία για την υπεράσπιση του καταυλισμού από εισβολείς αποτελούν δραστηριότητες που έχουν σχέση με το geodesign (William, 2012).

Επομένως, η γνώση των γεωγραφικών συνθηκών, η κατανόηση των περιορισμών που υπάρχουν σε συνδυασμό με την ικανότητα εργασίας στις υπάρχουσες συνθήκες, η αξιοποίηση των ευκαιριών που δημιουργούνται, είναι προϋποθέσεις για τον επιτυχημένο σχεδιασμό όλων των παραπάνω προβλημάτων.

Η πιο πρόσφατη ιστορία του geodesign εντοπίζεται στο έργο του αρχιτέκτονα τοπίου Warren Manning. Ο Manning ήταν ο πρώτος που ξεκίνησε, το 1912, να επικαλύπτει τους χάρτες του με σκοπό να λάβει τις σχεδιαστικές του αποφάσεις (Fisher, 2017).

Ο αρχιτέκτονας τοπίου Ian McHarg θεωρείται ένας από τους κύριους ιδρυτές του geodesign, αν και δεν χρησιμοποίησε ποτέ αυτόν τον όρο (geodesignwiki.com). Στο βιβλίο του *Design with Nature* (1969), χρησιμοποίησε επικαλύψεις χαρτών για να καθορίσει το είδος της ανάπτυξης που πρέπει να γίνει σε κάθε περιοχή. Η γεωγραφία έγινε ένα βασικό εργαλείο σχεδιασμού στα χέρια του (Fisher, 2017). Παρουσίασε μία τεχνική που βασίζεται στην επικάλυψη θεματικών στρωμάτων με γεωγραφικές πληροφορίες για να γίνει η επιλογή των καλύτερων ή των χειρότερων θέσεων για τη

χωροθέτηση συγκεκριμένων χρήσεων γης. Έτσι πήγε τη διαδικασία του geodesign ένα βήμα παρακάτω (geodesignwiki.com).

Αργότερα ο Carl Steinitz, μέσα σε διάστημα 30 ετών, ανέπτυξε ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την πραγματοποίηση του σχεδιασμού του geodesign (δηλαδή την εννοιολογική δομή, τις στρατηγικές σχεδιασμού και τις διαδικαστικές τεχνικές) (geodesignwiki.com). Στην προσπάθεια του αυτή συμμετείχαν συνάδερφοι του αλλά και φοιτητές του, όπως ο Tess Canfield, ο Stephen Ervin, ο Michael Flaxman και ο Juan Carlos Vargas (Fisher, 2017).

Ο Howard Fisher ίδρυσε το 1965 το Εργαστήριο Γραφικών Υπολογιστών, το οποίο αργότερα έγινε ευρύτερα γνωστό ως «Εργαστήριο Γραφικών Υπολογιστών και Χωρικής Ανάλυσης». Ο Fisher δημιούργησε και το πρόγραμμα SYMAP (SYnergistic MAPping) που ήταν ένα από τα πρώτα προγράμματα χαρτογράφησης με τη χρήση υπολογιστών και έγινε δημοφιλές στους σχεδιαστές. Σύμφωνα με τον Chrisman N το SYMAP ήταν αυτό που τελικά οδήγησε στην ανάπτυξη του GIS (geodesignwiki.com).

Στο εργαστήριο του Fisher έγιναν μερικές από τις πρώτες ψηφιακές εργασίες στον τομέα του geodesign χρησιμοποιώντας πρώιμα λογισμικά γραφικών για την ανάπτυξη σεναρίων από τους Carl Steinitz και Peter Rogers. Κατά την περίοδο αυτή ο Jack Dangermond, συνδυάζοντας την εκπαίδευσή του στην αρχιτεκτονική τοπίου και στα γραφικά υπολογιστών, ίδρυσε την Esri (Environmental Systems Research Institute), η οποία οδήγησε στην ανάπτυξη του geodesign (Fisher, 2017).

Στην ανάπτυξη του GIS και, τελικά, στο geodesign συνέβαλαν και άλλοι γεωγράφοι, όπως ο Roger Tomlinson, ο οποίος δημιούργησε το πρώτο GIS που ήταν το CGIS (Canadian Geographic Information System) και ο David Dickmore ο οποίος πρωτοστάτησε στη χαρτογράφηση μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών (Fisher, 2017).

Ο Goodchild (2010) σημειώνει ότι ένας από τους πρωταρχικούς στόχους του GIS ήταν η υποστήριξη του landscape design και του planning με τον καλύτερο τρόπο, με αποτέλεσμα να ταιριάζει με το καλούπι του geodesign.

Το ίδιο το geodesign, ως ιδιαίτερη πλέον μέθοδος, χρονολογείται από την πρώτη δεκαετία του εικοστού πρώτου αιώνα και προκύπτει από την πεποίθηση του Jack Dangermond (2012) ότι χρειαζόμασταν ένα «πλαίσιο για την κατανόηση των

πολύπλοκων σχέσεων μεταξύ των οικισμών που σχεδιάζονται από τον άνθρωπο και του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος». Έκτοτε το geodesign έχει ακμάσει, με πολλούς ανθρώπους να συμβάλλουν στην εξέλιξή του. Εκτός από τον Dangermond, αρκετοί συνάδελφοι του στην Esri όπως οι Bill Miller, Shannon McElvaney, Eric Wittner και Bernie Szukalski, έχουν διαδραματίσει βασικούς ρόλους στην ανάπτυξη εργαλείων του. Γεωγράφοι όπως ο Michael Batty, ο Michael Goodchild και η Diana Sinton αλλά και αρχιτέκτονες, αρχιτέκτονες τοπίου και planners έχουν επίσης επηρεάσει την ανάπτυξη και την κατεύθυνση του σχεδιασμού του (Fisher, 2017).

Όλοι οι παραπάνω μαζί με έναν αυξανόμενο αριθμό τακτικών συμμετεχόντων στις ετήσιες Συνόδους Κορυφής για το geodesign, βοήθησαν να καθοριστεί το πεδίο και να επεκταθεί η εμβέλειά του (Fisher, 2017).

2.2 Τι είναι το geodesign

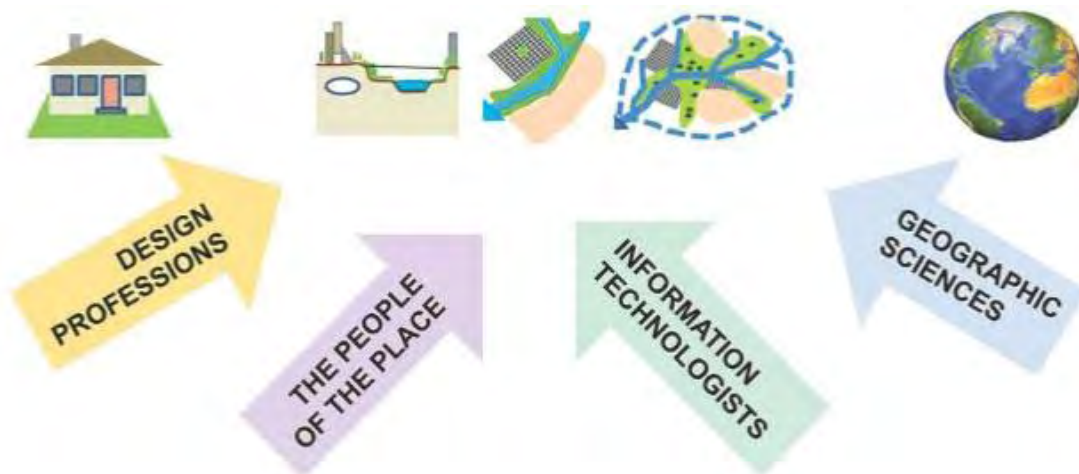
Ο ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί για τον όρο του geodesign, σύμφωνα με τους Carl Steinitz, Stephen Ervin, Michael Flaxman και Tess Canfield είναι ότι «Το geodesign εφαρμόζει συστήματα, που συνήθως υποστηρίζονται από την ψηφιακή τεχνολογία, τα οποία στοχεύουν στη δημιουργία προσομοιώσεων σε γεωγραφικά περιβάλλοντα. Αφορούν σχέδια και προτάσεις αλλαγών αλλά και τις πιθανές επιπτώσεις που θα προκληθούν» (Fisher, 2017).

Η βασική ιδέα του geodesign αφορά τις γεωγραφικές συνθήκες που υπάρχουν στην εκάστοτε περιοχή, καθώς και τα σχέδια που κάνουμε για το πώς θα παρέμβουμε στο περιβάλλον (William, 2012). Το geodesign είναι μια διαδικασία μελέτης, μιας περιοχής, η οποία βασίζεται και διαμορφώνεται από ένα σύνολο ερωτήσεων και μεθόδων που είναι απαραίτητες για την επίλυση σημαντικών προβλημάτων. Οι γεωγραφικές κλίμακες, της περιοχής μελέτης, κυμαίνονται από μια γειτονιά έως μια πόλη, μια περιοχή στην ύπαιθρο ή μια λεκάνη απορροής ποταμού (Steinitz, 2012). Ως παραδείγματα θα μπορούσαν να αναφερθούν τα αστικά σχέδια για βιώσιμη ανάπτυξη, η αστική γεωργία σε κλίμακα γειτονιάς (δημοτικοί λαχανόκηποι, καλλιέργειες σε ταράτσες), τα πανευρωπαϊκά σχέδια για την ανάπτυξη. Επομένως οι γεωγράφοι και οι σχεδιαστές προσεγγίζουν κλίμακες από διαφορετικές κατευθύνσεις. Η γεωγραφία αρχίζει γενικά από την κλίμακα του πλανήτη (1:1.000.000) και κατεβαίνει στην

κλίμακα των συστημάτων υποδομής (1:5.000), ενώ ο σχεδιασμός ξεκινά από το κτίριο (1:100) και φτάνει μέχρι την περιφέρεια (1:250.000) (Fisher, 2017).

Σύμφωνα με τον Steinitz (2012) πολλά προβλήματα στον κόσμο δεν αναλύονται ούτε λύνονται εύκολα. Μπορούμε να τα κατανοήσουμε οριακά και ένας από τους λόγους είναι ότι εξελίσσονται για μεγάλο χρονικό διάστημα και εμπλέκουν πολλούς παράγοντες. Συνήθως είναι προβλήματα πολύ σημαντικά. Είναι πέρα από το επιστημονικό πεδίο, τη γνώση ή τη μέθοδο οποιουδήποτε ατόμου δεδομένου ότι κανείς δεν γνωρίζει τα πάντα. Για το λόγο αυτό απαιτείται συνεργασία καθώς και ένας τρόπος οργάνωσης της συνεργασίας αυτής (εικόνα 1). Χρειάζεται λοιπόν να βρούμε τους ανθρώπους που γνωρίζουν ότι δεν γνωρίζουμε εμείς και να δημιουργήσουμε τρόπους συνεργασίας.

Εικόνα 1: Η γεωγραφία μπορεί να αλλάξει μέσω του geodesign.



Πηγή: Steinitz, C. (2012). *A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design*. Redlands.

Όσον αφορά τα χωρικά προβλήματα, το κύριο μέσο επίλυσης τους είναι ο σχεδιασμός. Ιστορικά, ο σχεδιασμός γίνεται από μελετητές προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες της εκάστοτε κοινότητας. Στο παρελθόν έχουν ακολουθηθεί διάφορες συμμετοχικές διαδικασίες κατά τα στάδια του σχεδιασμού, όπως οι δημόσιες αναθεωρήσεις των σχεδίων, αλλά υπάρχουν αμφιβολίες για την αποτελεσματικότητά τους.

Το geodesign εμφανίζεται ως ένα νέο πρότυπο σχεδιασμού, το οποίο αντικαθιστά κάθε παλαιότερη μορφή συμμετοχικού σχεδιασμού, καθώς εστιάζει σε ανθρώπους που σχεδιάζουν με ανθρώπους. Σε αυτή τη βάση υποστηρίζεται ότι οι κάτοικοι είναι και αυτοί «ειδικοί» με τον δικό τους τρόπο καθώς γνωρίζουν τις αξίες, την ιστορία, και τον

πολιτισμό του τόπου που ζουν. Επίσης γνωρίζουν πολύ καλά τις ανάγκες τους, ενώ ταυτόχρονα έχουν εμπειρία για το πώς λειτουργούν τα άτυπα συστήματα της κοινότητας. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι αντί οι σχεδιαστές να βρουν μόνοι τους έξυπνες λύσεις, χωρίς πλαίσιο αναφοράς την τοπική κουλτούρα, πρέπει να ακούσουν και να εμπλέξουν τους ανθρώπους που ζουν εκεί (τους πραγματικούς «εμπειρογνώμονες») οι οποίοι γνωρίζουν τι λειτουργεί και τι όχι (Abukhater και Walker, 2010).

Το geodesign επομένως, είναι το μέσο εκείνο που, παράλληλα με τις συμβατικές ανάγκες του σχεδιασμού, δίνει τη δυνατότητα σε ένα ευρύτερο κοινό να συμβάλλει στη διαδικασία και να συμμετέχει με ουσιαστικό τρόπο (Abukhater και Walker, 2010).

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε την ετοιμολογία του όρου ώστε να τον κατανοήσουμε εις βάθος.

Σύμφωνα με τον Fisher (2017):

Ο όρος geodesign είναι σύνθετη λέξη η οποία προέρχεται από τις λέξεις γεωγραφία (geo) και σχεδιασμός (design). Η γεωγραφία προέρχεται από τις λέξεις γη (geo) και γράφω. Μελετά τα ίχνη των πολιτισμών και των κινήσεων των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο στο πλαίσιο του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Το design σημαίνει ότι σηματοδοτεί (sing) έξω από κάτι (de), το οποίο περιλαμβάνει τους χώρους, τις δομές και τα μονοπάτια που έχουν δημιουργήσει οι άνθρωποι στον πλανήτη.

Οποιαδήποτε σχετική με το design δραστηριότητα, που εξαρτάται ή αλλάζει τις συνθήκες του περιβάλλοντός μας, μπορεί να θεωρηθεί ότι εντάσσεται στα πλαίσια του geodesign (William, 2012).

Η γεωγραφία και το design φαινομενικά διαφέρουν μεταξύ τους, καθώς το ένα έχει τις ρίζες του στις κοινωνικές και φυσικές επιστήμες ενώ το άλλο στις τέχνες και τις ανθρωπιστικές επιστήμες. Παρ' όλα αυτά έχουν μεγάλη αλληλοεπικάλυψη καθώς έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα (Fisher, 2017). Το «τι» και «πώς» σχεδιάζουμε να παρέμβουμε στο περιβάλλον έχει τη δύναμη να καθορίσει ή να αλλάξει τον γεωγραφικό μας χώρο (William, 2012). Έντονη χωρική εστίαση έχουν και τα δύο καθώς μελετούν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι κατασκευάζουν, χρησιμοποιούν και αλληλεπιδρούν στο χώρο. Χρησιμοποιούν, επίσης, αρκετά κοινά εργαλεία ανάλυσης όπως χάρτες, σχέδια, πίνακες, βάσεις δεδομένων και έγγραφα όλων των ειδών (Fisher, 2017).

Μια σημαντική διάκριση μεταξύ γεωγραφίας και design έγκειται στο διαφορετικό χρονικό ενδιαφέρον τους. Μια γεωγραφική εργασία μας βοηθά να κατανοήσουμε τον κόσμο ως προς το πώς ήταν και ως προς το πώς είναι. Αντίθετα, το design προσφέρει έναν τρόπο να οραματιζόμαστε τον κόσμο για το πώς θα μπορούσε ή πως θα θέλαμε να είναι (Fisher, 2017).

Η σχέση μεταξύ των γεωγραφικών επιστημών και των επαγγελματιών σχεδίασης είναι μια από τις πιο αμφιλεγόμενες στο πλαίσιο μιας ομάδας geodesign (Steinitz, 2012).

Ο Steinitz (2012) διατυπώνει την άποψη ότι οι γεωγράφοι έχουν την τάση να πιστεύουν ότι η γεωγραφία είναι καθολική ή βλέπει "περιφερειακές γεωγραφικές και πολιτισμικές διαφορές". «Η εκπαίδευση των περισσότερων γεωγράφων παράγει ειδικούς, δηλαδή που γνωρίζουν πολλά για κάτι συγκεκριμένο» (Steinitz, 2012). Αυτοί οι επιστήμονες είναι πολύ καλοί στην κατανόηση του παρελθόντος και του παρόντος, αλλά δεν είναι τόσο καλοί στο μέλλον (Steinitz, 2012).

Από την άλλη, οι σχεδιαστές, όπως το θέτει ο Steinitz, τείνουν να βλέπουν "κάθε σχέδιο ως μοναδική εμπειρία για έναν μοναδικό τόπο". Οι περισσότεροι επαγγελματίες σχεδιαστές «εκπαιδεύονται ως generalists, δηλαδή γνωρίζουν λίγα για πολλά» (Fisher, 2017). Οι σχεδιαστές σκέφτονται πολλά για το μέλλον, αλλά δεν γνωρίζουν αρκετά για το παρόν και το παρελθόν (Steinitz, 2012).

Το geodesign συνδυάζει τις συμπληρωματικές δεξιότητες των γεωγράφων και των designers. Η συμπληρωματικότητα ισχύει και για τον τρόπο με τον οποίο τόσο η γεωγραφία όσο και το design βλέπουν τις καταστάσεις. Αυτές οι διαφορές αποτελούν πρόκληση για τους γεωγράφους και για τους designers, που θεωρούν τη δική τους προσέγγιση των προβλημάτων ως προνομιούχο (Fisher, 2017). Το geodesign παρουσιάζει την ευκαιρία για μια απαραίτητη συμβίωση που είναι απολύτως προφανής, αλλά δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί (Steinitz, 2012).

Την αξία του geodesign ούτε η γεωγραφία ούτε το design μπορούν να την προσφέρουν μεμονωμένα. Σε αντίθεση με ένα μεγάλο μέρος της γεωγραφίας, προσφέρει έναν ισχυρό τρόπο όχι μόνο για να αντιληφθείς ένα τόπο, αλλά και να φανταστείς κάτι που δεν υπάρχει ακόμα. Η διαφορά του με το design είναι ότι παρέχει ένα μέσο όχι μόνο για τον σχηματισμό των χώρων που χρησιμοποιούμε, αλλά και για την αξιολόγηση των

σχεδιαστικών αποφάσεων, με βάση τις σχετικές πληροφορίες για τον τόπο (Fisher, 2017).

Συνοπτικά θα λέγαμε ότι συνδέει την κριτική ανάλυση των γεωγράφων με τη δημιουργική φαντασία των σχεδιαστών. Η διασταύρωση αυτών των πεδίων, μας επιτρέπει να επαναπροσδιορίσουμε τις ερωτήσεις που θέτουμε και τις υποθέσεις που κάνουμε σχετικά με μια κατάσταση (Fisher, 2017).

Το geodesign με άλλα λόγια, αποκαλύπτει πολλά για το σχεδιασμό τόσο στους γεωγράφους όσο και στους ίδιους τους σχεδιαστές, επηρεάζοντας ταυτόχρονα τους τρόπους με τους οποίους αντιλαμβανόμαστε τόσο τη γεωγραφία όσο και το σχεδιασμό (Fisher, 2017).

Το geodesign, λοιπόν, περιλαμβάνει αυτές τις δύο έννοιες, συνδυάζοντας το παρελθόν και το παρόν με την επιθυμία να φανταστούμε και να σχεδιάσουμε (προετοιμάσουμε) ένα καλύτερο μέλλον. Συνδέεται επίσης και με συναφή γεωγραφικά εγχειρήματα όπως είναι η ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης χωρικών αποφάσεων και τα εργαλεία πολυκριτηριακής αξιολόγησης, τα οποία χρησιμοποιούν γεωχωρικές τεχνολογίες για να οραματιστούν ή να προετοιμάσουν πιθανά μελλοντικά σενάρια. Συνδυάζει τις πλούσιες σε δεδομένα δυνατότητες του GIS με την ικανότητα απεικόνισης του λογισμικού σχεδίασης και μοντελοποίησης (Fisher, 2017). Τα εργαλεία και οι τεχνικές του αλλάζουν τον τρόπο αλληλεπίδρασης με τον κόσμο (McElvaney, 2013).

Προσφέρει μια επαναληπτική μέθοδο σχεδιασμού που χρησιμοποιεί γεωπολιτικά μοντέλα, προσομοιώσεις επιπτώσεων και τους δρώντες μιας περιοχής, ώστε να ανατροφοδοτήσει «σε πραγματικό χρόνο» ολιστικά σχέδια και έξυπνες αποφάσεις. Μας δίνει ένα πλαίσιο για την κατανόηση, την ανάλυση και τη δράση, με απώτερο στόχο τη δημιουργία ενός καλύτερου μέλλοντος για όλους μας (McElvaney, 2013).

2.3 Ποιοί επιστημονικοί κλάδοι ασχολούνται με το geodesign

Όσοι ασχολήθηκαν αρχικά με το geodesign προήλθαν, από τις τάξεις των γεωγράφων και από διάφορους τομείς του design όπως η αρχιτεκτονική τοπίου και ο αστικός ή περιφερειακός σχεδιασμός. Η χρήση του έχει αρχίσει να διευρύνεται καθώς και άλλοι

επιστημονικοί κλάδοι αναζητούν εναλλακτικές λύσεις, στα προβλήματα τους, μέσω αυτού (Fisher, 2017).

Σύμφωνα λοιπόν με τον Steinitz (2012):

Δεν ενδιαφέρομαι να δημιουργήσω ανθρώπους οι οποίοι θα μπορούσαν να αποκαλούνται «geodesigner» ή να κάνουν κάτι που ονομάζεται «geodesign». Ενδιαφέρομαι να συνεργαστούν οι άνθρωποι που γνωρίζουν τι κάνουν, είναι σίγουροι για αυτό και δεν χάνουν την ταυτότητα τους κατά τη διαδικασία. Δεν είναι άνθρωπος, δεν είναι πράγμα. Είναι μια διαδικασία συνεργασίας, βασισμένη σε μια σειρά ερωτήσεων και μεθόδων. Αυτό είναι που σκέφτομαι ως geodesign.

Ισχυρίστηκε επίσης ότι ο σχεδιασμός του:

Δεν μπορεί και δεν πρέπει να γίνει από μόνο του πλήρες επάγγελμα αλλά μάλλον όλα τα σχετικά επαγγέλματα σχεδίασης και η γεωγραφία πρέπει να υιοθετήσουν και να προσαρμοστούν στις ιδέες και τις μεθόδους του geodesign και να συνεργαστούν αναλόγως για τις πιο σοβαρές προκλήσεις στον τομέα αυτό (Steinitz, 2012, Fisher, 2017).

Παρόλα αυτά ορισμένοι δηλώνουν «geodesigners» και θεωρούν το δικό τους πεδίο χωριστό από το σχεδιασμό ή τη γεωγραφία (Fisher, 2017).

Ήδη στη σύνοδο κορυφής για το geodesign, το 2014, οι παρευρισκόμενοι προέρχονταν από 16 διαφορετικούς κλάδους, όπως η αρχιτεκτονική, η βιολογία, το design, η οικολογία, η δασοκομία, τα οικονομικά, η υγειονομική περίθαλψη, η ασφάλιση, η αρχιτεκτονική τοπίου, η εξορυκτική βιομηχανία, το planning, τις μεταφορές και τους υδάτινους πόρους. Ανεξάρτητα από τις διαφορές τους, αυτά τα ποικίλα πεδία - και πολλά άλλα - έχουν αρχίσει να αναγνωρίζουν την αξία των μεθόδων και των εργαλείων του geodesign (Fisher, 2017).

Οι Σύνοδοι Κορυφής για το geodesign κατέδειξαν εκτός των άλλων, την ποικιλία των εφαρμογών του σχεδιασμού του.

2.4 Γιατί αναπτύσσεται το geodesign

Η ανάπτυξη του geodesign αντικατοπτρίζει την έμφαση που αποδίδεται τις τελευταίες δεκαετίες στις διεπιστημονικές αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε πεδία που κάποτε θεωρούνταν ξεχωριστά και στη νέα γνώση που μπορεί να προκύψει. Η τεχνολογία συνέβαλε στην προώθηση αυτής της τάσης, καθώς το διαδίκτυο δεν είναι μόνο ένας

τόπος αναζήτησης αλλά και μια δυνατότητα γρήγορης μεταφοράς πληροφοριών για τη διαμορφούμενη επιστημονική πραγματικότητα (Fisher, 2017).

Ένα ακόμα κίνητρο για το geodesign προέκυψε από την αντίληψη ότι δεν μπορούμε πλέον να διατηρούμε πολλά από τα χαρακτηριστικά του κόσμου που έχουμε κατασκευάσει. Το χτισμένο περιβάλλον, στο οποίο ζουν οι περισσότεροι άνθρωποι πλέον, έχει αρνητική επίδραση στο παγκόσμιο οικοσύστημα και θέτει σε κίνδυνο και το δικό μας είδος (Fisher, 2017).

Έτσι λοιπόν η ανάπτυξη του geodesign προήλθε μέσα από την αναζήτηση μιας νέας προσέγγισης και νέων εργαλείων που μας επιτρέπουν να λαμβάνουμε καλύτερες αποφάσεις. Με τον τρόπο αυτό δεν θα εξετάζονται μόνο οι βραχυπρόθεσμες ανάγκες αλλά και οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο (Fisher, 2017).

Ένας ακόμη λόγος για την ανάπτυξη του geodesign υπήρξε η δυνατότητα που παρέχει το λογισμικό GIS και τα εργαλεία οπτικοποίησης 2-D και 3-D. Τα εργαλεία αυτά όχι μόνο παρέχουν πλούσια δεδομένα κατανόησης της υπάρχουσας κατάστασης των περιοχών που μελετάμε, αλλά δίνουν την δυνατότητα να απεικονίσουμε τις αλλαγές που οραματιζόμαστε με έναν πιο εντυπωσιακό και παραστατικό τρόπο (Fisher, 2017).

2.5 Η διαδικασία του geodesign

Το πλαίσιο που ο Steinitz (2012) θέτει στο βιβλίο του, προσφέρει έναν αυστηρό τρόπο προσέγγισης του geodesign. Θεωρεί το σχέδιο ως μια επαναληπτική διαδικασία που περιλαμβάνει τουλάχιστον τρία στάδια μέσω ενός συνόλου έξι μοντέλων και έξι ερωτήσεων. Οι ερωτήσεις είναι αρκετά γενικές ώστε να ταιριάζουν σε διαφορετικά προβλήματα και σε διαφορετικές κλίμακες (Wheeler, 2012).

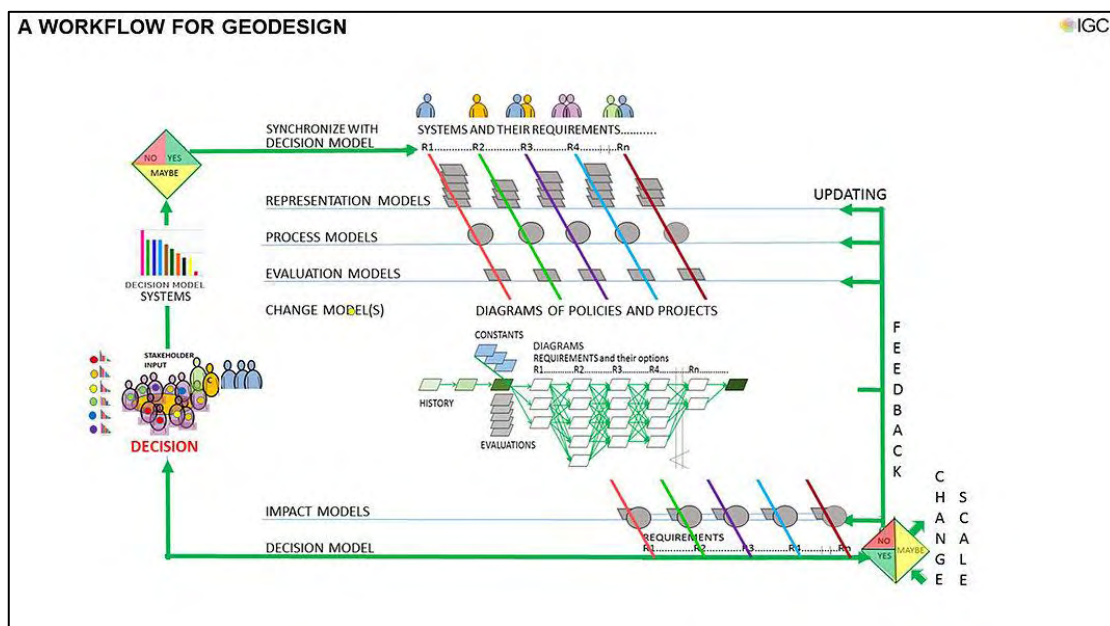
Η διαδικασία του geodesign δεν μπορεί να ξεκινήσει με τη συλλογή στοιχείων επειδή δεν είναι γνωστό ακόμη ποια δεδομένα θα χρειαστούν. Η αρχή γίνεται συνήθως με ένα ζητούμενο πλαίσιο παρεμβάσεων, ή με κάποιες ερωτήσεις όπως π.χ. «Τι πρέπει να κάνουμε;», «Ποιες επιπτώσεις πρέπει να μελετήσουμε;», «Τι σχέδια πρέπει να δημιουργήσουμε ως επιλογές;», «Αν όλα λειτουργούν καλά γιατί πρέπει να σχεδιάσουμε;». Οι απαντήσεις σε τέτοιου είδους ερωτήματα, καθορίζουν το θέμα. Για

να γνωρίσουμε τι και πώς λειτουργεί, στην περιοχή, τι πρέπει να γνωρίζουν οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων, χρειαζόμαστε πλέον να συλλέξουμε τα δεδομένα. Μέσα από τη διαδικασία αυτή καθορίζονται επομένως ποια δεδομένα θα χρειαστούν (Wheeler, 2012).

Τα έξι μοντέλα συνοδευόμενα από τις έξι ερωτήσεις είναι (Steinitz, 2012):

- 1) Representation Models → Πώς περιγράφεται η περιοχή μελέτης;
- 2) Process Models → Πώς λειτουργεί η περιοχή μελέτης;
- 3) Evaluation Models → Η σημερινή περιοχή μελέτης λειτουργεί καλά;
- 4) Change Models → Πώς μπορεί να μεταβληθεί η περιοχή μελέτης;
- 5) Impact Models → Τι επιπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν οι αλλαγές;
- 6) Decision Models → Πώς τελικά πρέπει να αλλάξει η περιοχή μελέτης;

Εικόνα 2: Το πλαίσιο του geodesign.



Πηγή: <https://www.envizz1.com/project-workflow>

Τα πρώτα τρία μοντέλα περιλαμβάνουν τη διαδικασία αξιολόγησης, εξετάζοντας τις συνθήκες μέσα στο υφιστάμενο γεωγραφικό πλαίσιο της περιοχής μελέτης. Τα άλλα τρία μοντέλα περιλαμβάνουν τη διαδικασία παρέμβασης, εξετάζοντας τις προτάσεις για την αλλαγή αυτού του πλαισίου, τις πιθανές συνέπειες αυτών των αλλαγών και τελικά πώς πρέπει να αλλάξει το πλαίσιο (Steinitz, 2012).

Το τέταρτο μοντέλο (Change Models) είναι σημαντικό γιατί παρέχει το ειδικό πλαίσιο για την ανάπτυξη και τη δημιουργία των προτεινόμενων αλλαγών (σχεδιασμός

σεναρίων). Οι προτάσεις αυτές στηρίζονται στην επιστήμη με βάση τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν και περιέχονται στα Μοντέλα Αναπαράστασης (Representation Models). Οι προτεινόμενες αλλαγές αξιολογούνται, κατά τις ίδιες πληροφορίες, στο μοντέλο των επιπτώσεων (Impact Models) και στο μοντέλο των αποφάσεων (Decision Models) (Steinitz, 2012). Στα μοντέλα διεργασίας (Process Models) γίνεται επεξεργασία και επιλογή των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν και τα οποία διαχωρίζονται σε κατηγορίες δημιουργώντας τα μοντέλα αξιολόγησης (Evaluation Models).

Δηλαδή τα τρία πρώτα ερωτήματα αναφέρονται στο παρελθόν και το παρόν της περιοχής μελέτης ενώ τα άλλα τρία στο μέλλον της. Αυτή είναι η ουσία των υποκείμενων εννοιών του geodesign (Steinitz, 2012).

Αν αναλύαμε τα τρία στάδια θα παρατηρούσαμε ότι:

Το πρώτο στάδιο (Αρχική μελέτη-αποτύπωση) συνεπάγεται την αποτύπωση της κατάστασης. Γίνεται στη συνέχεια περιγραφή και κατανόηση της λειτουργίας κάποιων πιθανών αλλαγών. Ακολουθεί αξιολόγηση της έκτασης και της απόδοσης αυτής της αλλαγής, λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο υλοποίησης καθώς και τον αντίκτυπο της. Το πέρασμα αυτό μπορεί να παραλληλιστεί με τα στάδια μιας τυπικής ανάλυσης GIS (Fisher, 2017).

Το δεύτερο στάδιο (Ανάλυση μεθόδων και κριτηρίων), περιλαμβάνει μια μεθοδολογική φάση στην οποία οι γεωγράφοι σπάνια φτάνουν και οι σχεδιαστές σπάνια συζητούν. Στο στάδιο αυτό προσδιορίζονται όλοι όσοι πρέπει να συμμετέχουν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Περιλαμβάνει τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπίσει ο σχεδιασμός. Τις στρατηγικές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να γίνουν οι αλλαγές. Τα κριτήρια για την αξιολόγηση των εναλλακτικών σχεδίων. Τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουν οι σχεδιαστές καθώς και ποιες κλίμακες πρέπει να περιλαμβάνει ο σχεδιασμός (Fisher, 2017).

Το τρίτο στάδιο είναι η φάση του σχεδιασμού. Σε αυτή τη φάση το geodesign δημιουργεί εναλλακτικά σενάρια, με τη συμμετοχή εκείνων που πρέπει να εφαρμόσουν το σχέδιο και ιδανικά, με όσο γίνεται περισσότερους από όσους επηρεάζονται από αυτό. Τα βήματα που ακολουθούνται σε αυτό το στάδιο περιλαμβάνουν την περιγραφή του σχεδιασμού, τον καθορισμό της λειτουργίας του, την αξιολόγηση της

λειτουργικότητάς του, τη λήψη απόφασης για το «τι πρέπει να αλλάξει», το «γιατί» και το «πώς». Σε μια τυπική διαδικασία geodesign, αυτό το τρίτο στάδιο, μπορεί να συμβεί αρκετές φορές. Όπως παρατηρεί ο Steinitz, είναι πιθανό, αν χρειαστεί, να επανέλθουμε στα δύο πρώτα στάδια, κάνοντας αλλαγές στην κλίμακα, είτε στις παραδοχές είτε στις μεθόδους προκειμένου να φτάσουμε στην βέλτιστη λύση (Fisher, 2017). Το στάδιο αυτό πραγματοποιείται στα πλαίσια ενός workshop.

Στο workshop απαιτείται να συνεργαστούν τέσσερις βασικές ομάδες ανθρώπων. Όλες μαζί, αποτελούν την ομάδα του geodesign. Σημαντική παράμετρος είναι οι άνθρωποι του τόπου, μια ομάδα που αλλάζει ως συνάρτηση της γεωγραφικής περιοχής μελέτης. Οι άνθρωποι του τόπου έχουν δύο βασικούς ρόλους. Αφ' ενός χρειάζονται και ζητούν να πραγματοποιηθεί η μελέτη του Γεωγραφικού Σχεδιασμού και συμμετέχουν έχοντας βασική συνεισφορά στη μελέτη. Αφ' ετέρου αναθεωρούν και λαμβάνουν τις τελικές αποφάσεις σχετικά με το «πού», «πώς» και «τι» αλλαγές πρέπει να γίνουν στο γεωγραφικό πλαίσιο της μελέτης (Steinitz, 2012) Συμμετέχουν και να κατανοούν πλέον τις συνέπειες των αποφάσεων με τρόπους που πολλοί δεν είχαν στη διάθεσή τους έως τώρα (Fisher, 2017).

Τις άλλες τρεις ομάδες συμμετεχόντων αποτελούν: α) οι γεωγραφικά προσανατολισμένοι επιστήμονες: γεωγράφοι, υδρολόγοι, περιβαλλοντολόγοι, κ.α., β) οι επαγγελματίες σχεδιαστές: αρχιτέκτονες, σχεδιαστές, αστικοί σχεδιαστές, αρχιτέκτονες τοπίου κ.α., γ) οι τραπεζίτες, οι δικηγόροι_οι οικονομολόγοι, οι κοινωνιολόγοι κ.α. (Steinitz, 2012).

Μεγάλη διαφορά, σημαντική αλληλοεπικάλυψη και ανταγωνισμός υπάρχουν μεταξύ των ομάδων αλλά και μέσα στις ίδιες τις ομάδες. Πολλοί γεωγραφικά προσανατολισμένοι επιστήμονες χρησιμοποιούν τεχνολογίες για να κατανοούν και να διαμορφώνουν το περιβάλλον, αλλά δεν προτείνουν αλλαγή για το μέλλον. Πολλοί σχεδιαστές χρησιμοποιούν τεχνολογίες και πιστεύουν ότι γνωρίζουν την επιστήμη, αλλά δεν μιλάνε με τους ανθρώπους του τόπου. Βλέπουμε τους ανθρώπους και τους φορείς του τόπου που χρησιμοποιούν τεχνολογίες και κάνουν τους δικούς τους χάρτες, αλλά δεν έχει σημασία αυτό στην πραγματικότητα για τους άλλους. Οι επιστήμονες υποτιμούν πιθανώς τη δυσκολία αυτής της συνεργασίας και ιδιαίτερα της ανθρώπινης πλευράς. Πολύ συχνά πιστεύουν ότι μπορεί να γίνει επεξεργασία για την εξεύρεση λύσεων (καταγραφή, σχεδίαση, παρουσίαση) με τη χρήση της τεχνολογίας. Επομένως

οι λύσεις υπάρχουν με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών (Steinitz, 2012).

Το ζητούμενο όμως, είναι ότι τελικά πρέπει να βρεθούν οι άξονες συνεργασίας. Δηλαδή όλοι μαζί πρέπει να βρουν τρόπο για να συνεργαστούν (Steinitz, 2012).

Κατά την άποψή του Steinitz (2012), η τεχνολογία είναι το ευκολότερο μέρος της συνεργασίας. Οι κάτοικοι του τόπου είναι το πιο περίπλοκο κομμάτι και η ομάδα του geodesign πρέπει να τους καταλάβει. Είναι αυτοί που μας ζητούν να διεξαγάγουμε τη μελέτη και θα αποφασίσουν τι θα συμβεί στο μέλλον.

2.6 Το geodesign στην πράξη

Έχοντας προσδιορίσει το πρόβλημα που πρέπει να λύσουμε ορίζουμε την περιοχή μελέτης, η οποία περικλείεται εντός ενός τετραγώνου.

Με βάση τις ανάγκες, το χαρακτήρα, τις δυνατότητες και τα προβλήματα της περιοχής θέτουμε 10 συστήματα μελέτης. Παραδείγματος χάρη τέτοια συστήματα θα μπορούσαν να είναι η Γεωργία, η Ενέργεια, οι Υποδομές Νερού και ο Τουρισμός.

Για κάθε σύστημα δημιουργούμε Evaluation Models (Μοντέλα Αξιολόγησης). Με τα Evaluation Models κατηγοριοποιούμε την περιοχή μελέτης. Η κατηγοριοποίηση γίνεται με βάση τις πέντε ακόλουθες κατηγορίες συνοδευόμενες από συγκεκριμένα χρώματα.

Εικόνα 3: Οι πέντε κατηγορίες των Evaluation Models.



Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Οι περιοχές στις οποίες υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα, που μελετάμε, δηλώνονται ως Existing. Οι περιοχές στις οποίες απαγορεύεται η συγκεκριμένη χρήση δηλώνονται ως Inappropriate. Τέλος οι κατάλληλες περιοχές, για το συγκεκριμένο σύστημα,

διαχωρίζονται με βάση την καταλληλότητα τους από τις πιο κατάλληλες Feasible στις λιγότερο κατάλληλες → Capable

Όλοι οι παραπάνω χάρτες σχεδιάζονται στο προβολικό σύστημα WGS 84 προκειμένου να είναι συμβατοί με την πλατφόρμα του geodesign.

Προσδιορίζουμε την επίδραση που έχει το ένα σύστημα πάνω στο άλλο. Συμπληρώνουμε δηλαδή το Cross System Impact Model.

To Workshop

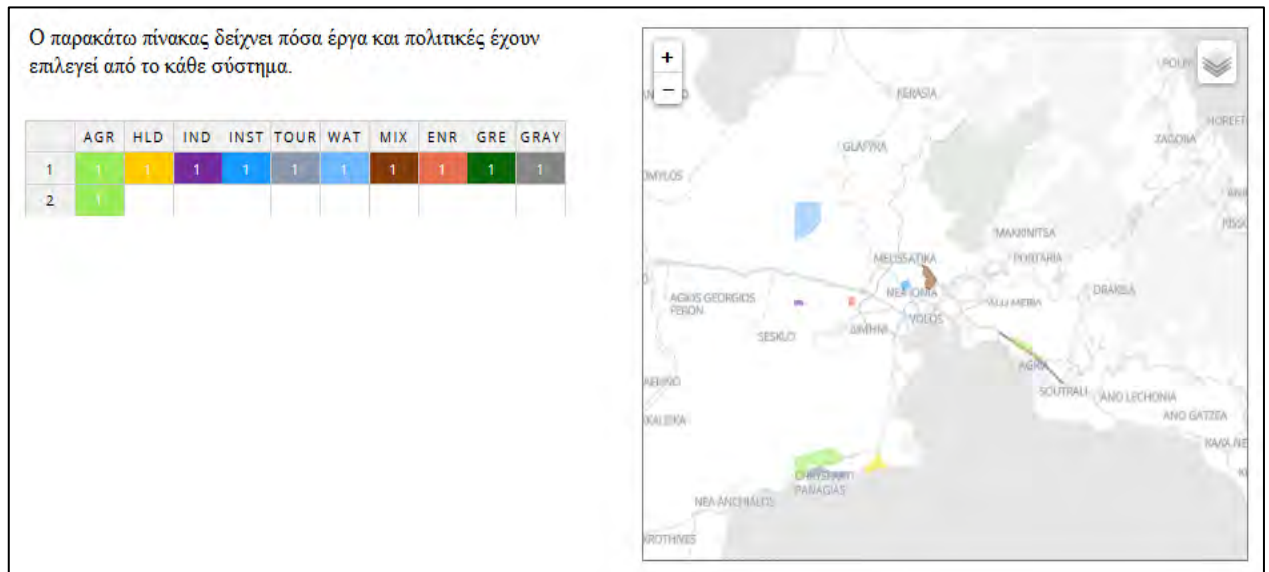
Στα πλαίσια του geodesign εμπίπτει η διοργάνωση και ο συντονισμός ενός Workshop. Στο workshop καλούνται να συμμετέχουν και οι τέσσερις ομάδες ανθρώπων που αναφέρονται στο κεφ.2.5. Ο κάθε συμμετέχων, έχει ήδη ενημερωθεί για την περιοχή μελέτης και το πρόβλημα που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε. Είναι λοιπόν έτοιμος για να προτείνει πιθανές αλλαγές που χρειάζεται η περιοχή μελέτης, οι οποίες θα συντελέσουν στην επίλυση του προβλήματος.

Ο καθένας από αυτούς έχει πρόσβαση να σχεδιάσει έργα (project) ή πολιτικές (policies) για κάθε σύστημα. Μπορεί να σχεδιάσει όσες αλλαγές θέλει και για όποια συστήματα θέλει.

Σε επόμενη φάση οι συμμετέχοντες χωρίζονται σε ομάδες με βάση την αρχική κατηγορία που ανήκουν. Η κάθε ομάδα επιλέγει τα έργα και τις πολιτικές που θεωρούν κατάλληλες για την περιοχή μελέτης ανεξαρτήτως του αν σχεδιάστηκε από κάποιο μέλος της ομάδας ή όχι.

Έτσι από την παραπάνω διαδικασία, η κάθε ομάδα δημιουργεί το δικό της χάρτη, που περιλαμβάνει όλα όσα θεωρεί ότι πρέπει να γίνουν στην περιοχή για να αλλάξει και να λυθεί το πρόβλημα.

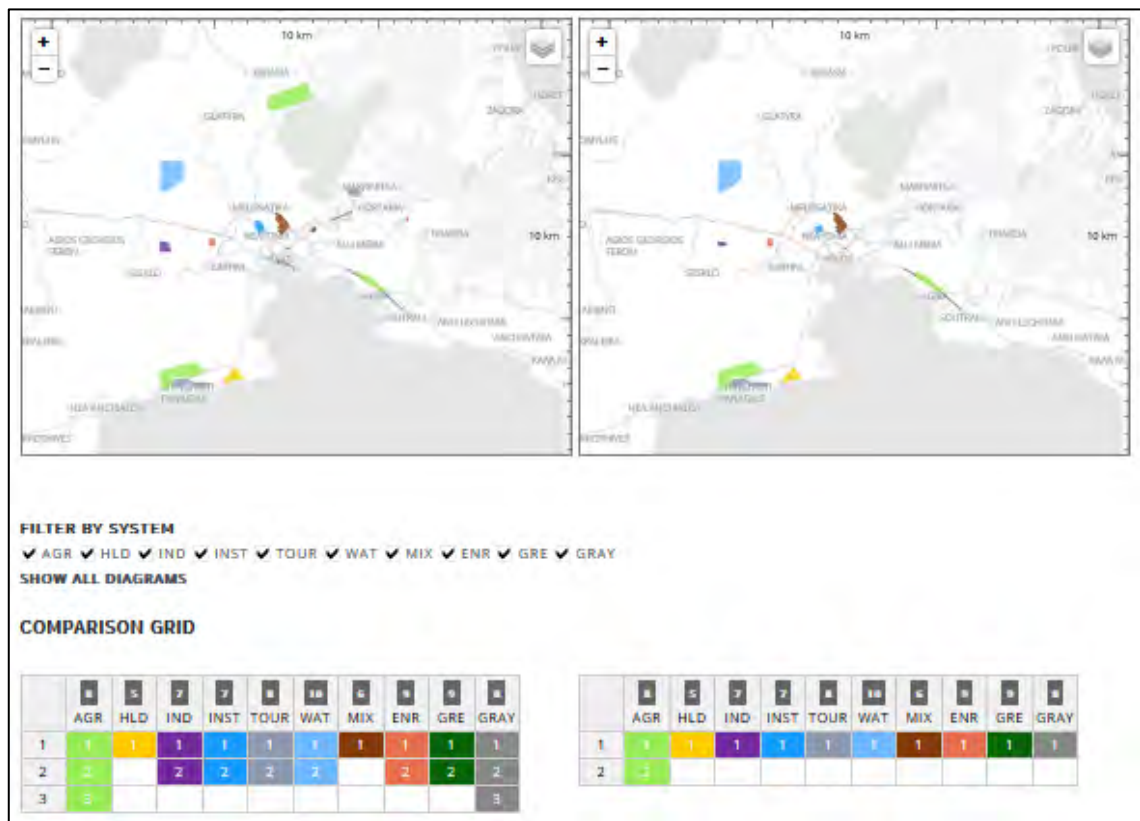
Εικόνα 4: Ο τελικός χάρτης της κάθε ομάδας με τα έργα και τις πολιτικές που έχει επιλέξει.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Για να δημιουργηθεί ο τελικός χάρτης, γίνεται σύγκριση μεταξύ των χαρτών που προτάθηκαν από τις ομάδες. Ελέγχονται ποια έργα και πολιτικές επιλέχθηκαν και από πόσες ομάδες. Επιπλέον ελέγχονται αν έχουν επιλεγεί προτάσεις που είναι αντικρουόμενες. Χρειάζεται επομένως οι ομάδες να συζητήσουν και να καταλήξουν στον τελικό χάρτη.

Εικόνα 5: Σύγκριση μεταξύ των τελικών χαρτών των ομάδων.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Τέλος η συμμετοχική διαδικασία του geodesign μπορεί να διευρυνθεί πέραν των ατόμων που συμμετείχαν στο workshop. Με τη δημιουργία (βοήθεια) ενός link μπορούν οι δρώντες της περιοχής μελέτης να ψηφίσουν για κάθε έργο ή πολιτική, που περιλαμβάνεται στον τελικό χάρτη του workshop, αν πιστεύουν ότι θα βοηθήσει στην επίλυση του προβλήματος ή όχι. Έτσι, με την ευρύτερη δυνατή έκφραση της γνώμης των κατοίκων, καταδεικνύεται ποιες από τις πιθανές αλλαγές είναι αποδεκτές και ποιές όχι. Τα μεγαλύτερα οφέλη προκύπτουν σε όσους επηρεάζονται από την αλλαγή. Επομένως, ενισχύεται ο ρόλος των αποφάσεων του κοινού μεταβάλλοντας, ενδεχομένως, τη φύση της επαγγελματικής πρακτικής (Fisher, 2017).

Το πλαίσιο του Steinitz δείχνει πώς το geodesign είναι μια αυστηρά επιστημονική μέθοδος. Είναι μια συστηματική και αυστηρή διαδικασία, αν κατανοηθεί σωστά. Από την εμπειρία του ατόμου, που κατευθύνει μια διαδικασία geodesign, καθορίζεται το «πότε», «ποιά μέθοδος», «μέχρι ποιο σημείο», «σε ποιο βαθμό» και «σε ποιά έκταση» θα χρησιμοποιηθεί. Οι περισσότεροι άνθρωποι επειδή δεν γνωρίζουν τη διαδικασία του geodesign το βλέπουν ως κάτι διαισθητικό και υποκειμενικό. Παρ' όλα αυτά

χαρακτηρίζεται από μεθοδολογική πολυπλοκότητα που συχνά θεωρείται αδιανόητη από τους σχεδιαστές (Fisher, 2017).

Η μεγάλη δυσκολία που υπάρχει σε όλη αυτή τη διαδικασία του geodesign οφείλεται στη αδυναμία πολλών ανθρώπων που συμμετέχουν σε αυτήν, να την κατανοούν και να την επικοινωνούν γιατί απαιτεί μια πειθαρχία αυστηρή και απαιτητική όσο και κάθε επιστήμης (Fisher, 2017). Ο Steinitz διατυπώνει εννέα διαφορετικούς τρόπους σχεδίασης (Fisher, 2017). με τους οποίους μπορούμε να φτάσουμε στα καλύτερα αποτελέσματα. Αυτοί οι τρόποι είναι αντιπροσωπευτικοί των μεθόδων εργασίας. Δείχνουν ότι κάθε κατάσταση απαιτεί αξιολόγηση της βέλτιστης προσέγγισης του προβλήματος. Κάθε τρόπος έχει τη θέση του και όλοι μαζί αποτελούν σημαντική συμβολή στο geodesign. Στο σχεδιασμό του geodesign, η επιλογή της σωστής μεθόδου μπορεί να έχει τόση σημασία όση έχει και η ανεύρεση της καλύτερης λύσης. Πολλοί σχεδιαστές όμως χρησιμοποιούν μια μεθοδολογία ή προσέγγιση περισσότερο επειδή έχουν εργαστεί με αυτή, ή επειδή έχουν κατανοήσει καλύτερα τη χρήση της, ανεξάρτητα αν ταιριάζει ή δεν ταιριάζει με τις απαιτήσεις της υπάρχουσας κατάστασης.

2.7 Εκπαίδευση στο geodesign

Η προσπάθεια να αντιμετωπίσουμε τις επείγουσες περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανάγκες του σχεδιασμού σε συνδυασμό με την συρροή καινοτομιών και ευκαιριών ενισχύουν την ανάπτυξη του geodesign ως πλατφόρμα. Δημιουργείται έτσι μια φιλόξενη ακαδημαϊκή ατμόσφαιρα (Foster, 2013).

Από την πρώτη διάσκεψη κορυφής για το geodesign, η ένταξη του στην εκπαίδευση παρέμεινε κεντρικό θέμα (Fisher, 2017). Ως αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια, πολλά πανεπιστήμια κυρίως στις ΗΠΑ, έχουν αρχίσει να εντάσσουν το geodesign ως ξεχωριστό πεδίο, είτε σε επίπεδο προπτυχιακού είτε σε επίπεδο μεταπτυχιακού (Fisher, 2016).

Άλλωστε με βάση τη θεωρία του Steinitz, το geodesign θα πρέπει να αποτελεί μέρος των περισσότερων κλάδων και ακαδημαϊκών κατευθύνσεων, εντάσσοντας το στο πρόγραμμα σπουδών τους (Fisher, 2016).

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον που υπάρχει τόσο από τους διδάσκοντες όσο και από τους σπουδαστές, δείχνει πόσο αυτός ο νέος χώρος έρευνας αυξάνει τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες, παράλληλα με την επέκταση του geodesign στο χωρικό σχεδιασμό (Fisher, 2017).

2.8 Το μέλλον του geodesign

Με το geodesign μπορούμε να οραματιζόμαστε ένα καλύτερο μέλλον, με βάση τις υπάρχουσες γνώσεις μας από το παρελθόν και το παρόν. Βοηθάει να αλλάξουμε συμπεριφορά και να δημιουργούμε καλύτερες συνθήκες για εμάς και το περιβάλλον. Προσφέρει έναν τρόπο επανασύνδεσης των πραγμάτων, καθώς επανασυνδέει τα μέχρι σήμερα διακριτά επιστημονικά πεδία. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να δούμε τις πιθανές συνέπειες των ενεργειών μας, σε πραγματικό χρόνο, σύμφωνα με τον πολιτισμό και τα φαινόμενα ενός τόπου και όχι σύμφωνα με τυπικά προκαθορισμένους ενιαίους κανόνες (Fisher, 2017).

Το μέλλον του εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων. Η κατανόηση της σημασίας του σχεδιασμού μέσα από μια συνολική κατανόηση του geodesign αλλάζει το σχεδιασμό του γεωγραφικού χώρου. Απαιτεί οι «geodesigners» να εργάζονται για την ανάπτυξη τεχνολογιών και ροών εργασίας με γνώμονα ένα σχεδιασμό φιλικό, που υποστηρίζει όλες τις πτυχές και τις διαδικασίες του geodesign (William, 2012).

Αυτό οδηγεί σε τέσσερις προκλήσεις (William, 2012):

- 1 Ανάπτυξη της συνολικής κατανόησης του geodesign .
- 2 Ανάπτυξη της τεχνολογίας σχεδίασης GIS.
- 3 Εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας σε ένα μεγάλο εύρος προβλημάτων χωροταξικού σχεδιασμού.
- 4 Καθιέρωση μιας πειθαρχίας στον τομέα του geodesign, τόσο στην πράξη όσο και στον ακαδημαϊκό κόσμο.

Στο μέλλον το geodesign θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας εύκολα προσβάσιμης εφαρμογής για κινητές συσκευές, όπου κάθε άτομο θα μπορεί να το χρησιμοποιήσει στην καθημερινή λήψη αποφάσεων (Fisher, 2017).

3. Κλιματική Αλλαγή

3.1 Τι ορίζεται ως κλιματική αλλαγή

Ως κλίμα χαρακτηρίζουμε τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως σε μια περιοχή. Το κλίμα προκύπτει από τις μακροχρόνιες παρατηρήσεις και καταγραφές των ανθρώπων .

Το κλίμα της Γης αλλάζει διαρκώς καθώς οι μεταβολές αποτελούν χαρακτηριστικό στοιχείο της φύσης. Κατά τη διάρκεια των γεωλογικών αιώνων, τα στοιχεία που υπάρχουν δείχνουν ότι οι εναλλαγές μεταξύ παγετωδών και μεσοπαγετωδών περιόδων έχουν επηρεάσει σημαντικά το κλίμα της γης (Καραμάνος και Βολουδάκης, 2011). Η αλλαγή του κλίματος επομένως δεν είναι πρόσφατο φαινόμενο αλλά συμβαίνει διαχρονικά.

Η διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών οφείλεται σε φυσικές εσωτερικές διεργασίες της Γης (π.χ. ηφαιστειακές εκρήξεις), σε εξωτερικές δυνάμεις, όπως είναι η επίδραση των ηλιακών κύκλων και η μεταβολή της τροχιάς της Γης, αλλά οφείλεται και στις επίμονες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που επιδρούν στη σύνθεση της ατμόσφαιρας (ipcc.ch).

Η Σύμβαση Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), στο άρθρο της 1, ορίζει ότι (ipcc.ch):

«Κλιματική Αλλαγή είναι η αλλαγή κλίματος η οποία αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα και μεταβάλλει τη σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας. Αυτή είναι επιπρόσθετη στη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος που παρατηρήθηκε σε συγκρίσιμες χρονικές περιόδους.»

Η UNFCCC διακρίνει έτσι τη μεταβλητότητα του κλίματος που οφείλεται σε φυσικές αιτίες από τις κλιματικές μεταβολές που οφείλονται στις ανθρώπινες δραστηριότητες (ipcc.ch)

Η αναφορά επομένως στην «κλιματική αλλαγή» δεν αφορά τη φυσική μεταβολή του κλίματος που συμβαίνει σε αναμενόμενα πλαίσια. Εννοούμε κυρίως τις μεταβολές οι οποίες οφείλονται στις επιδράσεις του ανθρώπου και προκαλούν αρνητικά

αποτελέσματα πολύ πιο γρήγορα από όσο τα οικοσυστήματα προλαβαίνουν να προσαρμοστούν (Καραμάνος και Βολουδάκης, 2011).

3.2 Τα αίτια της κλιματικής αλλαγής

Η ατμόσφαιρα επιτρέπει τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας προς την επιφάνεια της Γης. Ένα μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας, το οποίο εκπέμπεται από την επιφάνεια του πλανήτη, ανακλάται στην ατμόσφαιρα και επανεκπέμπεται προς το έδαφος. Είναι ένα γεωφυσικό φαινόμενο που οφείλεται κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα και στους υδρατμούς της ατμόσφαιρας. Η ύπαρξη της ατμόσφαιρας, γύρω από τη Γή, λειτουργεί εκτός των άλλων και ως θερμοκήπιο. Η διαμόρφωση και η χρήση του όρου «φαινόμενο του θερμοκηπίου» έγινε τον 18 αιώνα (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015). Το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα λέγαμε ότι όχι μόνο δεν είναι επιβλαβές αλλά, υπό κανονικές συνθήκες, βοηθά το κλίμα του πλανήτη με τη διατήρηση σχετικά σταθερών θερμοκρασιών. Χωρίς αυτό δεν θα ήταν δυνατή η ζωή στη Γη, όπως τη γνωρίζουμε. Για αυτό το λόγο εκείνη την περίοδο δεν είχε καμία αρνητική σημασία η χρήση του όρου «φαινόμενο του θερμοκηπίου» (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015).

Από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, προκλήθηκε υπέρμετρη αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα, υδρατμών, μεθανίου, οξειδίων του αζώτου και χλωροφθορανθράκων, στα στρώματα της ατμόσφαιρας. Αυτά τα αέρια χαρακτηρίζονται σήμερα ως τα «αέρια του θερμοκηπίου».

Το σημαντικότερο αέριο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι οι υδρατμοί (eea.europa.eu). Τα μεγαλύτερα ποσά υδρατμών προέρχονται από την εξάτμιση των ωκεανών. Επηρεάζονται κυρίως από τη θερμοκρασία της επιφάνειας των ωκεανών, και όχι από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015).

Κύριες πηγές παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων αερίων θερμοκηπίου από ανθρώπινες δραστηριότητες είναι (eea.europa.eu, ec.europa.eu):

- Οι καύσεις ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου και φυσικού αερίου) παράγουν διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και υποξείδιο του αζώτου.
- Η αποψίλωση των δασών επιδεινώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα δέντρα απορροφούν το CO₂ από την ατμόσφαιρα. Συνεπώς, όταν μειώνονται, ο άνθρακας που θα αποθηκευόταν σ' αυτά παραμένει στην ατμόσφαιρα.,

- Στη γεωργία οι αλλαγές στη χρήση γης και τα αζωτούχα λιπάσματα ευθύνονται για τις εκπομπές CO₂ και υποξειδίου του αζώτου.
- Στην κτηνοτροφία παράγονται μεγάλες ποσότητες μεθανίου από τις αγελάδες και τα αιγοπρόβατα κατά την πέψη της τροφής τους.
- Η υγειονομική ταφή απορριμμάτων παράγει μεθάνιο.
- Τα προωθητικά αέρια (spray) και τα ψυκτικά υγρά παράγουν χλωροφθοράνθρακες.

Το CO₂ προκαλεί το 63% της υπερθέρμανσης του πλανήτη που οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Είναι το αέριο που παράγεται συχνότερα, από αυτές τις δραστηριότητες. Σήμερα η συγκέντρωσή του είναι 40% υψηλότερη από ότι το 1850 (ec.europa.eu).

Το μεθάνιο ευθύνεται για το 19% και το υποξείδιο του αζώτου για το 6% της υπερθέρμανσης του πλανήτη από ανθρωπογενείς αιτίες (ec.europa.eu) .

Τα φθοριούχα αέρια, αν και εκλύονται σε μικρότερες ποσότητες, έχουν ως και 23.000 φορές μεγαλύτερη θερμαντική επίδραση από αυτή του CO₂. Ευτυχώς καταργούνται σταδιακά σύμφωνα με κανονισμό της ΕΕ (ec.europa.eu).

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα στοιχεία δείχνουν ότι υπάρχει υπέρμετρη αύξηση της συγκέντρωσης αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Η αυξημένη αυτή συγκέντρωση οδήγησε σε παγίδευση ακόμη περισσότερης υπέρυθρης ακτινοβολίας, η οποία αλλιώς θα χανόταν στο διάστημα. Το φαινόμενο ενός «τόσο ενισχυμένου» φαινομένου του θερμοκηπίου συνδέεται με τις αρνητικές επιδράσεις στην αλλαγή του κλίματος (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015). Αυτό το φαινόμενο είναι που χαρακτηρίζεται πλέον ως «το πρόβλημα του φαινομένου του θερμοκηπίου». Σε περίπτωση που δεν ληφθούν μέτρα, προβλέπεται η ατμοσφαιρική συγκέντρωσή τους να διπλασιαστεί μέχρι το τέλος του αιώνα, σε σχέση με αυτή της προβιομηχανικής εποχής (Κατσαφάδος και Μαυροματίδης, 2015).

Η διεθνής κοινότητα έχει αναγνωρίσει την ανάγκη να μην αυξηθεί η θερμοκρασία του πλανήτη πάνω από 2°C σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Μια αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από 2°C, θεωρείται από τους επιστήμονες ότι μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνες και πιθανώς καταστροφικές αλλαγές στο περιβάλλον του πλανήτη (ec.europa.eu).

3.3 Τι αλλαγές επιφέρει

Από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα μια σειρά φαινομένων δείχνουν μεταβολές στο κλίμα πολλών περιοχών. Στην ατμόσφαιρα έχει παρατηρηθεί αύξηση της θερμοκρασίας κατά μέσο όρο 0,85°C στην περίοδο από 1880 έως 2012. Η άνοδος των μέσων θερμοκρασιών του κλιματικού συστήματος καταγράφεται συστηματικά ήδη από τη δεκαετία του 1950 (IPCC 2014). Ιδιαίτερα τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, κάθε μία ήταν θερμότερη από την προηγούμενή της (ec.europa.eu). Η επίδραση εξ αιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων είναι σαφής (IPCC 2014).

Οι πρόσφατες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι οι υψηλότερες από το 1850 και έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις στα φυσικά και στα ανθρωπογενή συστήματα. Οι ποσότητες χιονιού και πάγου έχουν μειωθεί. Ο ωκεανός έχει επίσης θερμανθεί και έχει αυξηθεί η στάθμη της θάλασσας. Σύντομα γεγονότα όπως είναι οι ισχυρές καταιγίδες, αργές τάσεις όπως η ξηρασία πολλών ετών, όπως και η αργή αλλά συνεχής άνοδος της στάθμης της θάλασσας σε χρονικό διάστημα πολλών δεκαετιών, είναι στοιχεία που προβληματίζουν την παγκόσμια κοινότητα (IPCC 2014).

Οι μεταβολές στη συχνότητα και την ένταση των ακραίων κλιματικών φαινομένων συνδέονται με την αλλαγή του κλίματος (Giannakopoulos κ.α., 2009). Οι παρατηρούμενες αλλαγές παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές από περιοχή σε περιοχή, αναδεικνύοντας την πολυπλοκότητα του κλιματικού συστήματος. Παρατηρούνται άμεσες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, όπως είναι οι πλημμύρες και οι δασικές πυρκαγιές. Δημιουργούνται όμως και έμμεσες επιπτώσεις στην οικονομία, από συνδυασμένες κλιματικές και κοινωνικές συνδέσεις. Πολλοί κοινωνικοοικονομικοί τομείς θα επηρεαστούν από τις αυξημένες ανάγκες που θα δημιουργηθούν (Giannakopoulos κ.α., 2009). Δεν αποτελούν απλώς μεμονωμένα ή τοπικά περιορισμένα περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά σχετίζονται άμεσα με το αναπτυξιακό μοντέλο μίας χώρας ή μιας ακόμη ευρύτερης περιοχής (Καρτάλης κ.α., 2017).

Ο άνθρωπος όμως δεν συντελεί απλά στην κλιματική αλλαγή, αλλά είναι και ένας από τους δέκτες των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Πολλοί είναι οι παραγωγικοί κλάδοι, και οι συγκεκριμένοι τομείς, όπως ο τουρισμός, η παραγωγή ενέργειας, οι υδάτινοι πόροι, η γεωργία και η αλιεία, οι οποίοι επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα και οφείλουν να προσαρμοσθούν για να διατηρήσουν τη δυναμική τους

(Καρτάλης κ.α., 2017). Τα ακραία κλιματικά φαινόμενα μπορεί να γίνουν ιδιαίτερα επιβαρυντικά για την ανθρώπινη υγεία (Giannakopoulos κ.α., 2009). Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αναμένεται, γενικά, να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα στην ποιότητα ζωής των κατοίκων (Καρτάλης κ.α., 2017).

Προβλήματα όπως το επισιτιστικό από την αύξηση του πληθυσμού, η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας για ψύξη και ο ανεπαρκής σχεδιασμός κατάλληλων υποδομών στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, θα απαιτούν λύσεις (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Η σημαντικότερη παράμετρος για ένα σχέδιο πρόληψης και προσαρμογής είναι η όσο το δυνατόν ακριβέστερη πρόβλεψη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Το σχέδιο, μελετημένο και διαρθρωμένο χωρικά, έχει αναφορά σε βραχυπρόθεσμο αλλά και σε μεσοπρόθεσμο ή μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (Καρτάλης κ.α., 2017).

3.4 Αντίκτυπο στις μεσογειακές χώρες

Τα οικοσυστήματα της Μεσογείου, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, κατατάσσονται ανάμεσα σε αυτά που θα επηρεαστούν περισσότερο από τις παγκόσμιες μεταβολές (Καρτάλης κ.α., 2017). Περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως (Giannakopoulos κ.α., 2009, Καραμάνος και Βολουδάκης, 2011):

- η αύξηση της θερμοκρασίας,
- η αυξημένη συχνότητα καυσώνων με περαιτέρω αύξηση των ημερών παραμονής σε υψηλές θερμοκρασίες,
- η αύξηση των δασικών πυρκαγιών,
- η αύξηση σε διάρκεια της ανομβρίας και η ελατούμενη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων,
- η μείωση των αποθεμάτων γλυκού νερού, τόσο στην επιφάνεια του εδάφους όσο και στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες,
- η άστατη ένταση και διάρκεια των βροχοπτώσεων (με ραγδαίες βροχοπτώσεις και ξαφνικές πλημμύρες),
- η συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων και
- η ατμοσφαιρική ρύπανση,

είναι βασικές πτυχές της κλιματικής αλλαγής οι οποίες θα βρεθούν στο προσκήνιο της καθημερινότητας.

Η Ελλάδα όπως και οι υπόλοιπες Μεσογειακές χώρες προβλέπεται ότι θα έρθουν αντιμέτωπες με τον κίνδυνο ερημοποίησης (Καραμάνος, Βολουδάκης, 2011). Οι θαμνώδεις εκτάσεις θα μετατραπούν σε σχετικά άγονες και χορτολιβαδικές. Οι πιο ζεστές και ξηρές συνθήκες θα ευνοήσουν την αύξηση των πυρκαγιών ενώ θα μειωθεί και η παραγωγικότητα των δασών. Ήδη έχουν φανεί τα προβλήματα στη γεωργία και τη δασοπονία κατά τα πρόσφατα κύματα καύσωνα, και στην αυξανόμενη εμφάνιση ξηρασιών και πλημμυρών (Καρτάλης κ.α., 2017).

Οι επιπτώσεις της στην Ελλάδα δεν θα είναι ίδιες για όλες τις περιοχές της (Καρτάλης κ.α., 2017). Οι περιοχές που εκτιμάται ότι θα επηρεαστούν περισσότερο είναι η νότια Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου (Καραμάνος, Βολουδάκης, 2011).

Η αύξηση της θερμοκρασίας, κατά 2°C ή περισσότερο, θα δημιουργήσει αλλαγές που θα μεταβάλλουν σημαντικά τις περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες (Καρτάλης κ.α., 2017).

Αρνητικό αντίκτυπο εκτιμάται ότι θα υπάρξει εκτός από την γεωργία, στον τουρισμό, στην ενέργεια, στην υγεία, στις αστικές και ιδιαίτερα στις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές κ.α. (Καρτάλης κ.α., 2017).

Πυρκαγιές

Εξαιτίας της ανόδου της θερμοκρασίας, αναμένεται αύξηση των ημερών καύσωνα κατά 15 μέρες περίπου (θερμοκρασία μεγαλύτερη από 35 °C). Η έλλειψη βροχής και οι μεγάλες ξηρές περίοδοι που προβλέπονται συντελούν στην ένταση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Τα δάση της Μεσογείου λόγω των ειδών απ' τα οποία αποτελούνται, εύκολα μπορούν να πάρουν φωτιά και αυτή να μεταδοθεί γρήγορα, προκαλώντας τεράστια οικολογική καταστροφή. Από τη μελέτη στοιχείων προκύπτει ότι η Ελλάδα έχει τα σοβαρότερα προβλήματα στην ΕΕ, εξ αιτίας των δασικών πυρκαγιών (Giannakopoulos κ.α., 2009). Ήδη έχουν φανεί τα προβλήματα στη γεωργία και τη δασοπονία τα οποία οφείλονται στην αυξανόμενη εμφάνιση ξηρασιών (Καρτάλης κ.α., 2017).

Γεωργία

Η γεωργία είναι ένας από τους τομείς που θα επηρεαστούν. Οι παραγωγικές και οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τον γεωργικό τομέα θα επηρεαστούν

άμεσα καθώς η κλιματική αλλαγή θα επιφέρει αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον, στην ποιότητα του εδάφους, στη λειτουργία των οικοσυστημάτων και στη βιοποικιλότητα (Καραμάνος, Βολουδάκης, 2011).

Οι γεωργικές εκτάσεις και κυρίως οι ευαίσθητες καλλιέργειες, επηρεάζονται και από την προβλεπόμενη αύξηση του ημερήσιου θερμοκρασιακού εύρους. Δηλαδή της μεγάλης θερμοκρασιακής μεταβολής μεταξύ ημέρας-νύχτας που μπορεί να κυμαίνεται στους 15-20 °C. Υπολογίζεται επίσης ότι θα γίνει μείωση στις χειμερινές βροχοπτώσεις περίπου κατά 10% ενώ θα αυξηθούν οι φθινοπωρινές βροχοπτώσεις. Συνολικά, σε ετήσια βάση, θα υπάρχει μείωση του όγκου νερού (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Αναμένονται αλλαγές στη διάρκεια των καλλιεργητικών περιόδων και στα καλλιεργούμενα είδη. Προβλέπονται απώλειες στις αποδόσεις της παραγωγής και μείωση των αποθεμάτων τροφής. Η μείωση των αποδόσεων θα σημειωθεί στις υποτροπικές περιοχές. Οι ξηρές περιοχές θα αντιμετωπίσουν ιδιαίτερα προβλήματα από την μείωση των υδάτινων πόρων. Οι θαμνώδεις εκτάσεις θα μετατραπούν σε σχετικά άγονες και χορτολιβαδικές (Καρτάλης κ.α., 2017).

Αντίθετα, θετικές προδιαγράφονται οι επιπτώσεις κυρίως στο βόρειο τμήμα της χώρας επειδή με την άνοδο τις θερμοκρασίας θα ευδοκιμήσουν τύποι καλλιέργειας που υπάρχουν σε νοτιότερες περιοχές. Τα αείφυλλα και τα μικτά φυλλοβόλα δέντρα θα εξαπλωθούν σε περιοχές των κωνοφόρων (Καρτάλης κ.α., 2017).

Τα τωρινά πρότυπα πρέπει να αντικατασταθούν με νέα, ώστε να υπάρξουν ανθεκτικότερες καλλιέργειες. Γίνεται εμφανής η αναγκαιότητα για αναδιάρθρωση των καλλιεργειών. Η προσαρμογή των καλλιεργειών (π.χ. με νέα καλλιεργούμενα είδη), αλλά αντίστοιχα και των υποδομών (π.χ. με έργα διατήρησης υδάτινων αποθεμάτων), θα συντελέσουν ώστε να υπάρχει καλό οικονομικό περιβάλλον με διατήρηση του εισοδήματος και της αγοράς εργασίας (Καρτάλης κ.α., 2017).

Τουρισμός

Αλλαγές θα επέλθουν και στον τομέα του τουρισμού. Ο τουρισμός είναι ένας από του πιο σημαντικούς κλάδους. Συνεισφέρει σε σημαντικό βαθμό στο ΑΕΠ της χώρας και έχει ουσιαστική συμβολή στην αύξηση της απασχόλησης (Καρτάλης κ.α., 2017). Η Ελλάδα ως χώρα βασίζεται κυρίως στον καλοκαιρινό τουρισμό και όχι τόσο στον χειμερινό.

Ως κλάδος επηρεάζεται εύκολα από τις αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες (Καρτάλης κ.α., 2017). Γενικότερα για τις μεσογειακές χώρες εκτιμάται είτε η αλλαγή του τουριστικού ενδιαφέροντος από τους παράκτιους προορισμούς στους πιο ορεινούς και δροσερούς, είτε η μετατόπιση της τουριστικής περιόδου (θα διευρυνθεί η καλοκαιρινή τουριστική περίοδος σε άνοιξη και φθινόπωρο αντί για καλοκαίρι) (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Η διεύρυνση της καλοκαιρινής τουριστικής περιόδου θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα, διότι θα καταναίμει τη ζήτηση των υδάτινων και των ενεργειακών πόρων σε μεγαλύτερα διαστήματα, ενώ θα αυξήσει και τα ποσοστά απασχόλησης. Παρόλα αυτά θα χρειαστεί να αυξηθούν οι πηγές παραγωγής ενέργειας για να καλυφθεί η αυξημένη ζήτηση κατά την τουριστική περίοδο. Κατά την καλοκαιρινή περίοδο, είναι αυξημένη η ζήτηση κλιματισμού. Με την επιμήκυνση της περιόδου αυτής συνεπάγεται και περισσότερη παροχή ενέργειας για να καλυφθεί η ανάγκη αυτή. Πιο συγκεκριμένα με βάση την έρευνα της WWF Greece η Ελλάδα θα βιώσει τις προαναφερθείσες αλλαγές μέχρι και το 2030 (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Ενέργεια

Με τη θέρμανση του πλανήτη, αυξάνονται οι απαιτήσεις σε ενέργεια για ψύξη κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οι οποίοι θα επιμηκυνθούν, αλλά παράλληλα μειώνονται οι απαιτήσεις σε ενέργεια για θέρμανση τους χειμερινούς μήνες (Giannakopoulos κ.α., 2009). Το μεγάλο πρόβλημα είναι με τις πηγές ψύξης, ενώ όταν αναζητούμε πηγές θερμότητας έχουμε πολλές (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ΑΠΕ). Οι πηγές ψύξης προέρχονται κυρίως από κλιματιστικά συστήματα τα οποία λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα. Φυσικό επακόλουθο είναι η υπερφόρτωση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας και η πρόκληση διακοπών, καθώς μπορεί να μην είναι σε θέση να καλύψει τη ζήτηση (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Στον τομέα αυτό, εκτός από την ποσότητα, επηρεάζεται και η κατανομή της χωρικά αλλά και χρονικά (Καρτάλης κ.α., 2017). Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2050 η Θεσσαλονίκη, η Λάρισα και η Λαμία θα χρειάζονται επιπλέον 15 μέρες ψύξης το χρόνο, ενώ η Αθήνα, η Καβάλα, ο Βόλος, η Πάτρα, το Ηράκλειο και η Καλαμάτα, άλλες 10 (Giannakopoulos κ.α., 2009). Η μετατροπή πετρελαίου, φυσικού αερίου, κλπ σε ηλεκτρικό ρεύμα για τις ανάγκες ψύξης δημιουργεί απώλειες. Οι απώλεια ενέργειας ισούνται με αύξηση της παραγόμενης θερμότητας.

Οι υποδομές παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας θα επηρεαστούν με διαφορετικό τρόπο και χρειάζεται προσοχή κατά τον ενεργειακό σχεδιασμό. Τα κέντρα υψηλής τάσης και τα δίκτυα μεταφοράς κινδυνεύουν από καταιγίδες και ακραία καιρικά φαινόμενα. Η παραγωγή στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και η οικονομική βιωσιμότητα τους εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις και τη συνολική ποσότητα διαθέσιμου νερού. Στα αιολικά πάρκα σημαντικός παράγοντας για την απόδοση τους είναι η διάρκεια και η ένταση των ανέμων. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα και οι μεγάλες ταχύτητες ανέμου αποτελούν κίνδυνο πρόκλησης υλικών ζημιών, ενώ οι χαμηλές ταχύτητες προκαλούν αστάθεια του ενεργειακού συστήματος, απώλειες ενέργειας και οικονομική ζημιά (Καρτάλης κ.α., 2017).

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα στην Ελλάδα όπως και στις άλλες μεσογειακές χώρες προβλέπεται ότι θα έχουν αυξημένη απόδοση περίπου κατά 6% (Καρτάλης κ.α., 2017).

Παράκτιες περιοχές

Οι παράκτιες περιοχές επηρεάζονται από τρεις παράγοντες, την ξηρά, τη θάλασσα και τον αέρα. Εξ αιτίας των πολλών εναλλαγών αναπτύσσεται ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών οικοσυστημάτων. Όπως εκτιμά η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC), (2014) η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα κυμανθεί από 0,2 έως 0,59 μέτρα στα επόμενα 100 χρόνια. Η προβλεπόμενη άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα αλλάξει τη μορφολογία των ακτών με επιπτώσεις όχι μόνο στα υπάρχοντα οικοσυστήματα αλλά και στις ανθρώπινες δραστηριότητες κοινωνικού και οικονομικού χαρακτήρα (παράκτιοι οικισμοί, υποδομές αναψυχής και τουρισμού, λιμενικές υποδομές, κ.α.) (Καρτάλης κ.α., 2017).

Οι παράκτιες περιοχές και οι παράκτιοι υγρότοποι είναι ευάλωτοι στην μέσο-μακροπρόθεσμη αλλαγή της στάθμης της θάλασσας και στη διείσδυση αλμυρού νερού (Giannakopoulos κ.α., 2009, Καρτάλης κ.α., 2017).

Η Ελλάδα, έχει το μεγαλύτερο μήκος ακτών από όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Οι ακτές της είναι περίπου το 1/4 της ακτογραμμής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ το 1/3 του ελληνικού πληθυσμού κατοικεί σε περιοχές που απέχουν 1-2 Km από την θάλασσα. Επίσης οι μεγάλες πόλεις (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο, Βόλος κ.α.) και πολλές άλλες οικονομικές δραστηριότητες είναι χωροθετημένες στην παράκτια ζώνη.

Παραδείγματος χάρη το 35% της αγροτικής γης, κυρίως υψηλής παραγωγικότητας, όπως και οι περισσότερες τουριστικές υποδομές είναι στην παράκτια ζώνη (Καρτάλης κ.α., 2017).

Οικιστικές περιοχές

Οι πόλεις στην Ελλάδα, όπως έχουν δομηθεί και αναπτυχθεί, δέχονται ήδη τις επιπτώσεις από την αύξηση της θερμοκρασίας (Καρτάλης κ.α., 2017). Η ανθρώπινη υγεία θα τεθεί σε κίνδυνο λόγω συνθηκών που είναι κοινές σε όλες τις μεγάλες αστικές περιοχές (Giannakopoulos κ.α., 2009). Η έλλειψη χώρων πρασίνου αλλά και ανοικτών χώρων όπως είναι οι πλατείες και οι μεγάλοι πλάτους δρόμοι (λεωφόροι), εμποδίζουν την εύκολη κίνηση του αέρα μέσα στην πυκνή αστική δόμηση. Είναι οικεία η εικόνα των ψηλών κτηρίων με τους στενούς δρόμους. Η ικανότητα του δομημένου περιβάλλοντος να αποθηκεύει θερμότητα την ημέρα και να την απελευθερώνει τη νύχτα, ή κυκλοφορία οχημάτων, σε συνδυασμό με την άμεση απελευθέρωση θερμότητας από θέρμανση-ψύξη κτιρίων, συμβάλει σε υψηλότερες θερμοκρασίες και σε διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά εντός των πόλεων (αστική θερμονησίδα) σε σύγκριση με το περιβάλλον της υπαίθρου. Οι επιπτώσεις επομένως, από την αλλαγή του κλίματος, είναι διαφορετικές για τις αστικές περιοχές από αυτές των αγροτικών περιοχών (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Οι αστικές περιοχές θα πρέπει να αντιμετωπίσουν συχνότερα τα εμφανιζόμενα ακραία καιρικά φαινόμενα (παρατεταμένος καύσωνας, αιφνίδιες έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες) (Giannakopoulos κ.α., 2009).

Άλλες επιπτώσεις που επηρεάζουν τις πόλεις είναι η διαθεσιμότητα ποιοτικά κατάλληλου πόσιμου νερού σε επαρκή ποσότητα και οι συνθήκες διαβίωσης του πληθυσμού (Καρτάλης κ.α., 2017).

4. Μελέτη της περιοχής του Βόλου

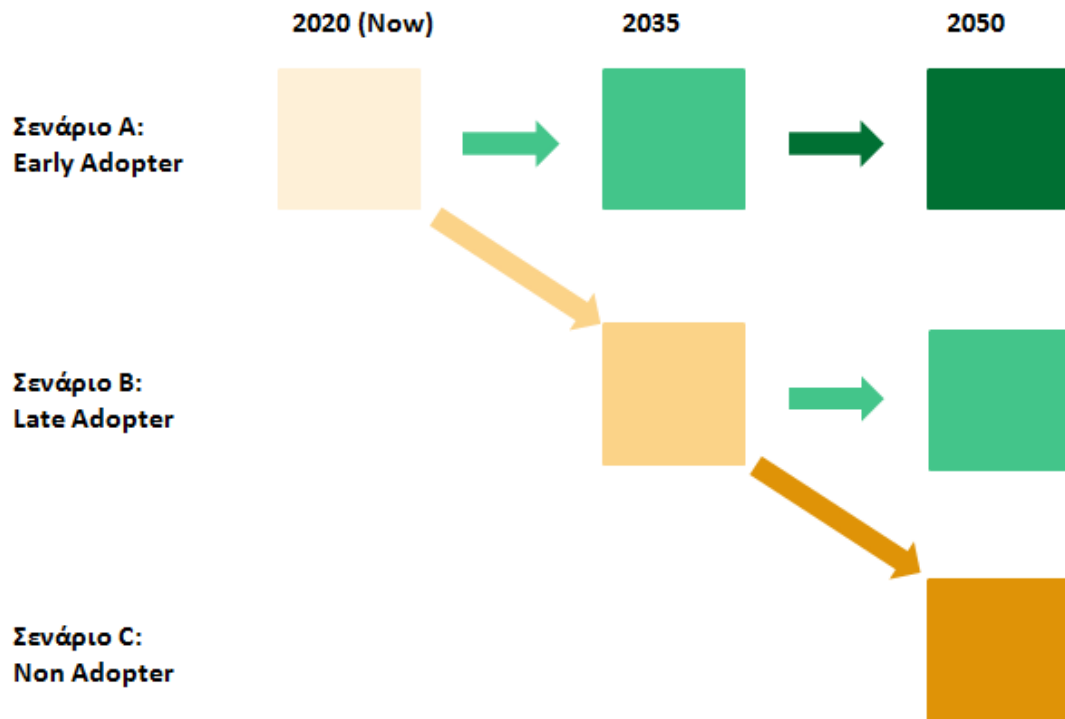
4.1 Μέθοδος

Η μελέτη που ακολουθεί αφορά τον χωρικό σχεδιασμό μιας περιοχής, λαμβάνοντας υπόψη τις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα εφαρμοστεί η μεθοδολογία του geodesign για την πρόληψη των επιπτώσεων και την προσαρμογή της περιοχής. Με τη διαδικασία αυτή προσδιορίζεται το αντίκτυπο που θα έχουν τα σχεδιαζόμενα έργα στην περιοχή μελέτης.

Θεωρούμε ότι η όλη διαδικασία έχει ως αρχή το 2020. Ως χρονικό ορίζοντα θέτουμε το 2050. Δηλαδή τα επόμενα 30 χρόνια. Το χρονικό διάστημα αυτό χωρίζεται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση είναι από το 2020 έως το 2035 και η δεύτερη από το 2035 έως το 2050.

Προκειμένου να γίνει η παρούσα μελέτη, ακολουθήθηκαν διαδοχικά όλα τα στάδια που ορίζονται στη διαδικασία του geodesign. Για το λόγο αυτό θα δουλέψουμε με 3 σενάρια. Το πρώτο σενάριο είναι το Early Adopter. Στο σενάριο αυτό θα σχεδιάσουμε για δύο φάσεις. Η πρώτη φάση ξεκινάει από τώρα (2020) μέχρι το 2035. Η δεύτερη από το 2035 μέχρι το 2050. Το δεύτερο σενάριο είναι το Late Adopter. Δηλαδή σε αυτή την υπόθεση, θα περιμένουμε το 2035 για να δούμε πως θα έχει εξελιχθεί η κατάσταση και μετά θα σχεδιάσουμε για το 2050. Το τρίτο σενάριο είναι το Non Adopter, δηλαδή το μηδενικό σενάριο. Στο σενάριο αυτό θα αφήσουμε την περιοχή να εξελιχθεί από μόνη της με βάση τους σημερινούς ρυθμούς χωρίς καμία περαιτέρω παρέμβαση.

Εικόνα 6: Πρότυπο απεικόνισης σεναρίων.



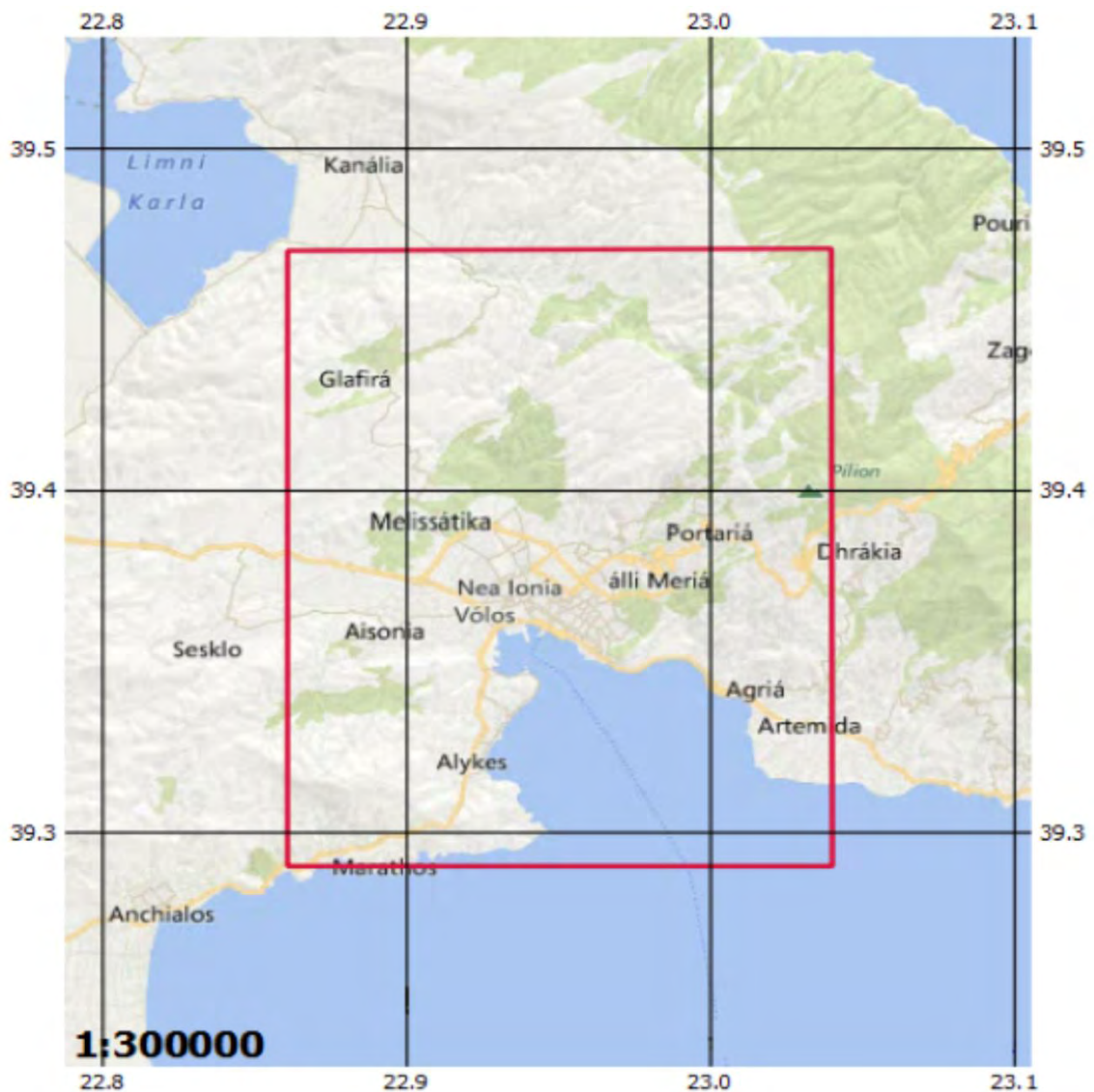
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όλοι οι χάρτες έχουν δημιουργηθεί με την βοήθεια του λογισμικού QuantumGIS (QGIS) είτε της διαδικτυακής πλατφόρμας του geodesign. Ως σύστημα αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το αμερικανικό σύστημα συντεταγμένων WGS 84 όπως απαιτείται.

4.2 Η περιοχή μελέτης

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η ευρύτερη περιοχή του Βόλου. Μια έκταση 20x20 Km με επίκεντρο της την πόλη του Βόλου.

Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης

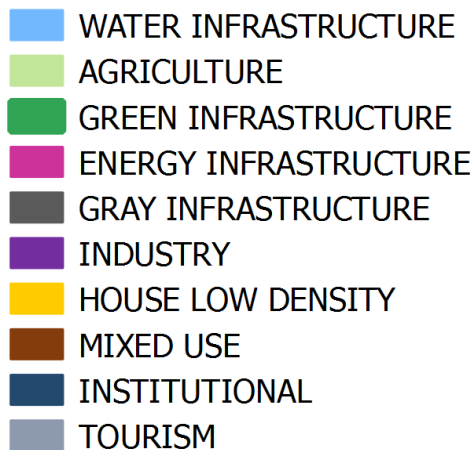


Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Η περιοχή αποτελείται από το Πολεοδομικό Συγκρότημα (Π.Σ) του Βόλου και τους γύρω οικισμούς. Περιλαμβάνει επίσης τμήμα του Παγασητικού κόλπου, λιμενικές εγκαταστάσεις, βιομηχανική ζώνη, αγροτικές και δασικές εκτάσεις, τμήμα της περιοχής Natura 2000 κ.α.

4.3 Μελέτη υπάρχουσας κατάστασης

Αφού επιλέχθηκε η περιοχή μελέτης, ορίστηκαν τα ακόλουθα δέκα συστήματα. Στο καθένα δόθηκε από ένα διακριτό χρώμα:

Εικόνα 7: Τα δέκα συστήματα της περιοχής μελέτης.

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Για το κάθε σύστημα δημιουργήθηκε και ο αντίστοιχος Evaluation map. Για την δημιουργία των χαρτών που παρατίθενται παρακάτω, συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν δεδομένα από διάφορες πηγές. Οι κύριες πηγές ήταν το Urban Atlas 2012, το Corine 2012 και οι χάρτες του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του Π.Σ. Βόλου (2016). Επιπλέον στους χάρτες που κρίθηκε απαραίτητο, χρησιμοποιήθηκαν το δίκτυο Natura 2000, αρχεία από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), το Google street, το Open street maps, το Bing maps, η ιστοσελίδα του Airbnb καθώς και πληροφορίες και αρχεία από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων. Για την παραγωγή των συγκεκριμένων χαρτών χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό QGIS.

Αρχικά συλλέχθηκαν τα δεδομένα που ήταν απαραίτητα για το κάθε σύστημα. Στη συνέχεια έγινε η κατηγοριοποίηση της περιοχής με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Πιο συγκεκριμένα οι περιοχές χαρακτηρίστηκαν σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες: Existing, Inappropriate, Feasible, Suitable, Capable. Καθώς δουλεύουμε σε μικρή κλίμακα οι χάρτες δεν αποτυπώνουν με λεπτομερή τρόπο την κατάσταση αλλά δείχνουν την γενική εικόνα που επικρατεί στην περιοχή μελέτης.

Water Infrastructure

Χάρτης 2: Water Infrastructure Evaluation map.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ως Existing χαρακτηρίστηκαν η θάλασσα, τα ποτάμια, οι πηγές, ο υγρότοπος και όλες οι βασικές υποδομές νερού όπως οι δεξαμενές, τα αντλιοστάσια ύδρευσης, η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) και οι γεωτρήσεις νερού.

Ως Inappropriate χαρακτηρίστηκαν οι αρχαιολογικοί χώροι, οι δασικές εκτάσεις, οι οικισμοί, η βιομηχανία καθώς και ζώνες που δεν επιτρέπεται η συγκεκριμένη υποδομή με βάση το ΓΠΣ.

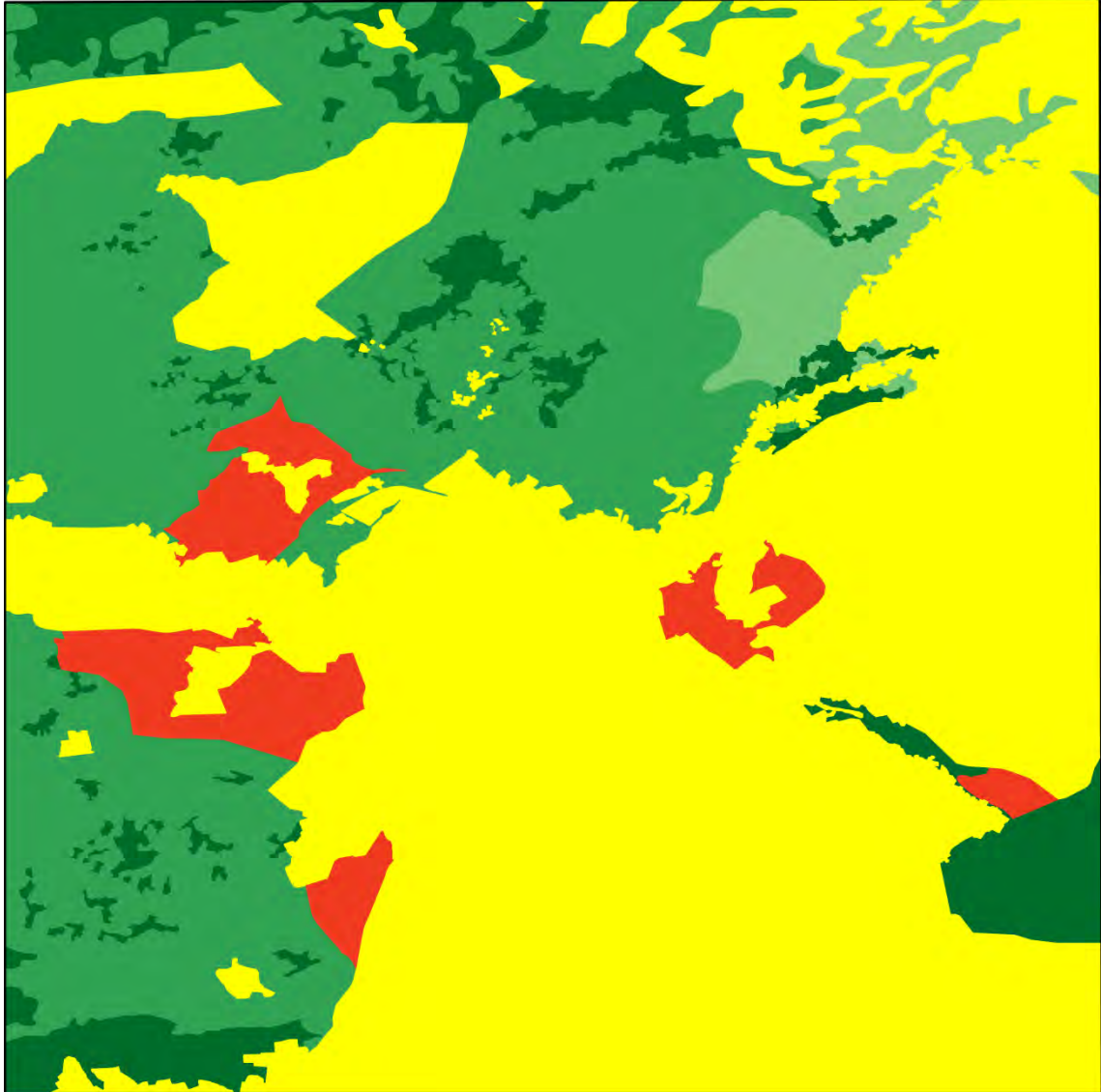
Feasible θεωρήθηκε η περιοχή προστασίας πόσιμου νερού.

Carable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Agriculture

Χάρτης 3: Agriculture Evaluation map.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ως Existing χαρακτηρίστηκαν οι περιοχές που ορίζονται στο ΓΠΣ ως γεωργικές.

Ως Inappropriate η θάλασσα, οι δασικές εκτάσεις, οι αρχαιολογικοί χώροι, ο χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Βόλου, η Βιομηχανική περιοχή (ΒΙΠΕ), οι οικισμοί και οι επεκτάσεις τους, ο υγρότοπος και όλες οι περιοχές που δεν επιτρέπουν τη συγκεκριμένη χρήση με βάση το ΓΠΣ.

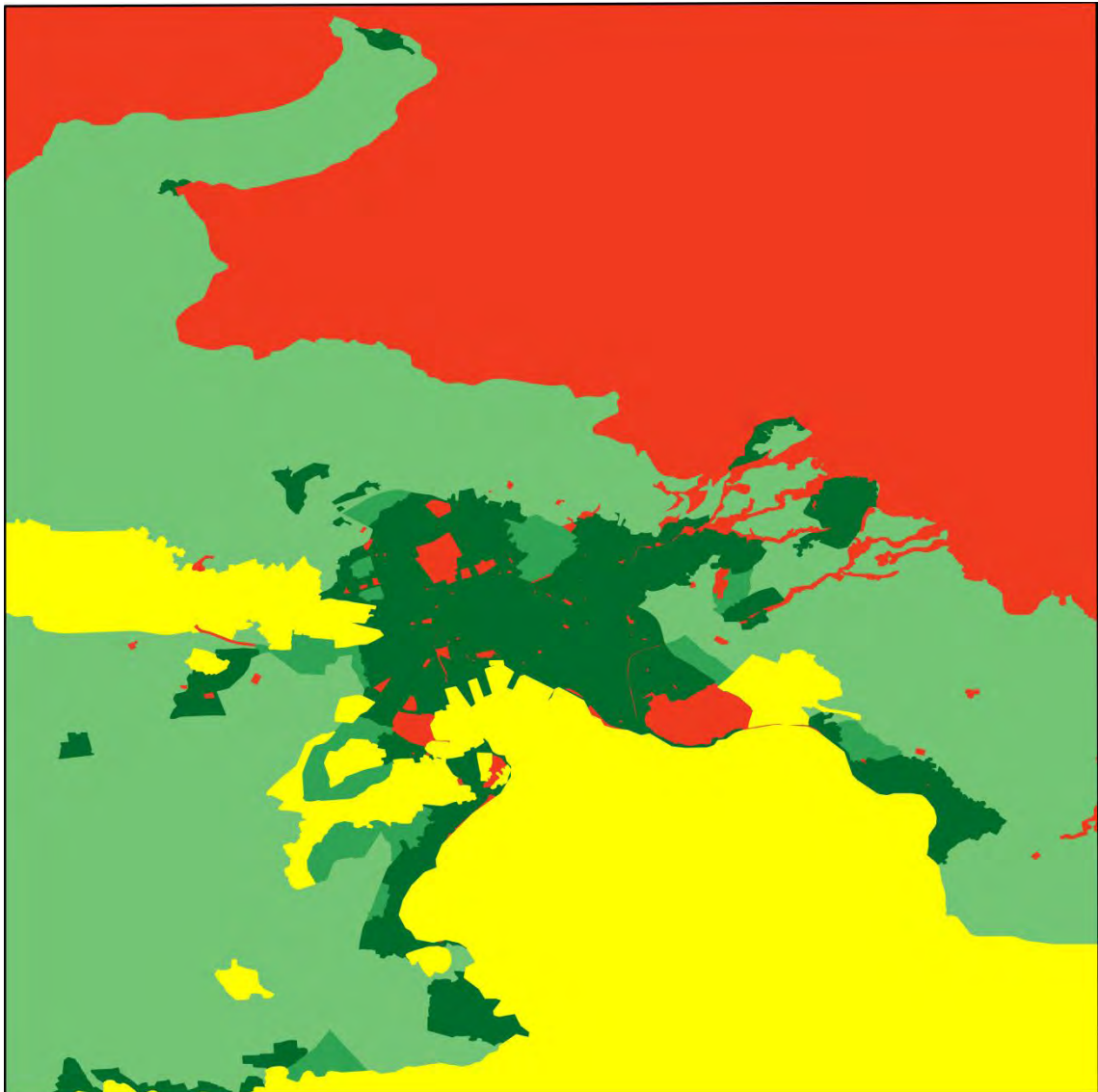
Feasible θεωρήθηκαν οι περιοχές που χαρακτηρίζονται ως καλλιέργειες με βάση το Urban Atlas και το Corine.

Capable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Green Infrastructure

Χάρτης 4: Green Infrastructure Evaluation map.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ως Existing δηλώθηκαν οι δασικές εκτάσεις, η περιοχή Natura, ο υγρότοπος, το αστικό πράσινο.

Ως Inappropriate χαρακτηρίστηκαν η θάλασσα, οι αρχαιολογικοί χώροι και η ΒΙΠΕ.

Feasible θεωρήθηκαν οι οικισμοί (αστικός ιστός).

Suitable οι επεκτάσεις οικισμών και οι περιοχές που ανήκουν στην ζώνη ΠΕΠ-ZOE 1β (δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις) με βάση το ΓΠΣ.

Capable θεωρήθηκαν όλες οι υπόλοιπες περιοχές

Energy Infrastructure

Χάρτης 5: Energy Infrastructure Evaluation map.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ως Existing χαρακτηρίστηκαν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) της περιοχής σύμφωνα με την ΡΑΕ, το δίκτυο με τους πυλώνες υψηλής τάσης και οι υποσταθμοί της

Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ), οι δεξαμενές πετρελαίου και οι υποσταθμοί φυσικού αερίου.

Ως Inappropriate η θάλασσα, οι οριοθετημένοι αρχαιολογικοί χώροι, η περιοχή Natura, οι οικισμοί και οι επεκτάσεις τους, οι περιοχές με ειδικό καθεστώς χρήσεων γης, ο υγρότοπος και περιοχές που δεν επιτρέπεται η συγκεκριμένη χρήση σύμφωνα με το ΓΠΣ.

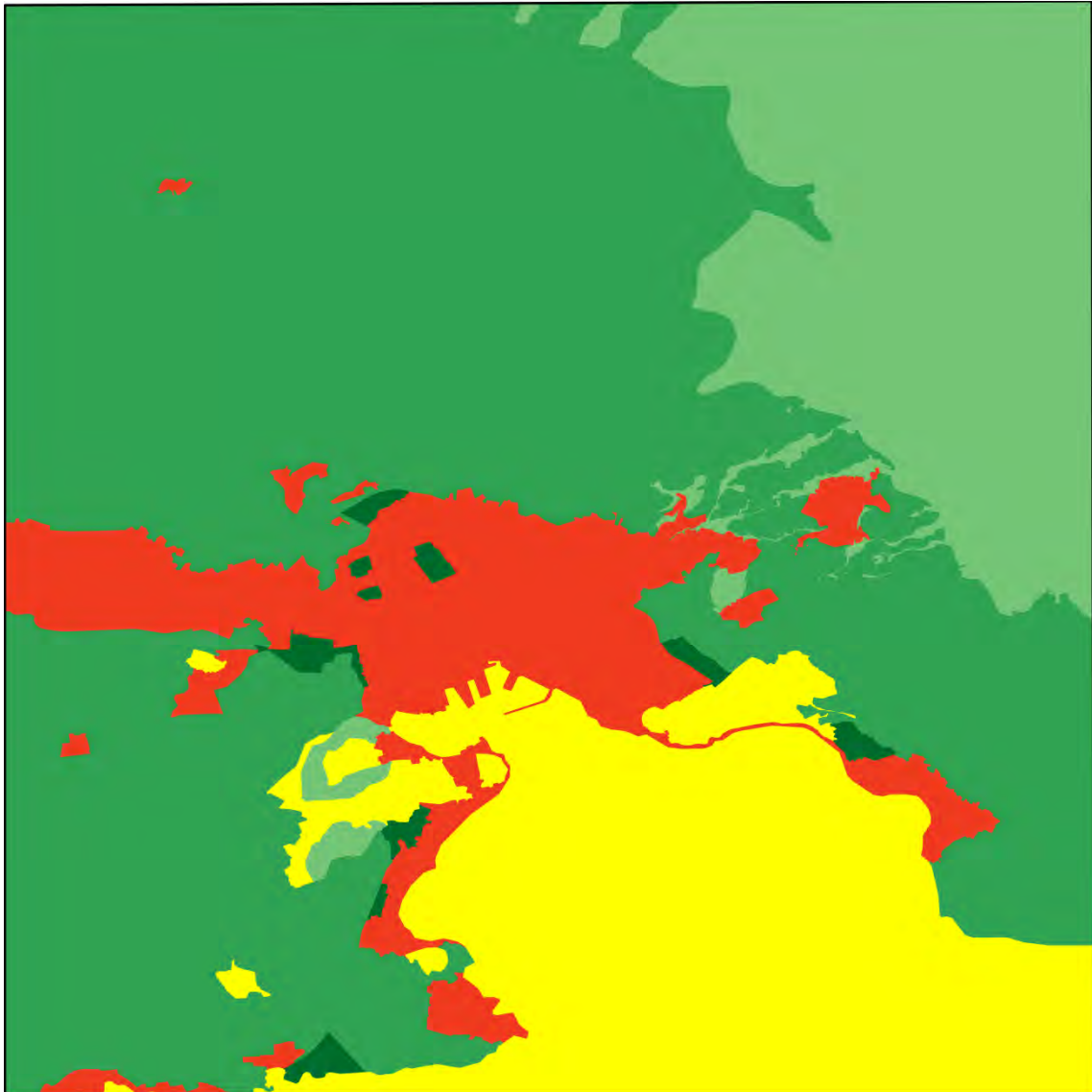
Feasible θεωρήθηκε η ΒΠΠΕ και η ζώνη ΙΑ ΠΕΠΔ με βάση το ΓΠΣ.

Capable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Gray Infrastructure

Χάρτης 6: Gray Infrastructure Evaluation map.



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ως Existing το οδικό και το σιδηροδρομικό δίκτυο, τα λιμάνια και οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας.

Ως Inappropriate η θάλασσα, οι αρχαιολογικοί χώροι, ο υγρότοπος και τα λατομεία.

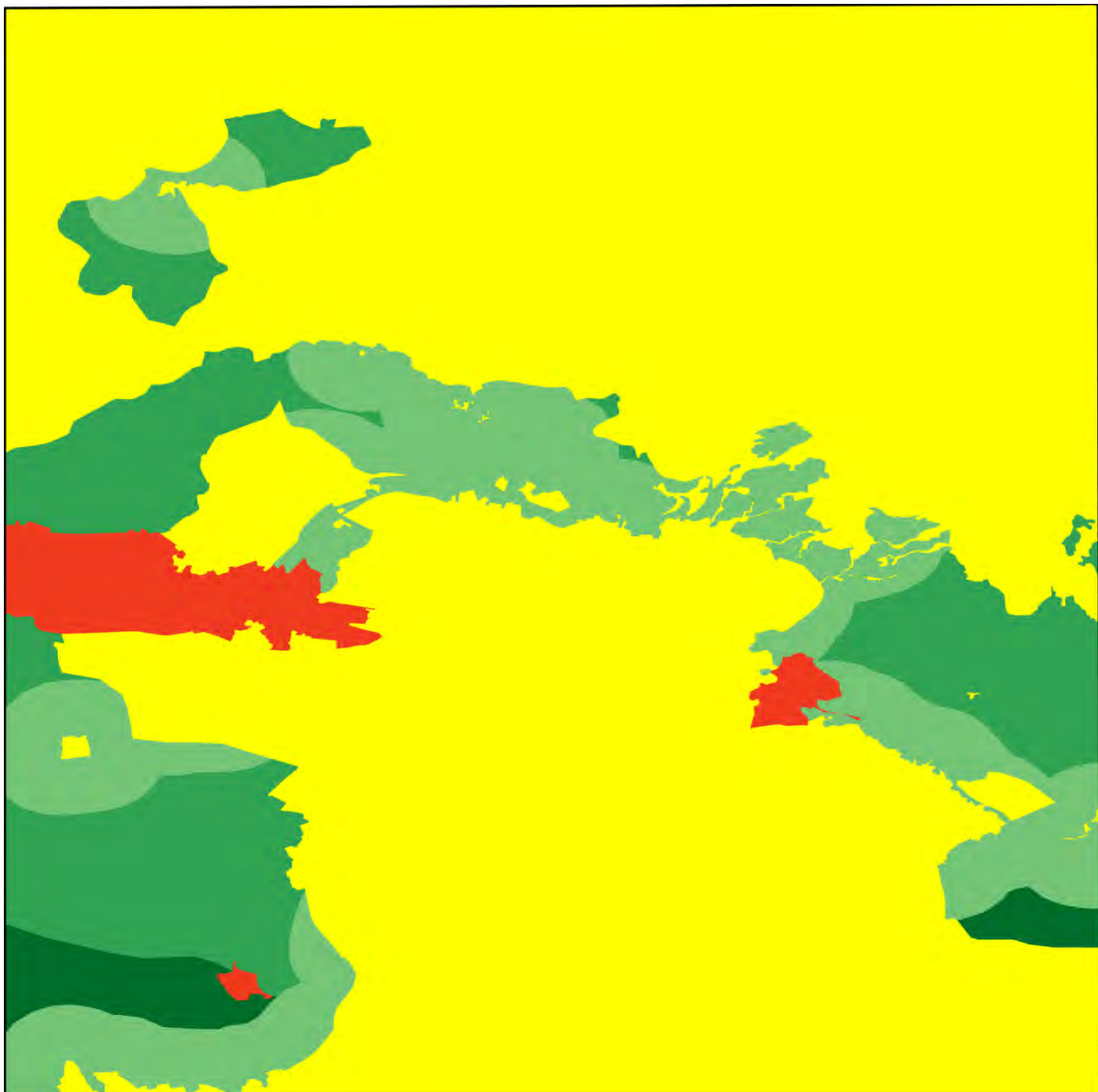
Feasible θεωρήθηκαν οι επεκτάσεις των οικισμών.

Carable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ, οι δασικές περιοχές και οι ζώνες ΠΕΠ-ZOE 1β (δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις) με βάση το ΓΠΣ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές. Η περιοχή της Μακρυνίτσας λόγω της ιδιαιτερότητας της δεν έχει ιδιαίτερα ανεπτυγμένη γκρι υποδομή. Για τη διατήρηση των παραδοσιακών στοιχείων της δεν ενδείκνυται να την αναπτύξει ιδιαίτερα. Για το λόγο αυτό εντάσσεται και αυτή στην κατηγορία Suitable.

Industry

Χάρτης 7: Industry Evaluation map.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ως Existing οι περιοχές εξόρυξης, η ΒΠΠΕ καθώς και οι περιοχές με βιομηχανία και βιοτεχνία εκτός αυτής.

Ως Inappropriate η προστατευόμενη περιοχή άντλησης πόσιμου νερού, η θάλασσα, οι δασικές εκτάσεις, η περιοχή Natura, οι οικισμοί και οι επεκτάσεις τους, οι αρχαιολογικοί χώροι, ο υγρότοπος και οι ζώνες απαγόρευσης με βάση το ΓΠΣ.

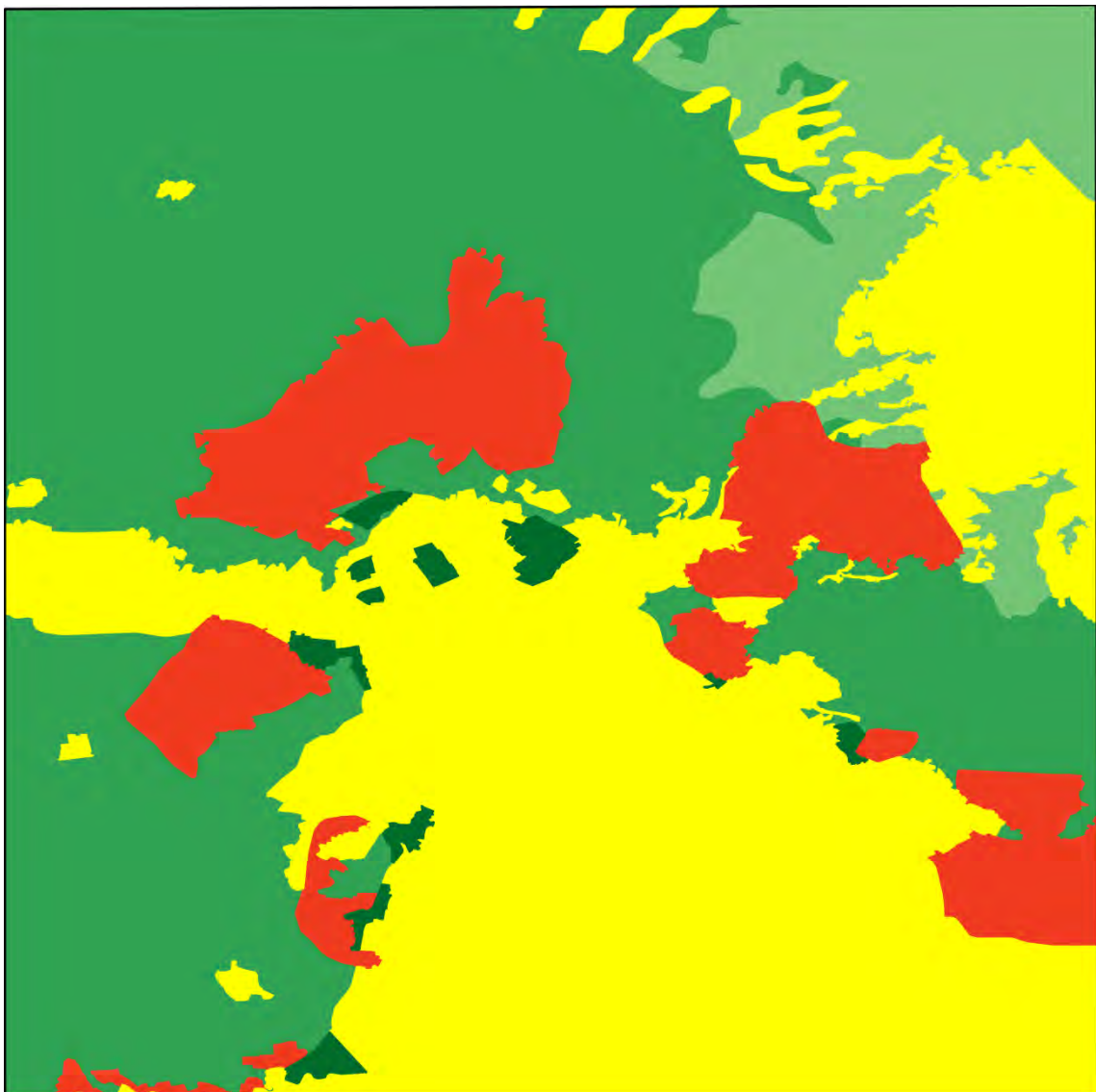
Carable οι περιοχές κοντά στον αστικό ιστό και τις επεκτάσεις τους.

Suitable οι περιοχές που το ΓΠΣ επιτρέπει τις δραστηριότητες χαμηλής όχλησης.

Feasible όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

House Low Density

Χάρτης 8: House Low Density Evaluation map.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Existing είναι οι περιοχές που περιγράφονται ως χαμηλής αστικής πυκνότητας με βάση το urban Atlas και το Corine.

Ως Inappropriate η θάλασσα, οι πυκνοκατοικημένες περιοχές, οι δασικές εκτάσεις, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι περιοχές με βιομηχανία, ο υγρότοπος και οι ζώνες που απαγορεύουν αυτή τη χρήση σύμφωνα με το ΓΠΣ.

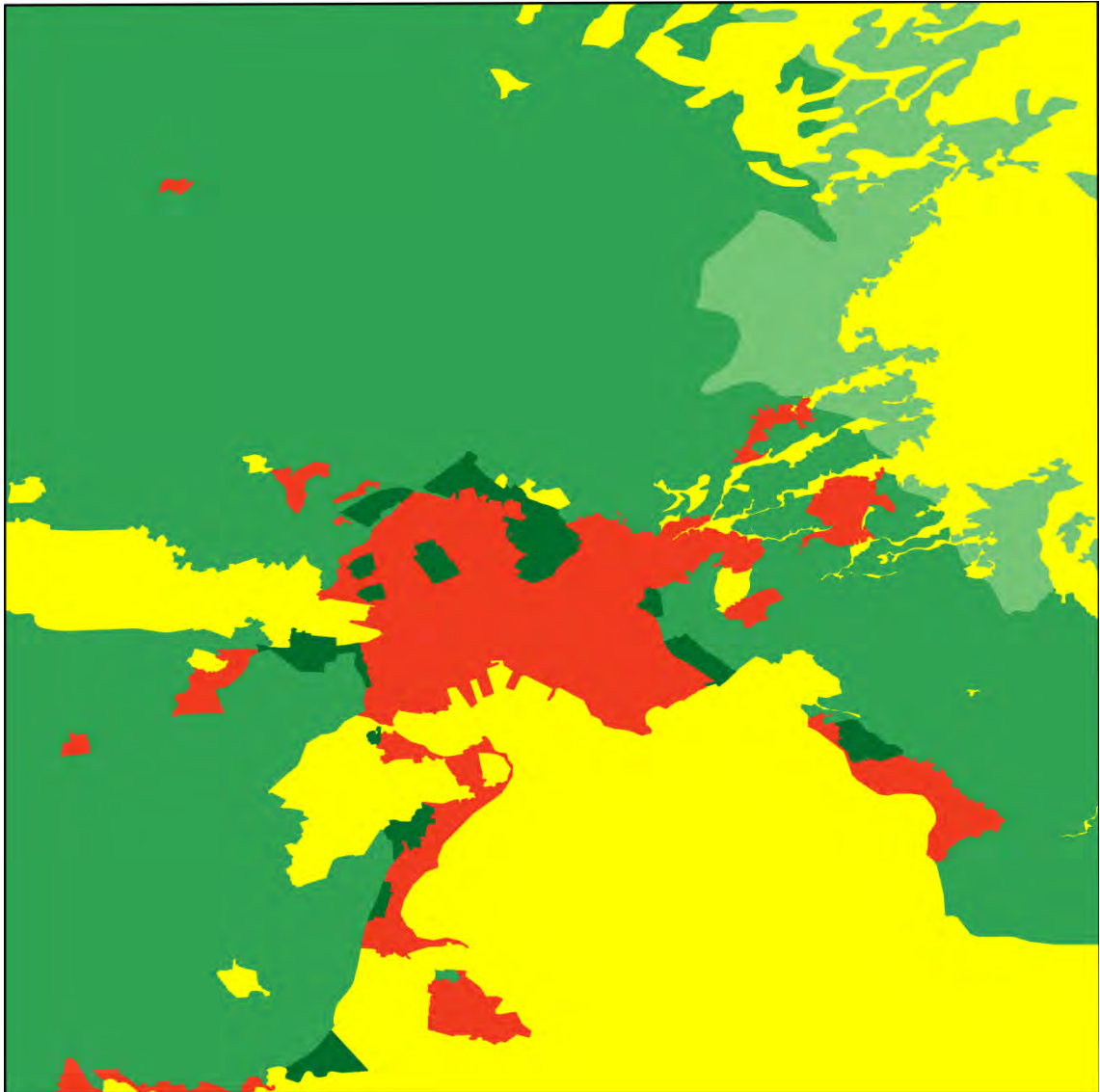
Feasible δηλώθηκαν οι επεκτάσεις των οικισμών.

Capable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Mixed use

Χάρτης 9: Mixed use Evaluation map.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Ως Existing οι πυκνοκατοικημένες περιοχές και όσες έχουν ως χρήση γης γενική κατοικία σύμφωνα με το ΓΠΣ.

Ως Inappropriate η θάλασσα, ο υγρότοπος, η ΒΙΠΕ, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι δασικές εκτάσεις και όσες ζώνες απαγορεύονται με βάση το ΓΠΣ

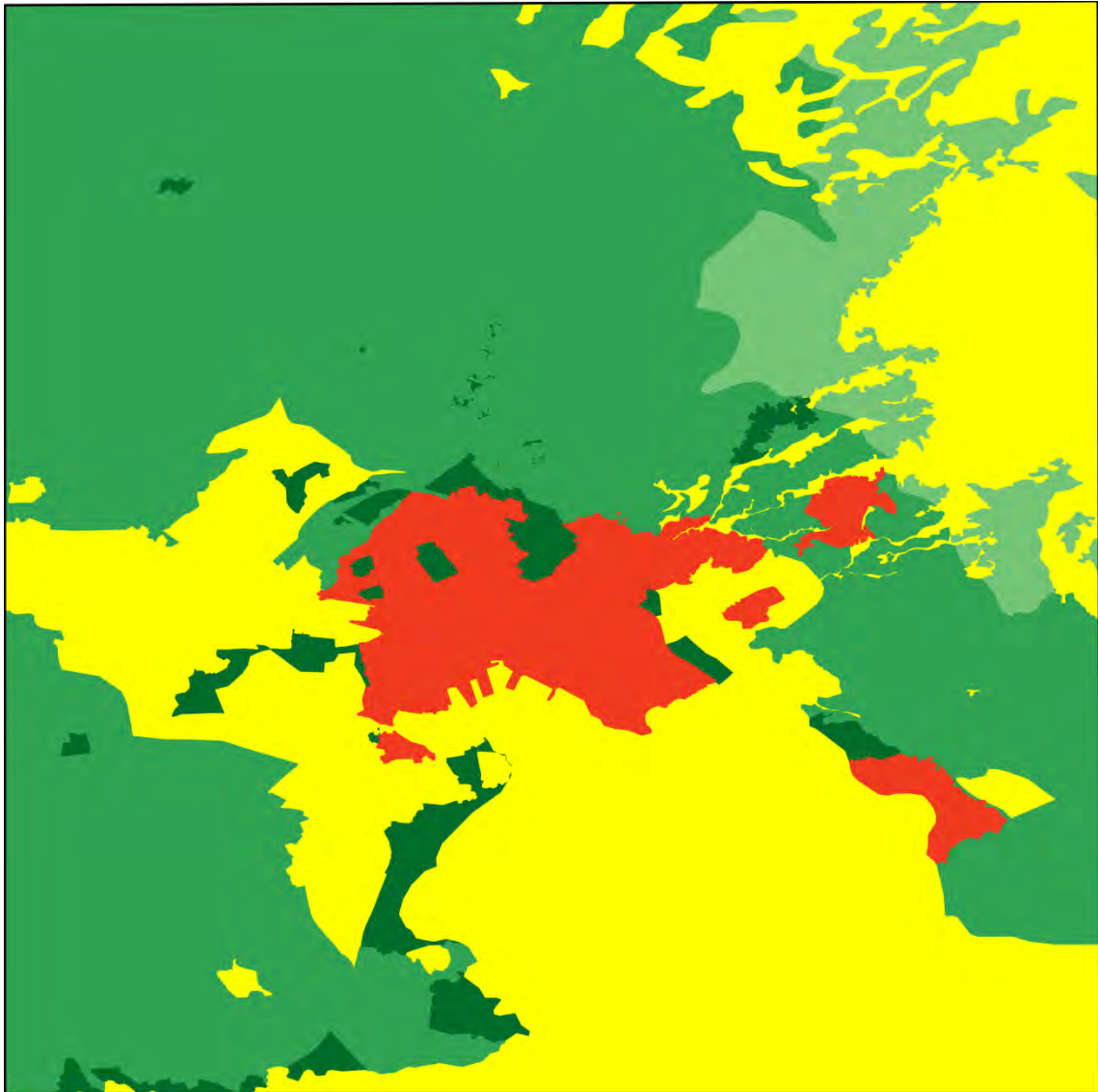
Feasible δηλώθηκαν οι επεκτάσεις των οικισμών.

Suitable οι περιοχές με τάσεις οικιστικής ανάπτυξης.

Capable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Institutional

Χάρτης 10: Institutional Evaluation map.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στα Existing περιλαμβάνεται η εκπαίδευση [σχολεία, Πανεπιστήμια και Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ)], τα νοσοκομεία, τα κέντρα υγείας οι κλινικές, οι τράπεζες, οι εκκλησίες, οι μονές, τα νεκροταφεία, τα μουσεία, τα δημόσια κτίρια όπως το δημαρχείο και οι κτιριακές εγκαταστάσεις της Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας, τα Κέντρα Εξυπηρέτησης Πολιτών (ΚΕΠ), η αστυνομία, η πυροσβεστική κλπ.

Ως Inappropriate είναι η θάλασσα, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι δασικές εκτάσεις και η ΒΠΠΕ, ο υγρότοπος και όσες ζώνες απαγορεύονται με βάση το ΓΠΣ.

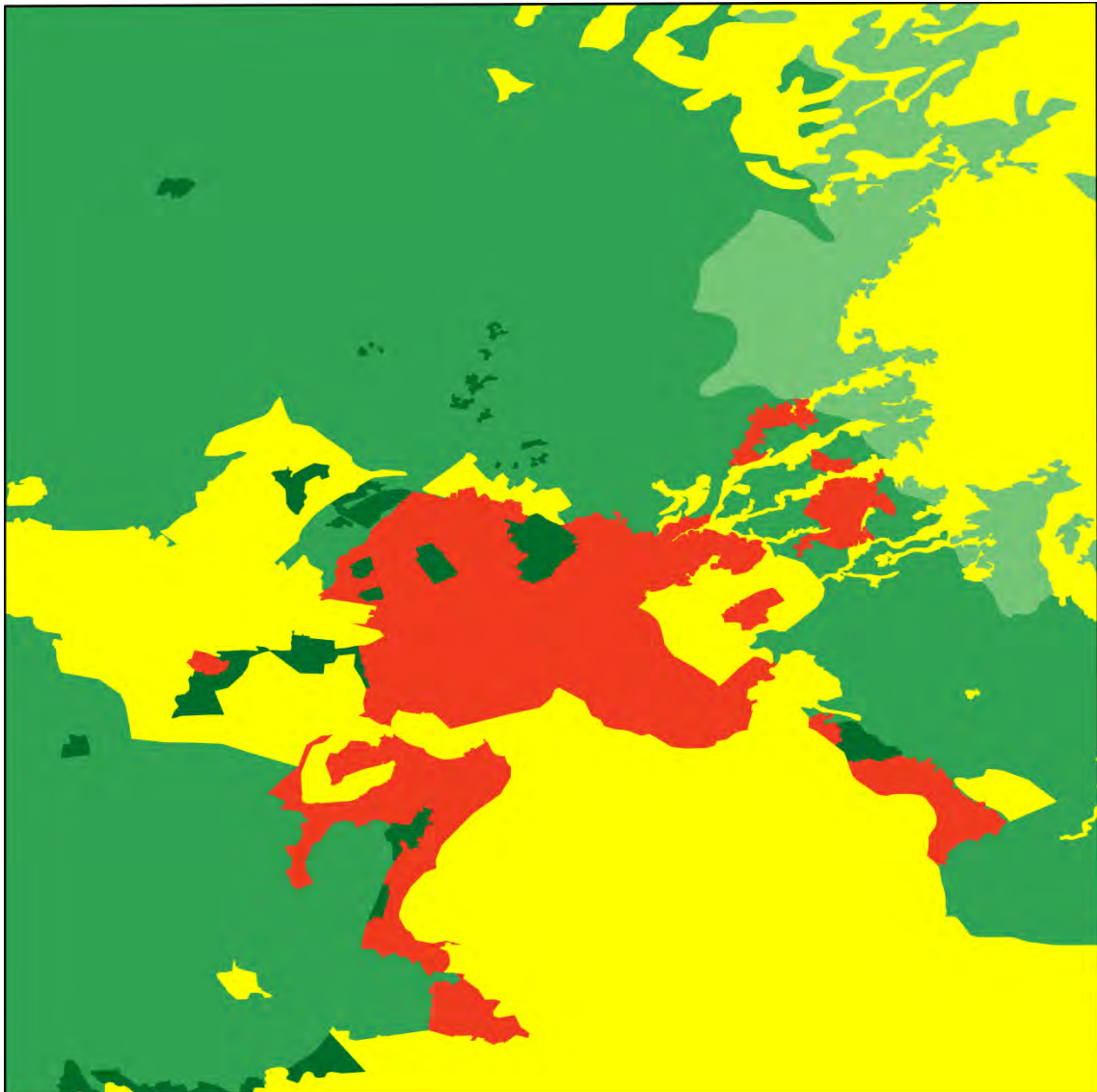
Feasible δηλώθηκαν τα τμήματα των οικισμών που δεν περιλαμβάνονται στο Existing, οι επεκτάσεις των οικισμών και οι περιοχές με τάσεις οικιστικής ανάπτυξης.

Capable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Tourism

Χάρτης 11: Tourism Evaluation map.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ως Existing τα καταλύματα (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια και Airbnb), τα μουσεία, οι αρχαιολογικοί χώροι, περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος, τα μοναστήρια,

οι μαρίνες, το λιμάνι του Βόλου, ο σιδηροδρομικός σταθμός και τα Κοινά Ταμεία Εισπράξεων Λεωφορείων (ΚΤΕΛ).

Ως Inappropriate είναι η θάλασσα, οι δασικές εκτάσεις, η ΒΙΠΕ, ο υγρότοπος και όσες ζώνες απαγορεύονται με βάση το ΓΠΣ.

Feasible δηλώθηκαν τα τμήματα των οικισμών που δεν περιλαμβάνονται στο Existing (δηλαδή δεν έχουν αναπτυχθεί τουριστικά), οι επεκτάσεις των οικισμών και οι περιοχές με τάσεις οικιστικής ανάπτυξης.

Capable θεωρήθηκαν οι περιοχές με υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ.

Suitable όλες οι υπόλοιπες περιοχές.

Μετά τη δημιουργία των παραπάνω χαρτών, εξετάζουμε την συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων. Με βάση την επίδραση που έχει το ένα σύστημα πάνω από το άλλο συμπληρώνουμε το Cross System Impact Model. Η βαθμολογία κυμαίνεται από +2 έως -2 σε μια κλίμακα πέντε βαθμίδων. Το +2 αφορά την πιο θετική επίδραση (Most positive) και το -2 την πιο αρνητική (Most negative). Για παράδειγμα το σύστημα Agriculture θεωρούμε έχει αρνητική επίδραση στο σύστημα Water Infrastructure. Χαρακτηρίζουμε τη μεταξύ τους σχέση ως Negative (-1) καθώς η γεωργική δραστηριότητα χρειάζεται πάρα πολύ νερό, κυρίως πόσιμο, ενώ ταυτόχρονα σε αρκετές περιπτώσεις ρυπαίνει και τον υδροφόρο ορίζοντα. Το Agriculture θα έχει ουδέτερη (Neutral) επίδραση σε όλα τα υπόλοιπα συστήματα.

Ο τρόπος με τον οποίο βαθμολογείται η επίδραση δύο συστημάτων, αφορά το «αν» και το «πόσο» επηρεάζει το σύστημα που μελετάμε το άλλο. Εξαρτάται από δύο παράγοντες. Ο πρώτος αφορά το θέμα χωροθέτησης, δηλαδή τη συνύπαρξη τους στον ίδιο χώρο, όπως π.χ. το Mixed use και το House Low Density. Ο δεύτερος σχετίζεται με το κατά πόσο η ύπαρξη του ενός δυσχεραίνει τη λειτουργία του άλλου, όπως για παράδειγμα το Agriculture με το Water Infrastructure.

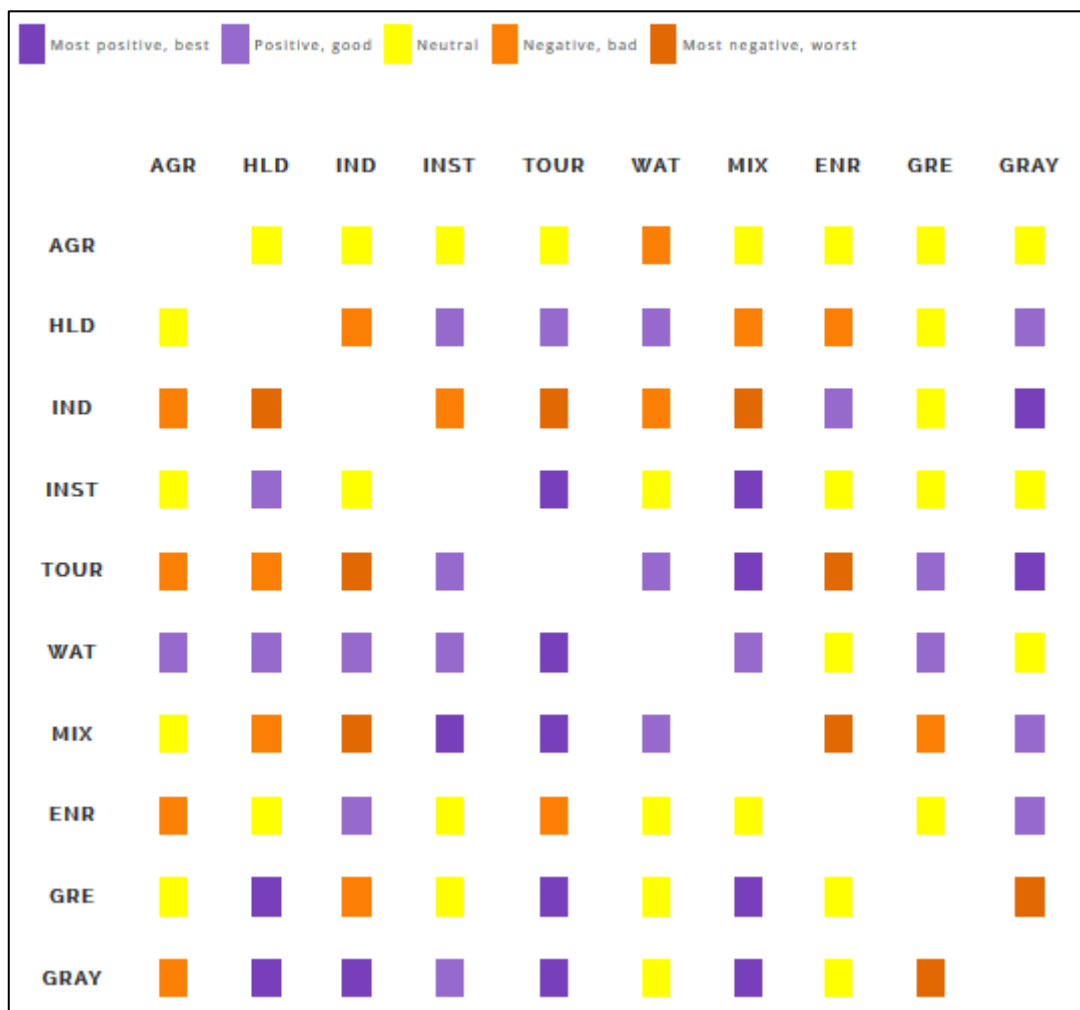
Τα δέκα συστήματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι διαχειρίσιμα από θέμα μεγέθους του ονόματος τους. Για την καλύτερη διαχείριση των ονομάτων στην πλατφόρμα γίνεται μια κωδικοποίηση με τη χρήση συντομογραφίας. Έτσι τα συγκεκριμένα συστήματα κωδικοποιούνται ως εξής:

Πίνακας 1: Κωδικοποίηση ονόματος των συστημάτων.

System	Code
Agriculture	AGR
House Low Density	HLD
Industry	IND
Institutional	INST
Tourism	TOUR
Water Infrastructure	WAT
Mixed use	MIX
Energy Infrastructure	ENR
Green Infrastructure	GRE
Gray Infrastructure	GRAY

Πηγή: **Ιδία επεξεργασία.**

Εικόνα 8: Cross system impact model.

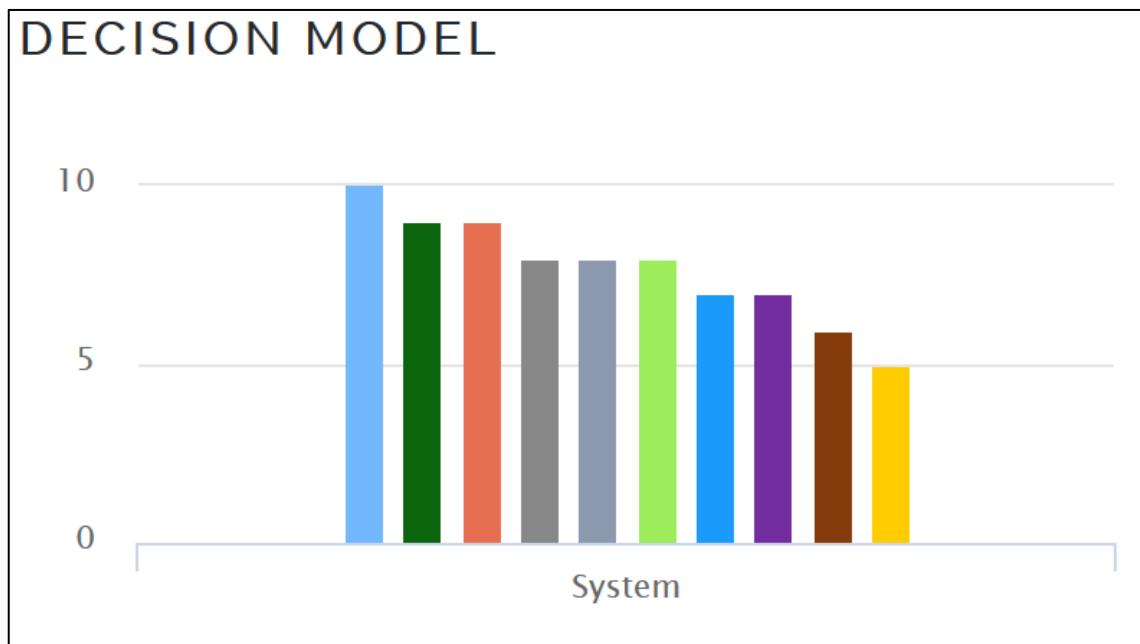


Πηγή: **Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com**

4.4 Σενάρια και προτεινόμενα έργα

Στη συνέχεια ορίζεται το πόσο σημαντικό είναι το κάθε σύστημα για την περιοχή μελέτης, χρησιμοποιώντας μια δεκαβάθμια κλίμακα από το 1 έως και το 10. Η διαδικασία αυτή γίνεται ξεχωριστά για καθένα από τα τρία σενάρια, διότι υπάρχουν διαφορετικές προτεραιότητες. Οι προτεραιότητες των σεναρίων απεικονίζονται παρακάτω με τη μορφή γραφημάτων.

Γράφημα 1: Early Adopter Decision Model.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία, geodesignhub.com

Για το Early Adopter σενάριο το Water Infrastructure αποτελεί πρώτη προτεραιότητα. Η περιοχή μελέτης έχει ήδη προβλήματα με το πόσιμο νερό, τα οποία θα ενταθούν στο μέλλον. Το Green Infrastructure και το Energy Infrastructure είναι επίσης πολύ σημαντικά, καθώς μπορούν να μετριάσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

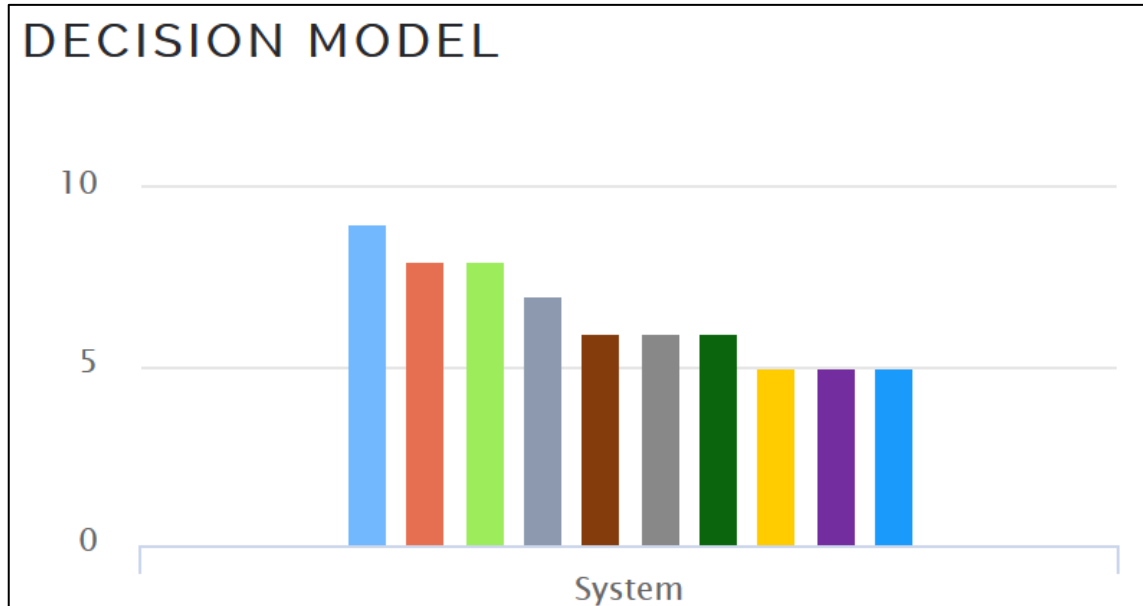
Το Gray Infrastructure, το Agriculture και το Tourism θα φέρουν οικονομική άνθηση και νέα ανάπτυξη στην περιοχή.

Το Industry και το Institutional, συμβάλλουν επίσης στη συνολική ανάπτυξη της περιοχής, αλλά αξιολογούνται με μικρότερο βαθμό.

Τέλος, δίνεται λιγότερη έμφαση στο Mixed use και ακόμη λιγότερο στο House Low Density, καθώς με βάση τις τρέχουσες προβλέψεις δεν θα υπάρξει αύξηση στον πληθυσμό της περιοχής. Αντίθετα, ο πληθυσμός θα είναι περίπου ο ίδιος όπως και

σήμερα, καθώς οι κάτοικοι της περιοχής αναμένεται να μειωθούν ενώ οι μετανάστες προβλέπεται ότι θα αυξηθούν.

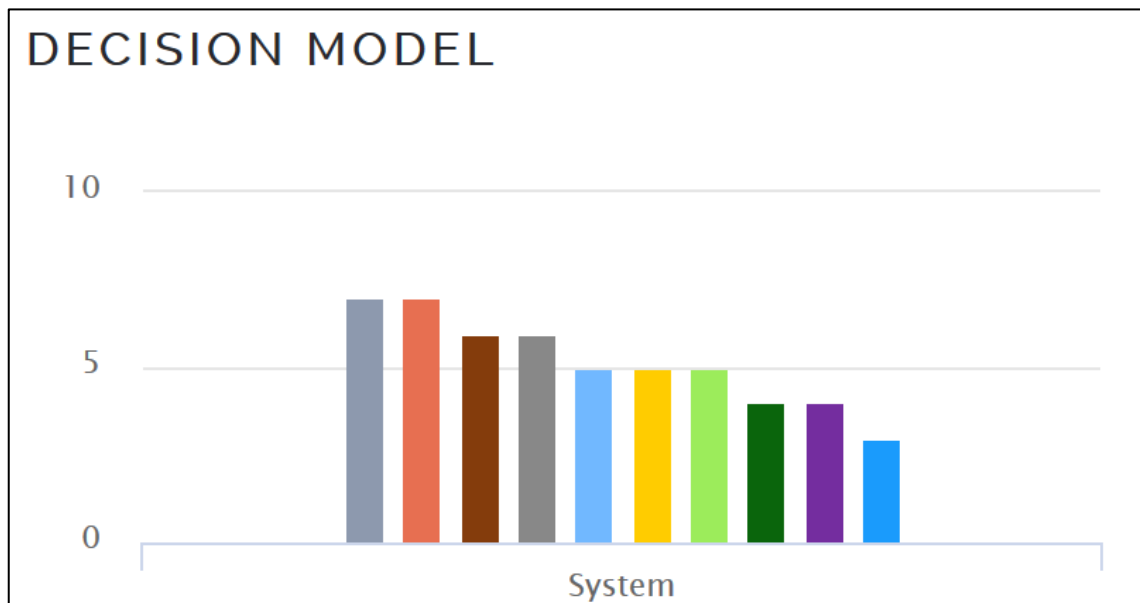
Γράφημα 2: Late Adopter Decision Model.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Για το Late Adopter σενάριο, πρώτη προτεραιότητα είναι το Water Infrastructure καθώς τα προβλήματα με το νερό θα έχουν ενταθεί μέχρι το 2035. Το Energy Infrastructure και το Agriculture θα είναι οι αμέσως επόμενες προτεραιότητες καθώς θα πρέπει να αντιμετωπιστούν η κατανάλωση μη ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων αλλά και να συνεχίσει η αγροτική ανάπτυξη που παίζει πρωταρχικό ρόλο. Επόμενη προτεραιότητα θα είναι το σύστημα Tourism. Στη συνέχεια, ίδιας προτεραιότητας είναι το Mixed Use, το Gray Infrastructure και το Green Infrastructure. Τέλος θα ακολουθήσουν το House Low Density, το Industry και το Institutional.

Γράφημα 3: Non Adopter Decision Model.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία, geodesignhub.com

Στο Non Adopter σενάριο, θεωρούμε ότι οι προτεραιότητες για το 2050 θα παραμείνουν ίδιες με της σημερινές. Πρωταρχικής σημασίας θα συνεχίσουν να είναι τα συστήματα Tourism και Energy Infrastructure. Θα ακολουθήσουν το Mixed Use και το Gray Infrastructure. Μετά το Water Infrastructure, το Agriculture και το House Low Density. Ίδιας χαμηλής προτεραιότητας θα αποτελέσουν το Industry και το Green Infrastructure. Τελευταία προτεραιότητα θα συνεχίσει να είναι το Institutional.

Στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του geodesign σχεδιάστηκαν τα έργα που στοχεύουν να βοηθήσουν αφενός στην προσαρμογή και αφ ετέρου στην πρόληψη των αρνητικών επιπτώσεων που θα επιφέρει η κλιματική αλλαγή μέχρι το 2050. Ακολουθούν οι προτάσεις για το κάθε σενάριο. Η χωροθέτηση τους απεικονίζεται στους αντίστοιχους χάρτες του παραρτήματος.

Για το Early Adopter σενάριο, σχεδιάστηκαν έργα και για τις δύο φάσεις.

Για την πρώτη 15ετία μέχρι το 2035:

1. Νέος χώρος άντλησης και αποθήκευσης νερού, σε τμήμα της περιοχής προστασίας πόσιμου νερού. (Water Infrastructure)
2. Φωτοβολταϊκά εντός ΒΙΠΕ. (Energy Infrastructure)
3. Ολοκλήρωση της Περιφερειακής οδού του Βόλου (επέκταση μέχρι τα Κάτω Λεχώνια). (Gray Infrastructure)

4. Προετοιμασία υποδομών και έναρξη προγραμματισμένης μεταφοράς υπηρεσιών στο χώρο του στρατοπέδου στη Ν. Ιωνία. Χώρος συγκέντρωσης υπηρεσιών όπως η Νομαρχία, τα Δικαστήρια, η Πυροσβεστική κ.α. (Institutional)
5. Πάρκα εντός της πόλης σε κενούς χώρους που θα προκύψουν ύστερα από την κατεδάφιση των παλαιών διοικητικών κτιρίων. (Green Infrastructure)
6. Επέκταση των καλλιεργειών στο νότιο-δυτικό άκρο της περιοχής μελέτης. (Agriculture)
7. Επέκταση των καλλιεργειών βόρεια από την Αγριά. (Agriculture)
8. Επέκταση της ΒΙΠΕ προς τα δυτικά. (Industry)
9. Επέκταση της παραθαλάσσιας τουριστικής ανάπτυξης από τον οικισμό της Βελανιδιάς μέχρι το Μάραθο. (Tourism)
10. Νέα περιοχή πυκνής οικιστικής ανάπτυξης η οποία χωροθετείται σύμφωνα με το ΓΠΣ. (Mixed use)
11. Νέα περιοχή αραιής δόμησης, ως επέκταση του ανατολικού μέρους του οικισμού Κριθάρια. (House Low Density)

Μέχρι το 2035, θα έχουν υλοποιηθεί έργα από τα περισσότερα συστήματα. Σε αυτό το σημείο μπορούμε να επαναπροσδιορίσουμε τις ανάγκες της περιοχής μελέτης και να σχεδιάσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια για το διάστημα 2035 έως το 2050.

Στη συνέχεια για την επόμενη 15ετία από το 2035 έως το 2050 σχεδιάστηκαν:

12. Εργοστάσιο αφαλάτωσης μεταξύ της Αγριάς και των Κάτω Λεχωνίων. (Water Infrastructure)
13. Νέα έκταση για χωροθέτηση φωτοβολταϊκών σε περιοχή μη κατάλληλη για καλλιέργεια. (Energy Infrastructure)
14. Τελεφερίκ σύνδεσης του Άνω Βόλου με την Πορταριά ώστε να αποσυμφορηθεί το οδικό δίκτυο και να μειωθούν οι εκπομπές του CO₂ (Gray Infrastructure)
15. Δημιουργία τοιχίου προστασίας στο παραλιακό μέτωπο ώστε να αποφευχθεί πιθανή άνοδος της στάθμης της θάλασσας. (Gray Infrastructure)
16. Μεγάλο πάρκο με αθλητικές εγκαταστάσεις. (Green Infrastructure)
17. Επέκταση των καλλιεργειών κοντά σε περιοχή με πλούσιο υδροφόρο ορίζοντα, στο βόρειο μέρος της περιοχής μελέτης. (Agriculture)
18. Περαιτέρω επέκταση της ΒΙΠΕ. (Industry)

19. Προώθηση της τουριστικής ανάπτυξης μεταξύ Πορταριάς και Μακρινίτσας. (Tourism)
20. Ολοκλήρωση των έργων συγκέντρωσης υπηρεσιών στο χώρο του πρώην στρατοπέδου στη Ν. Ιωνία. (Institutional)

Αποτέλεσμα όλων αυτών των έργων είναι ότι μέχρι το 2050 η ανάγκη ύδρευσης και ενέργειας θα επιλυθεί σε μεγάλο βαθμό. Η οικονομία της περιοχής θα βελτιωθεί σταδιακά και θα χρηματοδοτηθούν νέα έργα. Το κυκλοφοριακό πρόβλημα στην πόλη θα ελαττωθεί. Θα δημιουργηθούν νέοι χώροι πρασίνου. Θα ληφθούν μέτρα για την προστασία του παράκτιου μετώπου από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Στο Late Adopter σενάριο, έχοντας φτάσει στο 2035 τα προβλήματα θα έχουν ενταθεί. Στο στάδιο αυτό θα χρειαστεί να σχεδιάσουμε μέχρι το 2050.

Έως το 2035 λοιπόν, θα έχει μεγαλώσει το πρόβλημα με την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού. Το αστικό πράσινο θα παραμείνει περιορισμένο, κυρίως στους κεντρικούς δρόμους και τις πλατείες. Αύξηση των ενεργειακών αναγκών. Προβλήματα στην κυκλοφορία. Προβλήματα στη γεωργία κυρίως σε δραστηριότητες που απαιτούν νερό και ενέργεια. Στασιμότητα του τουρισμού και της βιομηχανίας. Προβλήματα με τα θεσμικά όργανα διότι δεν θα έχει γίνει εκσυγχρονισμός των υποδομών τους. Θα είναι αυξημένη η ατμοσφαιρική ρύπανση.

Συνεπώς προτείνονται να δημιουργηθούν τα έργα που έχουν προγραμματιστεί για το Early Adopter σενάριο μεταξύ του 2020 και του 2035. Ο σχεδιασμός για το 2050 θα βελτιώσει έως ένα βαθμό, την κατάσταση στην περιοχή, παρά τα προβλήματα που προκαλούνται από την αλλαγή του κλίματος.

Για το Non Adopter σενάριο, θεωρούμε ότι η περιοχή θα συνεχίσει να εξελίσσεται με τους σημερινούς ρυθμούς. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται ότι θα έχουν συμβεί τα ακόλουθα:

- I. Ολοκλήρωση της Περιφερειακής οδού του Βόλου. (Gray Infrastructure)
- II. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας με αποτέλεσμα να πλημμυρίσει μέρος του παραλιακού μετώπου, από το πάρκο του Αγ. Κωνσταντίνου μέχρι και τον Αναυρο.
- III. Νέα έκταση φωτοβολταϊκών σε περιοχές κατάλληλες για καλλιέργεια, όπως συνηθίζεται και σήμερα. (Energy Infrastructure)

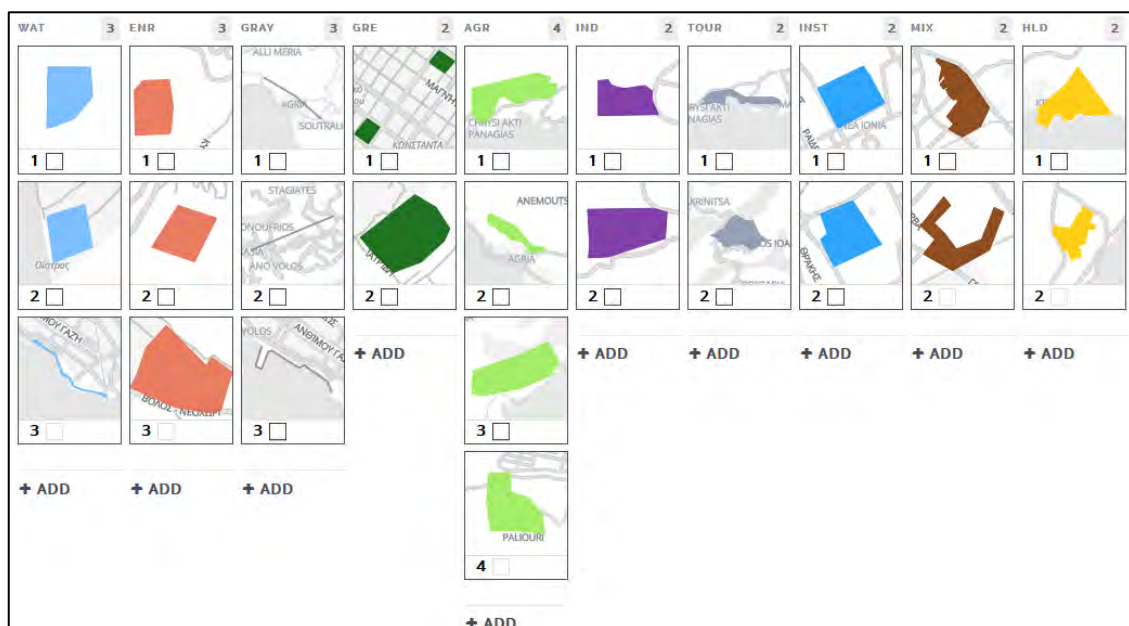
- IV. Επέκταση γεωργικών καλλιεργειών κοντά στην ΒΙΠΕ. (Agriculture)
- V. Νέα περιοχή πυκνής οικιστικής ανάπτυξης κοντά στην περιφερειακή οδό του Βόλου. (Mixed use)
- VI. Νέα περιοχή αραιής δόμησης ως επέκταση του οικισμού των Αλυκών. (House Low Density)

Θεωρούμε ότι σε αυτό το σενάριο δεν θα υπάρξουν αλλαγές στα υπόλοιπα συστήματα. Κατά βάση, θα γίνεται μόνο συντήρηση της υπάρχουσας κατάστασης.

Μέχρι το 2050, τα έργα που θα γίνουν δεν θα λύσουν τα σημαντικά προβλήματα της περιοχής. Το νερό θα παραμείνει σε κακή ποιότητα λόγω υποβαθμισμένης υποδομής. Διατήρηση του υπάρχοντος ελάχιστου αστικού πράσινου. Οι ενεργειακές ανάγκες θα συνεχίσουν να αυξάνονται λόγω της κλιματικής αλλαγής και της τεχνολογικής προόδου. Η παράκτια περιοχή θα υποβαθμιστεί με την αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Ο τουρισμός χωρίς κατάλληλη υποδομή αλλά και η βιομηχανία θα συρρικνωθούν. Η κυκλοφορία θα βελτιωθεί ελαφρά με τη συνέχιση της περιφερειακής οδού. Οι αγροτικές δραστηριότητες δεν θα έχουν την απαιτούμενη ποσότητα νερού και ενέργειας.

Παρακάτω φαίνονται σχεδιασμένα τα έργα για κάθε σύστημα και για τα τρία σενάρια.

Εικόνα 9: Τα προτεινόμενα έργα για την περιοχή μελέτης.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία, geodesignhub.com

Στην παρούσα εργασία έχουν επιλεγεί προς υλοποίηση όλα τα έργα που σχεδιάστηκαν για το κάθε σενάριο.

Χάρτες Σεναρίων

Παρακάτω απεικονίζονται οι χάρτες με την εξέλιξη της περιοχής μελέτης για τα τρία σενάρια.



4.5 Αντίκτυπο των έργων (Impact Models)

Τα διαγράμματα έχουν δημιουργηθεί στην πλατφόρμα στο geodesign. Η χρωματική τους διαβάθμιση προκύπτει από τον συνδυασμό του Cross System Impact Model και των Evaluation Models, ανάλογα αφ' ενός με την περιοχή που προβλέπεται να χωροθετηθεί το έργο (Existing, Inappropriate κλπ) και αφ' ετέρου με τη σχέση που έχει το σύστημα, στο οποίο ανήκει το έργο αυτό, με τα υπόλοιπα συστήματα.

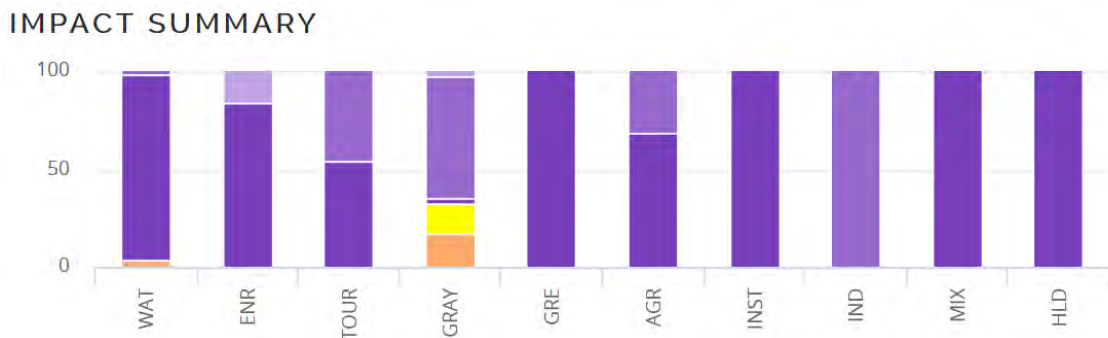
Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται το αντίκτυπο που έχουν τα έργα, όπως έχουν σχεδιαστεί, για το κάθε σύστημα. Όπως και στο Cross System Impact Model έτσι και εδώ χρησιμοποιείται η ίδια κλίμακα πέντε βαθμίδων.

Εικόνα 10: Πενταβάθμια κλίμακα των Impact Model.



Πηγή: geodesignhub.com

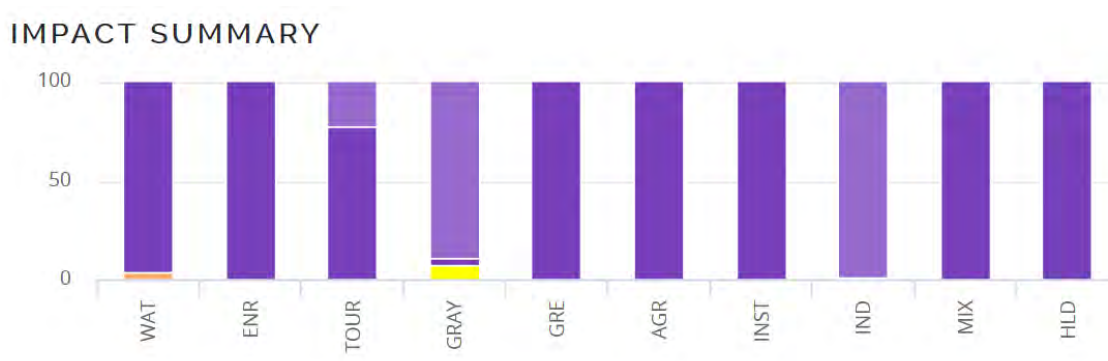
Γράφημα 4: Early Adopter Impact Model.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Το παραπάνω διάγραμμα αναφέρετε στο Early Adopter σενάριο. Όπως φαίνεται σε αυτό, οι επιπτώσεις που θα επιφέρουν τα νέα έργα στα περισσότερα συστήματα είναι είτε πολύ θετικές ή απλώς θετικές. Παρατηρείται μόνο μια ελαφριά αρνητική επίπτωση στο Water Infrastructure, όπως και στο Gray Infrastructure το οποίο δεν θα έχει εξολοκλήρου θετική επίδραση αλλά θα επιφέρει αρκετά ουδέτερα και αρνητικά αποτελέσματα.

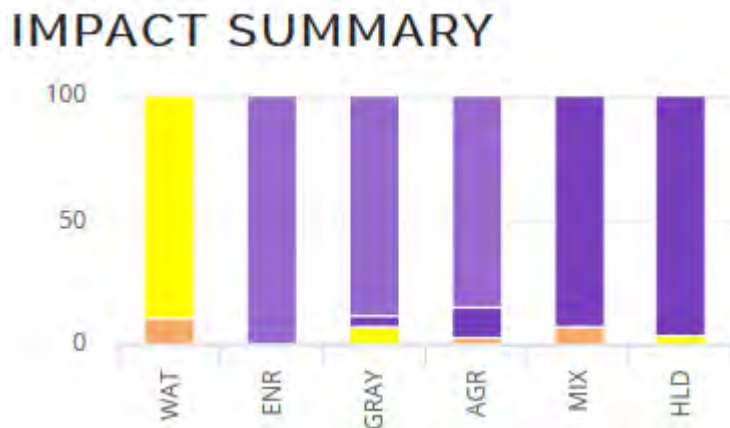
Γράφημα 5: Late Adopter Impact Model.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει τις επιπτώσεις που θα έχουν τα έργα στην περίπτωση του Late Adopter σεναρίου. Σε όλα τα συστήματα θα υπάρξουν κυρίως πολύ θετικές επιπτώσεις. Εξαιρέση αποτελούν και εδώ το Water Infrastructure και το Gray Infrastructure.

Γράφημα 6: Late Adopter Impact Model.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία, geodesignhub.com

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνονται οι επιπτώσεις του Non Adopter σεναρίου. Δηλαδή όλα όσα θα συμβούν αν αφήσουμε να εξελιχθεί η περιοχή χωρίς να κάνουμε σχεδιασμό για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Στο σύστημα Water Infrastructure, η επίδραση που θα υπάρξει από την άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι αρνητική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ανταγωνίζεται και επικαλύπτει μέρος της υπάρχουσας γκρι υποδομής. Στα υπόλοιπα συστήματα το αντίκτυπο είναι εν μέρει θετικό με εξαίρεση το Energy infrastructure.

4.6 Διεύρυνση της διαδικασίας με τη συμμετοχή των κατοίκων

Στη διαδικασία αυτή συμμετείχαν 10 άτομα από διάφορα έτη του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του τμήματος Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης. Στα πλαίσια αυτά, οι συμμετέχοντες είχαν το ρόλο των κατοίκων της περιοχής. Κλήθηκαν να ψηφίσουν αν είναι σύμφωνοι ή όχι με τα έργα που έχουν αποφασιστεί να γίνουν τόσο για το 2035 όσο και για το 2050.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν τα ακόλουθα:

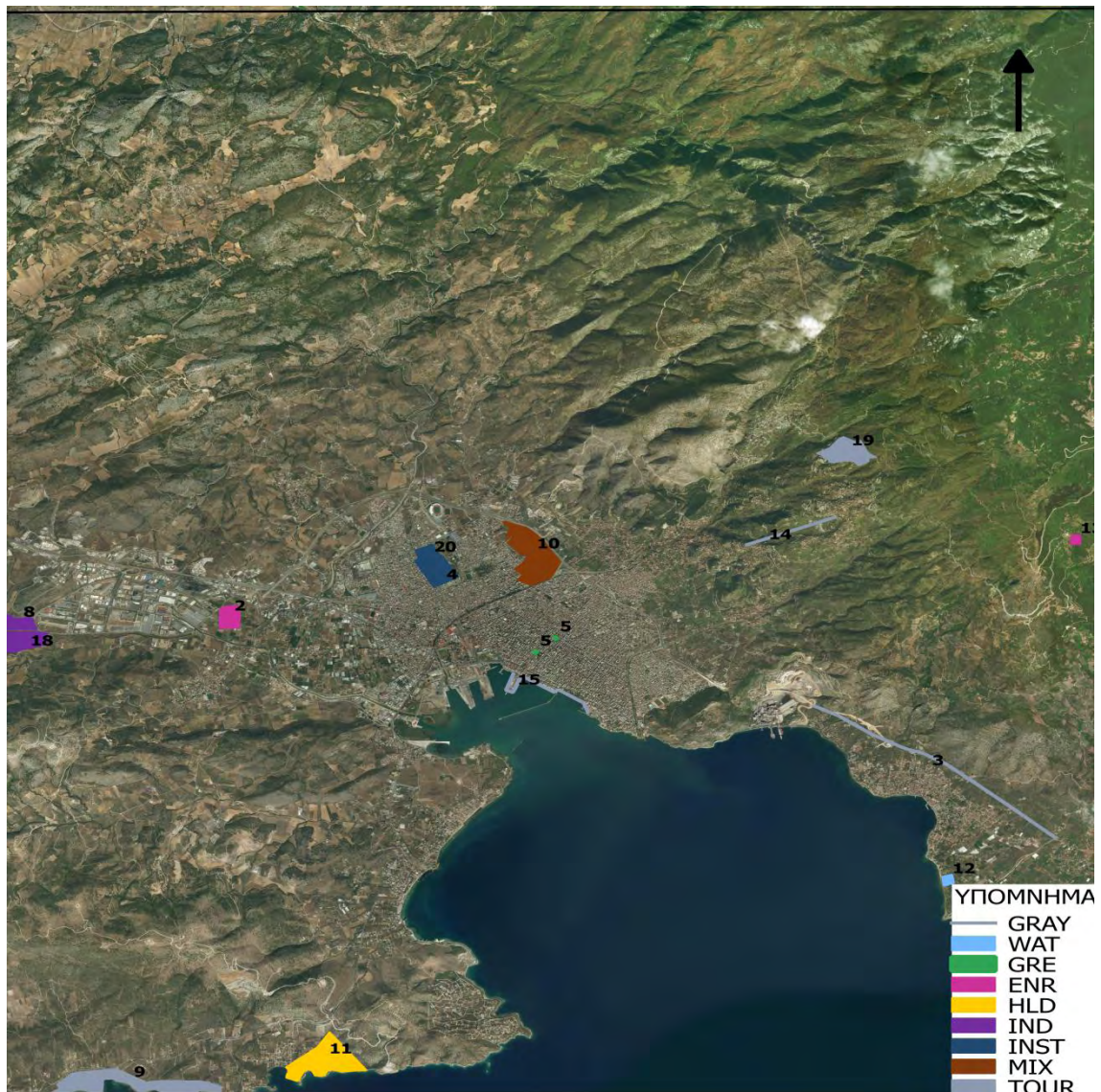
Πίνακας 2: Αποτελέσματα ψηφοφορίας κατοίκων.

Αριθμός έργου	Κωδικός	Περιγραφή	Αποτελέσματα	
			ΝΑΙ	ΟΧΙ
2035				
1	WAT	Νέα περιοχή άντλησης και αποθήκευσης γλυκού νερού	2	8
2	ENR	Φωτοβολταϊκά εντός ΒΙ.ΠΕ	8	2
3	GRAY	Ολοκλήρωση Περιφερειακού	8	2
4	INST	Συγκέντρωση διοικητικών λειτουργιών στο χώρο του στρατοπέδου	5	5
5	GRE	Πάρκα σε δημόσια οικόπεδα	9	1
6	AGR	Νέα περιοχή στο νότιο-δυτικό άκρο της περιοχής μελέτης	4	6
7		Νέα περιοχή βόρεια από την Αγριά	4	6
8	IND	Επέκταση ΒΙΠΕ στο δυτικό τμήμα της	9	1
9	TOUR	Τουριστικής ανάπτυξη από οικισμό Βελανιδιάς μέχρι το Μάραθο	7	3
10	MIX	Νέα περιοχή μακριά από τη θάλασσα	8	2
11	HLD	Επέκταση του ανατολικού μέρους του οικισμού Κριθάρια	7	3
2050				
12	WAT	Κατασκευή εργοστασίου αφαλάτωσης	9	1
13	ENR	Φωτοβολταϊκά σε νέα περιοχή ακατάλληλη για αγροτική καλλιέργεια	6	4
14	GRAY	Τελεφερίκ σύνδεσης Άνω Βόλου Πορταριάς	5	5
15		Τοίχος προστασίας	6	4
16	GRE	Νέος χώρος για αθλητικές εγκαταστάσεις και πάρκα	8	2
17	AGR	Κοντά στην περιοχή προστασίας πόσιμου νερού.	4	6
18		Περαιτέρω επέκταση ΒΙΠΕ στο δυτικό τμήμα της	9	1
19	TOUR	Τουριστική ανάπτυξη μεταξύ Πορταριάς και Μακρινίτσας	8	2
20	INST	Ολοκλήρωση συγκέντρωσης διοικητικών λειτουργιών στο χώρο του στρατοπέδου	5	5

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Με την περάτωση και αυτού του σταδίου, ο τελικός χάρτης με τα έργα που σχεδιάστηκαν, χωροθετήθηκαν και πρέπει να προγραμματιστούν προς υλοποίηση, για τα επόμενα χρόνια, είναι σχεδόν έτοιμος. Στη φάση αυτή γνωρίζουμε για ποια έργα, οι κάτοικοι της περιοχής μελέτης, είναι θετικά διακείμενοι και για ποια όχι. Επομένως, έγκειται στην απόφαση της εκάστοτε διοικητικής αρχής, που είναι υπεύθυνη για την υλοποίησης των έργων, να αποφασίσει αν θα λάβει υπόψη τη γνώμη τους ή όχι.

Χάρτης 12: Επιλογή έργων από τους πολίτες.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

4.7. Αποτελέσματα

Το Impact model αξιολογεί τα έργα τα οποία προγραμματίζονται προς υλοποίηση και όχι το χρονικό διάστημα στο οποίο θα υλοποιηθούν.

Με βάση τα αποτελέσματα από τα Impact model παρατηρούμε ότι το σενάριο Late Adopter, εκ πρώτης όψεως φαίνεται το καλύτερο. Παρ όλα αυτά λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα έργα του Late Adopter για το 2050 είναι ίδια με αυτά του Early Adopter για το 2035, κατά τη γνώμη μου η καλύτερη λύση είναι το Early Adopter με μικρές αλλαγές. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να υλοποιηθούν τα έργα που έχουν προταθεί μέχρι το 2035 καθώς φαίνεται ότι έχουν το καλύτερο αντίκτυπο (με βάση το

Late Adopter). Στη συνέχεια, πλησιάζοντας το 2035 θα πρέπει, αν χρειαστεί να επαναληφθεί η διαδικασία του geodesign. Με τον τρόπο αυτό θα βασιστούμε σε νέες εγκυρότερες εκτιμήσεις για το μέλλον της περιοχής. Έχοντας ήδη υλοποιήσει τον αρχικό σχεδιασμό και γνωρίζοντας τις νέες συνθήκες που θα έχουν δημιουργηθεί, θα σχεδιαστούν από την αρχή τα έργα και οι πολιτικές που θα πρέπει να εφαρμοστούν μέχρι το 2050.

5. Συμπεράσματα

Το geodesign, όπως είναι δομημένο, συνιστά μια διαφορετική διαδικασία χωρικού σχεδιασμού. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η διαδικασία αυτή, δημιουργεί ένα εύφορο, πάρα πολύ καλό κλίμα για τη συνεργασία μεταξύ πολλών επαγγελματικών κλάδων και των κατοίκων της περιοχής που μελετάται. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ο προγραμματισμός και η υλοποίηση έργων υποδομών και αναπτυξιακών σχεδίων για τα οποία έχει συμμετάσχει και έχει δώσει την έγκριση της η τοπική κοινωνία.

Παρουσιάζει λοιπόν θετικές συνέπειες, γιατί επιτρέπει στους κατοίκους της περιοχής να αποφασίσουν για τα έργα και τις πολιτικές και γενικότερα για τις αλλαγές που επιθυμούν να γίνουν στην περιοχή τους. Με τον τρόπο αυτό οι δρώντες είναι ευχαριστημένοι και αποδέχονται τις αλλαγές. Είναι πλέον σε όλους γνωστό ότι τα περισσότερα έργα ή μέτρα, που δεν είναι αποδεκτά από την τοπική κοινωνία, δεν έχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα καθώς δεν αξιοποιούνται στον αναμενόμενο βαθμό ή μπορεί να μη χρησιμοποιούνται καθόλου. Αντιθέτως, με την ικανοποίηση των πολιτών επέρχεται και η ικανοποίηση της δημόσιας αρχής που οργανώνει το σχεδιασμό μέσω του geodesign. Επομένως, η κυβέρνηση, η περιφερειακή διοίκηση και ο δήμος, έχοντας ευχαριστημένους κατοίκους αναμένουν και θετικό αντίκτυπο στις εκλογές.

Μία δυσκολία που εντοπίζεται στην όλη διαδικασία είναι το κομμάτι της ψηφοφορίας των πολιτών. Όταν οι πολίτες ψηφίζουν για το κάθε έργο μέσα από ηλεκτρονική ψηφοφορία, το μόνο που γνωρίζουν είναι μία σύντομη περιγραφή για το είδος του έργου και για τον χώρο που προβλέπεται να χωροθετηθεί. Η πλειοψηφία των κατοίκων δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για να εκτιμήσουν την πραγματική αναγκαιότητα του κάθε έργου, ειδικά όταν πρόκειται για ζητήματα πιο εξειδικευμένα, όπως το συγκεκριμένο παράδειγμα που αφορά το σχεδιασμό για την κλιματική αλλαγή. Δεν γνωρίζουν ίσως πού αποσκοπεί και σε μερικές περιπτώσεις δεν κατανοούν πως σχετίζεται, με τη λύση ενός προβλήματος. Δεν γνωρίζουν σε βάθος την σκέψη πίσω από το έργο, τις προοπτικές, τις επιπτώσεις από τη μη υλοποίηση του ή τον ευρύτερο πολιτικό σχεδιασμό.

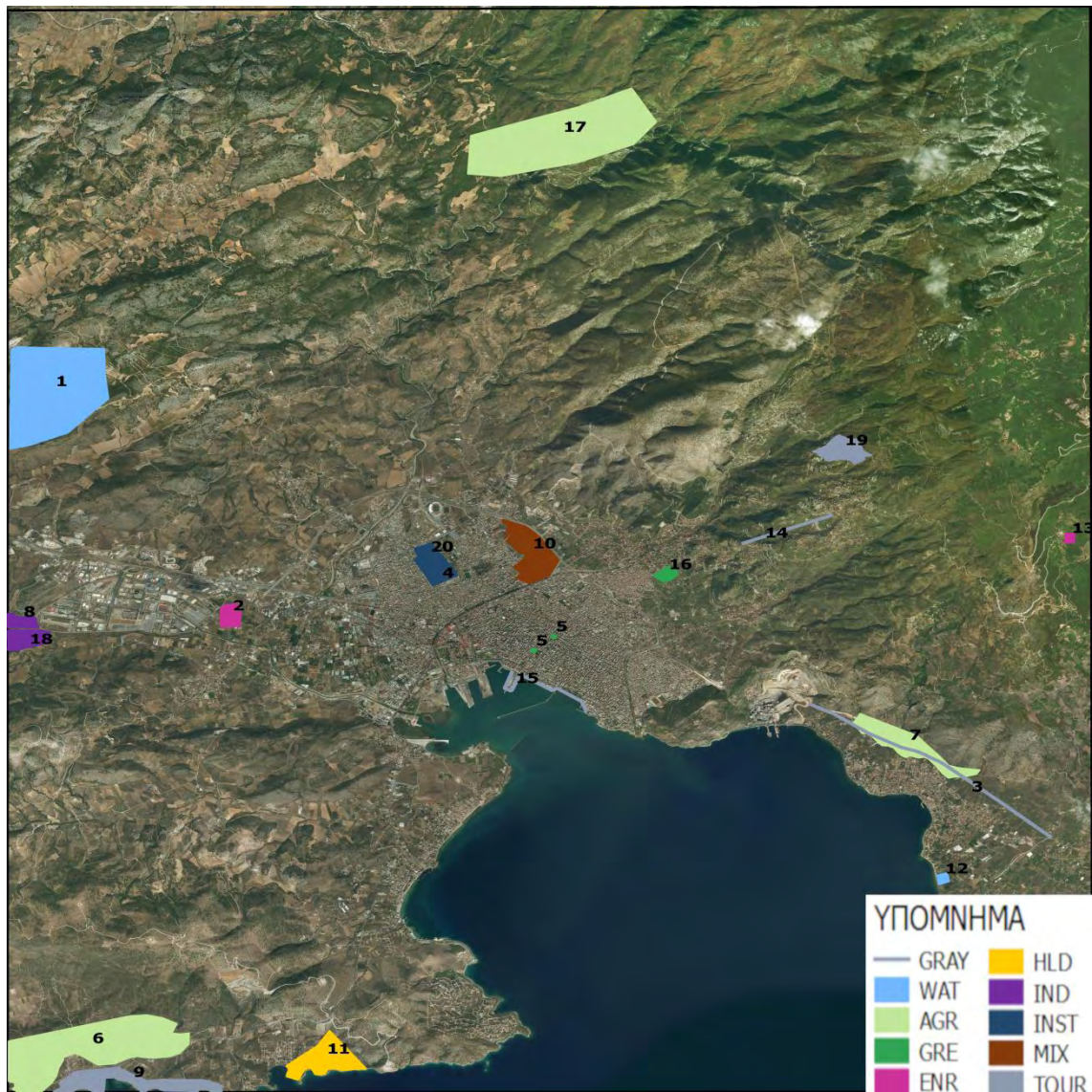
Με τον τρόπο αυτό μπορεί κάποιο έργο ή πολιτική που είναι ουσιώδης για την περιοχή, σύμφωνα με τις προτάσεις και την τεκμηρίωση που έγινε στο workshop, να απορριφθεί από τους πολίτες.

Κατά την άποψη μου θέλει πολύ προεργασία και ενημέρωση για να μπορέσει να εφαρμοστεί αυτή η μέθοδος έμπρακτα και αποτελεσματικά. Για να γίνει η μετάβαση, από τον υπάρχοντα σήμερα τρόπο σχεδιασμού και υλοποίησης των έργων, σε μια νέα διαδικασία όπως η προτεινόμενη από το geodesign, θα απαιτηθούν αλλαγές στον τρόπο προετοιμασίας, οργάνωσης, λειτουργίας και νοοτροπίας όλων των εμπλεκομένων.

Επειδή το geodesign φαίνεται απλό, χωρίς να είναι, απαιτεί τη συνεχή συνεργασία επιστήμης, εμπειρίας και δημιουργικού τρόπου σκέψης. Παρά τα όρια που βάζει το φυσικό περιβάλλον και οι δυνατότητες του χώρου μελέτης, με την κατάλληλη σχεδίαση μπορούν να προκύψουν πολλά εναλλακτικά σενάρια για το μέλλον ενός τόπου (Foster, 2013).

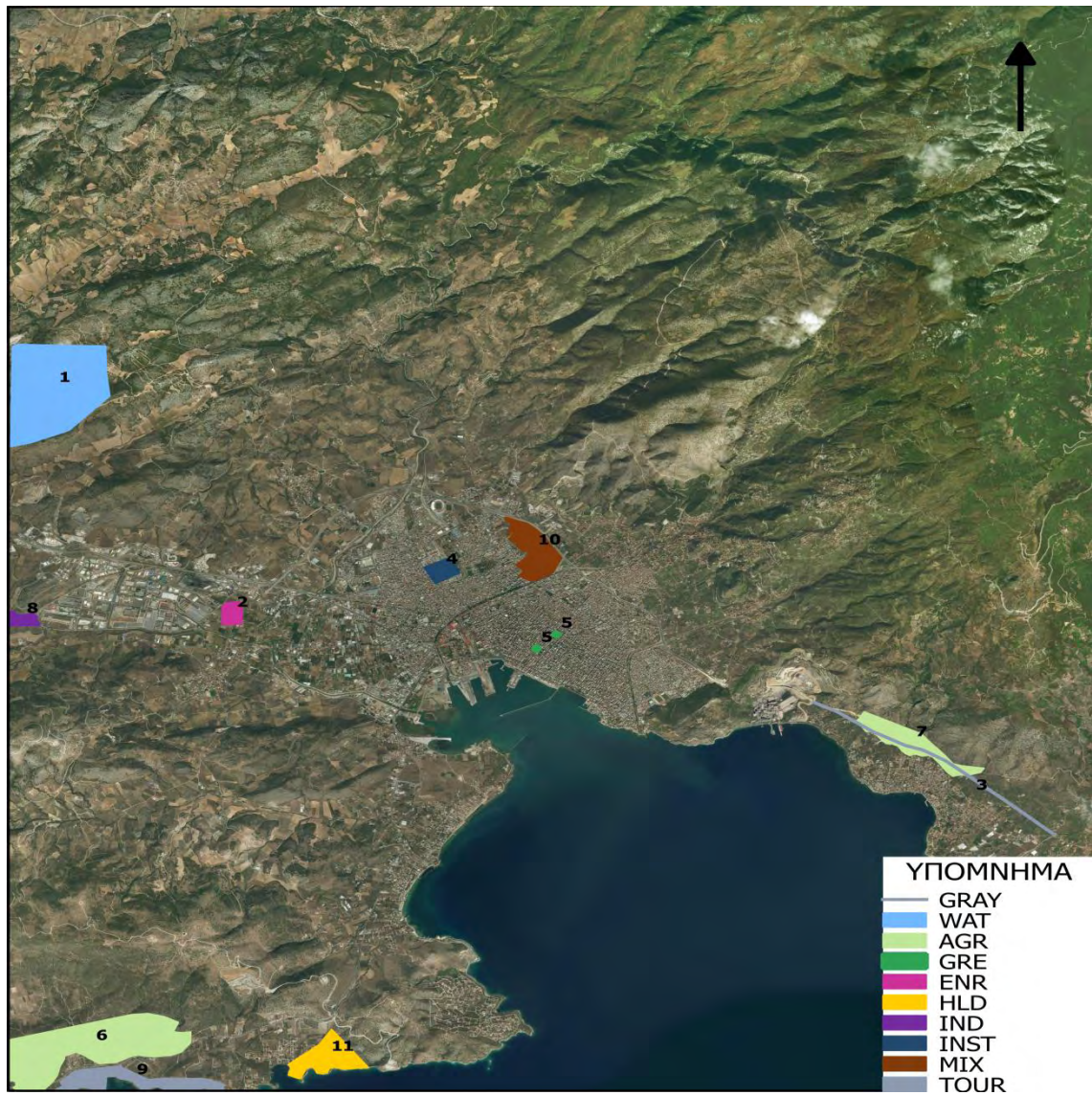
Παράρτημα

Χάρτης 13: Τα προτεινόμενα έργα του Early Adopter σεναρίου.



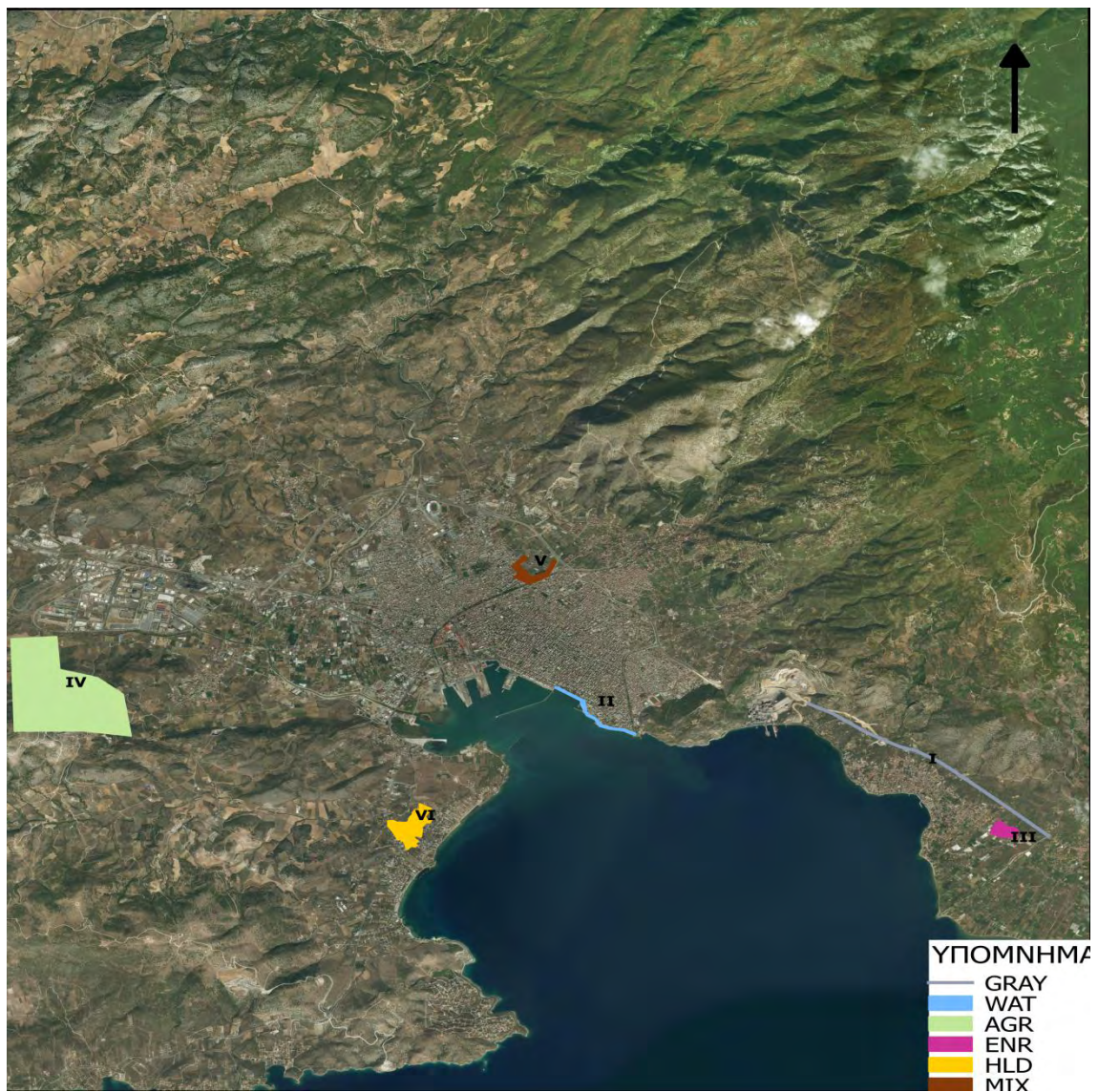
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Χάρτης 14: Τα προτεινόμενα έργα του Late Adopter σεναρίου.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Χάρτης 15: Τα προτεινόμενα έργα του Non Adopter σεναρίου.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Καυκαλάς, Γ. και Πιτσιαβά-Λατινοπούλου, Μ. (2007). *Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές*. Αθήνα: Κριτική.
- Γουργιώτης, Α. και Τσιλιμίγκας, Γ. (2016) *Μια νέα προσέγγιση για το χωροταξικό σχεδιασμό στην Ελλάδα*. Αειχώρος, Κείμενα Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Ανάπτυξης. Τεύχος 26. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Καραμάνος Α. και Βολουδάκης Δ. (2011). *Η επίδραση της κλιματικής μεταβολής στη γεωργία και τα γεωργικά εδάφη*. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Τράπεζα της Ελλάδος – Ευρωσύστημα. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.lifeterracescape.aegean.gr/klimatiki-allagi--w-98010>>
- Καρτάλης Κ. Κοκκώσης Χ. Οικονόμου Δ. Σανταμούρης Μ. Αγαθαγγελίδης Η. Πολύδωρος Α. (Κρομμύδα Β. Κουτσοπούλου Α.). (2017). *Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη*. Οργανισμός ερευνάς & ανάλυσης διαΝΕΟσις. Διαθέσιμο στο <URL: https://www.dianeosis.org/research/climate_change/> [πρόσβαση: 29/5/19]
- Κατσαφάδος, Π., Μαυροματίδης, Η. (2015). *Εισαγωγή στη φυσική της ατμόσφαιρας και την κλιματική αλλαγή*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. κεφ. 8. Διαθέσιμο στο <URL: <http://hdl.handle.net/11419/3714>> [πρόσβαση 10/07/2019]
- Καψωμενάκης, Ι., Δούβης, Κ., Γιαννακόπουλος, Χ., Ζάνης, Π., Τσελιούδης, Γ., Ρεπάπης, Χ., Ζέρεφος, Χ., (2011). *Σενάρια ανθρωπογενούς παρέμβασης στην κλιματική αλλαγή και τα προγράμματα prudence και ensembles*. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ). Τράπεζα της Ελλάδας.
- Σιόλας Α., Βάσση Α., Βλαστός Θ., Κυριακίδης Χ., Σίτη Μ., Μπακογιάννης Ε. (2015). *Μέθοδοι, εφαρμογές και εργαλεία πολεοδομικού σχεδιασμού*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ. 3. Διαθέσιμο στο <URL: <http://hdl.handle.net/11419/5411>> [πρόσβαση 15/07/2019]

Τριανταφυλλόπουλος Ν. (2011) *Οι νέες "προνομιακές" σχέσεις της αγοράς ακινήτων με την αστική ανάπτυξη και τον πολεοδομικό σχεδιασμό*. Αειχώρος,. Κείμενα Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Ανάπτυξης. Τεύχος 15. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Χελιώτη Α. (2015) *Ποιο πρέπει να είναι το αντικείμενο του χωρικού σχεδιασμού*. Διαθέσιμο στο <URL: https://www.citybranding.gr/2015/02/blog-post_24.html>. [πρόσβαση 17/7/19]

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Abukhater, A. και Walker, D. (2010). *Making Smart Growth Smarter with Geodesign*. Διαθέσιμο στο <URL: <https://www.directionsmag.com/article/2137>>. [πρόσβαση 19/3/2019]

Dangermond J. (2012) *Can Geodesign Help Us Adapt to Climate Change* στο *Geodesign: Past, Present, and Future Redlands*. (2013). CA Esri Press

Esri. (2010). *Changing Geography by Design: Selected Readings in Geodesign*. Redlands, CA: Esri Press. (Introduction)

Fisher, T. (2016). *An education in geodesign. Landscape and Urban Planning*

Fisher, T. (2017). *Geodesign*. Διαθέσιμο στο <URL: <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0433>>. [πρόσβαση :22/3/2019]

Foster, K. (2013). *Geodesign education takes flight*. ArcNews.

C. Giannakopoulos, E. Kostopoulou, K. Varotsos and A. Plitharas. (2009). *Climate change impacts in Greece in the near future*. WWF Greece

Goodchild, M.F. (2010). *Towards Geodesign: Repurposing Cartography and GIS? Cartographic Perspectives*, Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.cartographicperspectives.org/carto/index.php/journal/article/view/cp66-goodchild/155>>. [πρόσβαση 2/4/2019]

- IPCC, (2014): *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. Geneva, Switzerland. IPCC.
- Shannon McElvaney. (2013). *Geodesign in Practice: Designing a Better World*. Redlands, CA. Esri Press (introduction)
- Steinitz, C. (2012). *A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design*. Redlands, CA. Esri Press.
- William R. M. (2012). *Introducing Geodesign: The Concept*. Redlands, CA. Esri Press
- Wheeler C. (2012) A Conversation with Carl Steinitz. Διαθέσιμο στο <URL: <https://www.esri.com/news/arcwatch/0412/a-conversation-with-carl-steinitz.html>>. [πρόσβαση 29/5/2019]

Θεσμικά κείμενα

- Έγκριση Μελέτης «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ.) Βόλου». (2016). ΦΕΚ (237/4-11-2016)
- Έγκριση Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού. (2008). ΦΕΚ 2464/Β/3-12-2008

Πηγές στο διαδίκτυο

- GeodesignWiki. Διαθέσιμο στο <URL: <http://geodesignwiki.com/tiki-index.php?page=History+of+Geodesign>> [πρόσβαση 8/2/2019]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Διαθέσιμο στο <URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary>> [πρόσβαση 28/6/2019]

Ευρωπαϊκή επιτροπή. Διαθέσιμο στο <URL:
https://ec.europa.eu/clima/change/causes_el> [πρόσβαση 23/7/2019]

Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος. Διαθέσιμο στο <URL:
<https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate/intro>>[πρόσβαση 1/8/2019]

Εικόνες

International Geodesign Collaboration (IGC). Διαθέσιμο στο
<URL:<https://www.envizz1.com/project-workflow>> [πρόσβαση 6/4/2019]