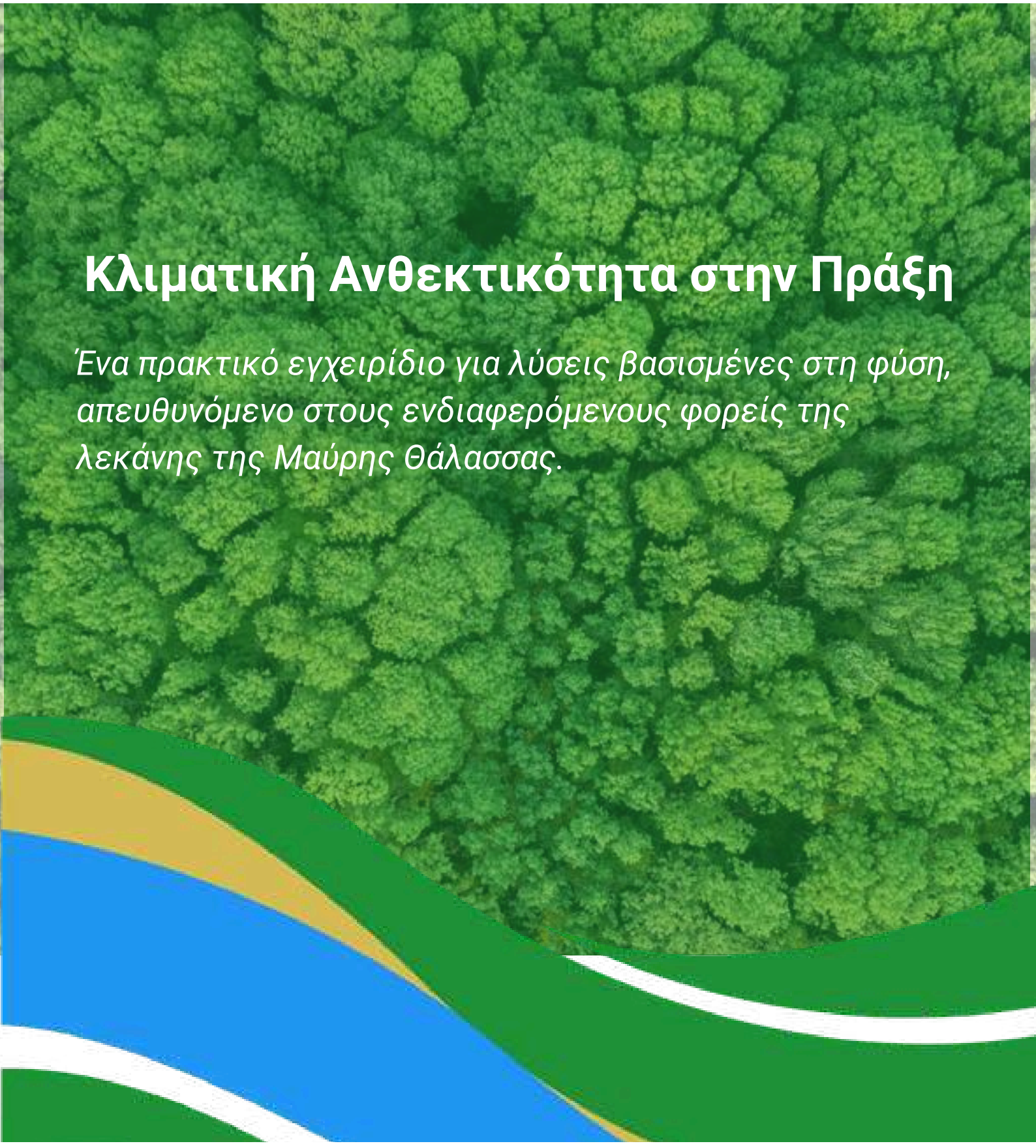
Interreg

Co-funded by the European Union

NEXT Black Sea Basin

MORE ADAPT BSB

LESS VULNERABILITY, MORE ADAPTABILITY



Κλιματική Ανθεκτικότητα στην Πράξη

Ένα πρακτικό εγχειρίδιο για λύσεις βασισμένες στη φύση, απευθυνόμενο στους ενδιαφερόμενους φορείς της λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ

Τίτλος:
Κλιματική ανθεκτικότητα στην πράξη

Υπότιτλος:
Πρακτικό εγχειρίδιο για λύσεις βασισμένες στη φύση για τους ενδιαφερόμενους φορείς της λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας

Τίτλος έργου:
Λιγότερη ευπάθεια, περισσότερη προσαρμοστικότητα – πιλοτικό πρόγραμμα αποκατάστασης πράσινων χώρων με τη βοήθεια τηλεπισκόπησης σε παράκτιες και αστικές περιοχές της περιοχής της Μαύρης Θάλασσας

Ακρωνύμιο και κωδικός έργου: MoreAdaptBSB – BSB00479

Πρόγραμμα: Πρόγραμμα Interreg NEXT της Λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας 2021–2027

Δράση 1.1 – Από κοινού ανάπτυξη μεθοδολογίας βασισμένης στην τηλεπισκόπηση για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας και της ευπάθειας των παράκτιων και αστικών περιοχών σε κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή

Υπεύθυνος έκδοσης:
Επιμελητήριο Χαλκιδικής, εκ μέρους της σύμπραξης MoreAdaptBSB

Επικοινωνία:
E-mail: euprograms@epihal.gr
Τηλέφωνο: +30 23710 24200
Ιστοσελίδα: https://www.epihal.gr/

Ημερομηνία δημοσίευσης: Σεπτέμβριος 2026

Έκδοση: Έκδοση 1.0

ΑΠΟΠΟΙΗΣΗ ΕΥΘΥΝΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
Η ευθύνη για το περιεχόμενο του παρόντος υλικού ανήκει στον/στους συντάκτη/-ες. Το περιεχόμενο του παρόντος υλικού δεν αντιπροσωπεύει απαραίτητα την επίσημη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
Η αναπαραγωγή επιτρέπεται, υπό την προϋπόθεση ότι αναφέρεται η πηγή και επισημαίνονται τυχόν αλλαγές.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Petar Petrov, Yana Daskalova, Veneta Stefanova, Stanimira Ivanova, Iva Stamenova-Yordanova, Ina Agafonova, Georgi Kostadinov, Raluca Trandafir, Diane Vancea, Cristi Iftene, Dimitra Mitka, Lyuba Zheleva, Savina Dimova, Dukena Koemdzhieva, Myhkailo Broshkov, Andrii Maiev, Daria Bulysheva

© 2026 Εταιρική Σχέση MoreAdaptBSB
Η άδεια επαναχρησιμοποίησης που αναφέρεται στην αποποίηση ευθύνης του Προγράμματος ισχύει αποκλειστικά για υλικό για το οποίο η Εταιρική Σχέση MoreAdaptBSB και/ή οι συγγραφείς διαθέτουν τα απαραίτητα δικαιώματα.
Το έμβλημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το έμβλημα του Interreg, τα λογότυπα και τα εμπορικά σήματα των εταίρων, καθώς και φωτογραφίες, εικονογραφήσεις, χάρτες, σύνολα δεδομένων, εικονίδια και άλλο υλικό τρίτων μερών, δεν καλύπτονται από την παραπάνω άδεια επαναχρησιμοποίησης, εκτός εάν αναφέρεται ρητά διαφορετικά.
Η άδεια για την επαναχρησιμοποίηση αυτού του υλικού πρέπει να λαμβάνεται απευθείας από τον εκάστοτε δικαιούχο των σχετικών δικαιωμάτων και υπόκειται στους ισχύοντες όρους αδειοδότησης.

Φωτογραφίες: © Εταιρική Σχέση MoreAdaptBSB, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά.
Εικονογραφήσεις και γραφικά στοιχεία: συγγραφείς / Εταιρική Σχέση MoreAdaptBSB, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά.
Εικόνες τρίτων μερών: αναφέρεται ξεχωριστά η πηγή και ο αντίστοιχος δικαιούχος, όπου απαιτείται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Γιατί να προσαρμοστούμε και
γιατί λύσεις βασισμένες στη φύση;.....5

Πώς αξιολογήθηκε η ευπάθεια στο κλίμα.....11

Κατάλογος μέτρων αποκατάστασης με βάση τη φύση.....29

Επιλέγοντας τη σωστή λύση βασισμένη στη φύση.....37

Πίνακας επιλογής λύσεων βασισμένων στη φύση.....47

Από τον σχεδιασμό έως την υλοποίηση:
Ένας πρακτικός οδηγός για τους δήμους.....52

Παρακολούθηση, αξιολόγηση
& προσαρμοστική διαχείριση.....57

Γιατί να προσαρμοστούμε και γιατί να επιλέξουμε λύσεις βασισμένες στη φύση;

Η λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας σε κλιματικό σταυροδρόμι

Η λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας αποτελεί μία από τις περιοχές με τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική και κοινωνικοοικονομική σημασία στην Ευρώπη, καθώς φιλοξενεί πυκνοκατοικημένους παράκτιους οικισμούς, παραγωγικές γεωργικές εκτάσεις, υγρότοπους, δάση, λιμάνια και τουριστικούς προορισμούς. Αυτά τα τοπία παρέχουν βασικές οικοσυστημικές υπηρεσίες, όπως η ρύθμιση του κλίματος, η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η κατακράτηση νερού και η προστασία των ακτών. Ωστόσο, εκτίθενται όλο και περισσότερο σε κλιματικούς κινδύνους που απειλούν τόσο τα οικοσυστήματα όσο και τις τοπικές κοινότητες.

Σύμφωνα με την ανάλυση του προγράμματος MoreAdaptBSB, η περιοχή αντιμετωπίζει όλο και πιο συχνά και έντονα ακραία κλιματικά φαινόμενα, όπως ξηρασίες, πλημμύρες, καύσωνες, άνοδο της στάθμης της θάλασσας, καταιγίδες και πυρκαγιές. Σε συνδυασμό με την ταχεία αστικοποίηση και την εντατική χρήση της γης, αυτοί οι κίνδυνοι καθιστούν τις παράκτιες και αστικές περιοχές ιδιαίτερα ευάλωτες.

Η αρχική πρόταση του έργου επισημαίνει επίσης ότι η λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στην παράκτια διάβρωση, τις κατολισθήσεις, τις πλημμύρες, τις καταιγίδες, τους καύσωνες, τις ξηρασίες και τις νέες επιδημίες παρασίτων που συνδέονται με το κλίμα. Ένα από τα πιο ανησυχητικά ευρήματα είναι ότι περίπου το 19% της ακτογραμμής της Μαύρης Θάλασσας (περίπου 800 χλμ.) παρουσιάζει επί του παρόντος ρυθμούς διάβρωσης που υπερβαίνουν το 1 μέτρο ετησίως, ενώ τα φαινόμενα πλημμύρας σε ολόκληρη τη λεκάνη έχουν αυξηθεί ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής.

Οι προκλήσεις αυτές είναι κοινές για όλες τις συμμετέχουσες χώρες (Ρουμανία, Ελλάδα, Βουλγαρία και Ουκρανία) και απαιτούν συντονισμένα, επιστημονικά τεκμηριωμένα μέτρα προσαρμογής που μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικά εδαφικά πλαίσια.

Κατανόηση της ευαλωτότητας πριν από τη λήψη μέτρων

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή ξεκινά με την κατανόηση του πού εντοπίζονται οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι και γιατί ορισμένες περιοχές είναι πιο ευάλωτες από άλλες.

Στο πλαίσιο του MoreAdaptBSB, η ευαλωτότητα νοείται ως η αλληλεπίδραση τριών αλληλένδετων συνιστωσών:

Έκθεση ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή εκτίθεται σε κλιματικές απειλές, όπως πλημμύρες, ξηρασίες, ακραίες θερμοκρασίες, καταιγίδες, παράκτια διάβρωση ή άνοδος της στάθμης της θάλασσας.

Ευαισθησία τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων, των υποδομών και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που καθορίζουν το βαθμό στον οποίο επηρεάζονται.

Προσαρμοστική ικανότητα η ικανότητα των φυσικών οικοσυστημάτων, των θεσμών και των κοινοτήτων να ανταποκρίνονται, να ανακάμπτουν και να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.

Με βάση το πλαίσιο της IPCC, η μεθοδολογία MoreAdaptBSB συνδυάζει κλιματικά σενάρια, τηλεπισκόπηση, GIS, επιτόπια επαλήθευση και αξιολόγηση από ειδικούς, με σκοπό την παροχή μιας εναρμονισμένης αξιολόγησης της κλιματικής ευπάθειας για τη λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας.

Για να υποστηρίξουν αυτή την αξιολόγηση, οι εταίροι του έργου συνέταξαν μια εκτενή διακρατική βάση δεδομένων που περιέχει σύνολα δεδομένων σχετικά με τη χωρική κατανομή, το κλίμα, το περιβάλλον και τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και για τις τέσσερις συμμετέχουσες χώρες. Αυτά περιλαμβάνουν την κάλυψη του εδάφους, τις προστατευόμενες περιοχές, τους δείκτες βλάστησης (NDVI), την καθαρή πρωτογενή παραγωγή (NPP), τις κλιματικές μεταβλητές, τους χάρτες κινδύνου πλημμύρας, τα δεδομένα για την παράκτια διάβρωση, την πυκνότητα του πληθυσμού, τις υποδομές μεταφορών και τα μελλοντικά κλιματικά σενάρια.

Απο τα δεδομένα στην δράση

Μία από τις βασικές καινοτομίες του MoreAdaptBSB είναι η ενσωμάτωση πολλαπλών πηγών πληροφοριών σε ένα κοινό πλαίσιο αξιολόγησης.
Η μεθοδολογία συνδυάζει:

- Δορυφορικές εικόνες από τις αποστολές Copernicus Sentinel,
- Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS),
- Περιφερειακά κλιματικά μοντέλα,
- Βάσεις δεδομένων χωρικών & κοινωνικοοικονομικών στοιχείων,
- Αξιολόγηση από ειδικούς,
- Επιτόπια επαλήθευση.

Χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές παρατηρήσεις για τον προσδιορισμό της κάλυψης του εδάφους, της κατάστασης της βλάστησης, της αστικής επέκτασης και των θερμοκρασιακών ανωμαλιών, ενώ εφαρμόστηκαν περιφερειακά κλιματικά μοντέλα (όπως τα EURO-CORDEX, WRF και PRECIS) για την αξιολόγηση μελλοντικών κλιματικών σεναρίων για τα έτη 2050 και 2100. Η χωρική μοντελοποίηση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των QGIS, ArcGIS Pro, Google Earth Engine, Python, R και TerrSet/IDRISI, με σκοπό τον εντοπισμό περιοχών με υψηλότερη κλιματική ευπάθεια και δυνατότητες προσαρμογής.

Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Ευπάθειας (EVI) που προκύπτει συνδυάζει περιβαλλοντικούς, κλιματικούς, κοινωνικοοικονομικούς και θεσμικούς δείκτες μέσω μιας ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων και της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (AHP), εξασφαλίζοντας μια διαφανή, αναπαραγώγιμη και επιστημονικά αξιόπιστη αξιολόγηση της ευπάθειας.

Γιατί λύσεις βασισμένες στη φύση;

Η κατανόηση της ευπάθειας αποτελεί μόνο το πρώτο βήμα. Ο τελικός στόχος είναι να προσδιοριστούν μέτρα προσαρμογής που ενισχύουν την ανθεκτικότητα, προσφέροντας παράλληλα μακροπρόθεσμα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.

Το πρόγραμμα MoreAdaptBSB προωθεί τις λύσεις βασισμένες στη φύση (NbS) ως την προτιμώμενη προσέγγιση προσαρμογής, καθώς αποκαθιστούν τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων και ταυτόχρονα μειώνουν τους κλιματικούς κινδύνους.

Αντί να βασίζονται αποκλειστικά σε συμβατικές τεχνικές λύσεις, οι λύσεις που βασίζονται στη φύση αξιοποιούν φυσικές διεργασίες για την αντιμετώπιση των κλιματικών προκλήσεων. Τα υγιή οικοσυστήματα μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο πλημμυρών αυξάνοντας την κατακράτηση νερού, να σταθεροποιήσουν τις ακτογραμμές έναντι της διάβρωσης, να μειώσουν τις θερμοκρασίες στις αστικές περιοχές μέσω της βλάστησης, να βελτιώσουν τη βιοποικιλότητα και να ενισχύσουν την αποθήκευση άνθρακα. Τα μέτρα αυτά αποφέρουν επίσης κοινωνικά και οικονομικά οφέλη, καθώς βελτιώνουν τους δημόσιους χώρους, ενισχύουν τον τουρισμό και μειώνουν τα μακροπρόθεσμα έξοδα συντήρησης.

Κατά συνέπεια, ο γενικός στόχος του MoreAdaptBSB είναι η ενίσχυση της περιφερειακής ετοιμότητας και της ικανότητας προσαρμογής μέσω της συνδυασμένης εφαρμογής λύσεων βασισμένων στη φύση και καινοτόμων τεχνολογιών τηλεπισκόπησης, επιτρέποντας στους δήμους και στις περιφερειακές αρχές να δώσουν προτεραιότητα σε μέτρα αποκατάστασης με βάση επιστημονικά στοιχεία.

Προσαρμογή βάσει τεκμηρίων

Κατά συνέπεια, ο γενικός στόχος του MoreAdaptBSB είναι η ενίσχυση της περιφερειακής ετοιμότητας και της ικανότητας προσαρμογής μέσω της συνδυασμένης εφαρμογής λύσεων βασισμένων στη φύση και καινοτόμων τεχνολογιών τηλεπισκόπησης, επιτρέποντας στους δήμους και τις περιφερειακές αρχές να δώσουν προτεραιότητα σε μέτρα αποκατάστασης με βάση επιστημονικά στοιχεία.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του MoreAdaptBSB είναι ότι τα μέτρα προσαρμογής δεν επιλέγονται αποκλειστικά με βάση την κρίση των ειδικών, αλλά στηρίζονται σε μια ολοκληρωμένη βάση τεκμηρίωσης.

Το έργο ενσωματώνει:

- εναρμονισμένα σύνολα δεδομένων από τέσσερις χώρες·
- δείκτες τηλεπισκόπησης, όπως ο δείκτης NDVI και η καθαρή πρωτογενής παραγωγή (NPP)·
- κλιματικές μεταβλητές, όπως η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις και ο άνεμος·
- κίνδυνος πλημμυρών και δασικών πυρκαγιών·
- δείκτες χρήσης γης και κοινωνικοοικονομικοί δείκτες·
- μελλοντικές κλιματικές προβλέψεις·
- καθώς και συστηματική επαλήθευση πεδίου.



Η φάση της επιτόπιας επικύρωσης αποδεικνύει την αξιοπιστία αυτής της προσέγγισης. Αξιολογήθηκαν συνολικά 157 σημεία επαλήθευσης στις πιλοτικές περιοχές της Βουλγαρίας και της Ουκρανίας. Η σύγκριση μεταξύ της χωρικής μοντελοποίησης και των επιτόπιων παρατηρήσεων έδειξε 100% συμφωνία εντός μιας κατηγορίας ευπάθειας στη Βουλγαρία και 94,7% συμφωνία (ακριβής ή γειτονική κατηγορία) στην Ουκρανία μετά τη βαθμονόμηση του μοντέλου. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν ότι η μεθοδολογία παρέχει μια αξιόπιστη βάση για τον προσδιορισμό των περιοχών προτεραιότητας όσον αφορά την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων.

Βασικά Μηνύματα

- Η κλιματική αλλαγή αυξάνει ήδη την ευπάθεια των παράκτιων και αστικών περιοχών σε ολόκληρη τη λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας.
- Περίπου 800 χλμ. (19%) της ακτογραμμής της Μαύρης Θάλασσας πλήττονται από ρυθμούς διάβρωσης που υπερβαίνουν το 1 μέτρο ετησίως.
- Η αποτελεσματική προσαρμογή απαιτεί αξιόπιστα στοιχεία που συνδυάζουν δορυφορικές παρατηρήσεις, κλιματικά μοντέλα, ανάλυση GIS και επιτόπια επαλήθευση.
- Οι λύσεις βασισμένες στη φύση προσφέρουν μια βιώσιμη πορεία για τη μείωση των κλιματικών κινδύνων, αποκαθιστώντας παράλληλα τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής.



Πώς αξιολογήθηκε η ευαλωτότητα στο κλίμα

Από τους κλιματικούς κινδύνους στις στοιχειοθετημένες αποφάσεις

Η κατανόηση της κλιματικής ευπάθειας αποτελεί προϋπόθεση για την αποτελεσματική προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Χωρίς μια συστηματική αξιολόγηση των περιβαλλοντικών συνθηκών, οι δήμοι διατρέχουν τον κίνδυνο να επενδύσουν σε μέτρα που δεν αντιμετωπίζουν τις πιο επείγουσες κλιματικές απειλές ή παραβλέπουν περιοχές όπου η παρέμβαση είναι πιο επείγουσα.

Η μεθοδολογία MoreAdaptBSB αναπτύχθηκε με σκοπό να παρέχει στις τοπικές και περιφερειακές αρχές ένα επιστημονικά αξιόπιστο αλλά και πρακτικό πλαίσιο για την αξιολόγηση της κλιματικής ευπάθειας σε παράκτια και αστικά περιβάλλοντα. Αντί να εστιάζει σε έναν μόνο κίνδυνο, η μεθοδολογία λαμβάνει υπόψη τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ κλιματικών διεργασιών, περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων, αναγνωρίζοντας ότι η ευπάθεια προκύπτει από τη συνδυασμένη επίδραση πολλαπλών φυσικών και κοινωνικοοικονομικών παραγόντων.

Η μεθοδολογία, η οποία αναπτύχθηκε ειδικά για τη λεκάνη της Μαύρης Θάλασσας, επιτρέπει τη διενέργεια συγκρίσιμων αξιολογήσεων σε ολόκληρη τη Ρουμανία, την Ελλάδα, τη Βουλγαρία και την Ουκρανία, παραμένοντας παράλληλα αρκετά ευέλικτη ώστε να προσαρμόζεται στις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στη διαθεσιμότητα δεδομένων. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί το επιστημονικό υπόβαθρο για τον προσδιορισμό των περιοχών προτεραιότητας παρέμβασης, την επιλογή κατάλληλων λύσεων βασισμένων στη φύση και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους με την πάροδο του χρόνου.

2.1 Κοινό πλαίσιο για τέσσερις χώρες

Μία από τις κύριες προκλήσεις που αντιμετώπισε το MoreAdaptBSB ήταν η έλλειψη μιας εναρμονισμένης μεθοδολογίας ικανής να συγκρίνει την ευαλωτότητα στο κλίμα σε διαφορετικά εθνικά πλαίσια. Αν και οι συμμετέχουσες χώρες αντιμετωπίζουν πολλές κοινές περιβαλλοντικές προκλήσεις, διαφέρουν σημαντικά ως προς τα χαρακτηριστικά του τοπίου, τη διαθεσιμότητα δεδομένων, τις θεσμικές δομές και τις πρακτικές σχεδιασμού.

2.2 Κατανοώντας τις 3 διαστάσεις τις ευαλωτότητας

Η μεθοδολογία MoreAdaptBSB ορίζει την ευαλωτότητα ως ένα δυναμικό χαρακτηριστικό που αντανακλά όχι μόνο την ένταση των κλιματικών κινδύνων, αλλά και την ικανότητα των οικοσυστημάτων και των κοινοτήτων να αντέχουν σε αυτούς και να ανακάμπτουν από αυτούς.

Έκθεση

Η έκθεση αντιπροσωπεύει τον βαθμό στον οποίο μια περιοχή επηρεάζεται από κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα. Στο πλαίσιο της μεθοδολογίας, η έκθεση αξιολογείται μέσω δεικτών που περιγράφουν την ευπάθεια σε πλημμύρες, τον κίνδυνο δασικών πυρκαγιών, τις κλιματικές συνθήκες, τα πρότυπα χρήσης γης και τη χωρική κατανομή του πληθυσμού και των υποδομών.
Οι περιοχές που βρίσκονται κατά μήκος των ακτών, των ποταμών ή σε πυκνά αστικοποιημένες ζώνες παρουσιάζουν γενικά υψηλότερα επίπεδα έκθεσης, καθώς επηρεάζονται συχνότερα από ακραία καιρικά φαινόμενα και κλιματικές διεργασίες.

Ο χάρτης έκθεσης (Σχήμα 1.2) απεικονίζει τον βαθμό στον οποίο οι περιοχές εκτίθενται σε κλιματικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους. Η έκθεση των παράκτιων περιοχών της Ρουμανίας παρουσιάζει έντονες χωρικές αντιθέσεις.

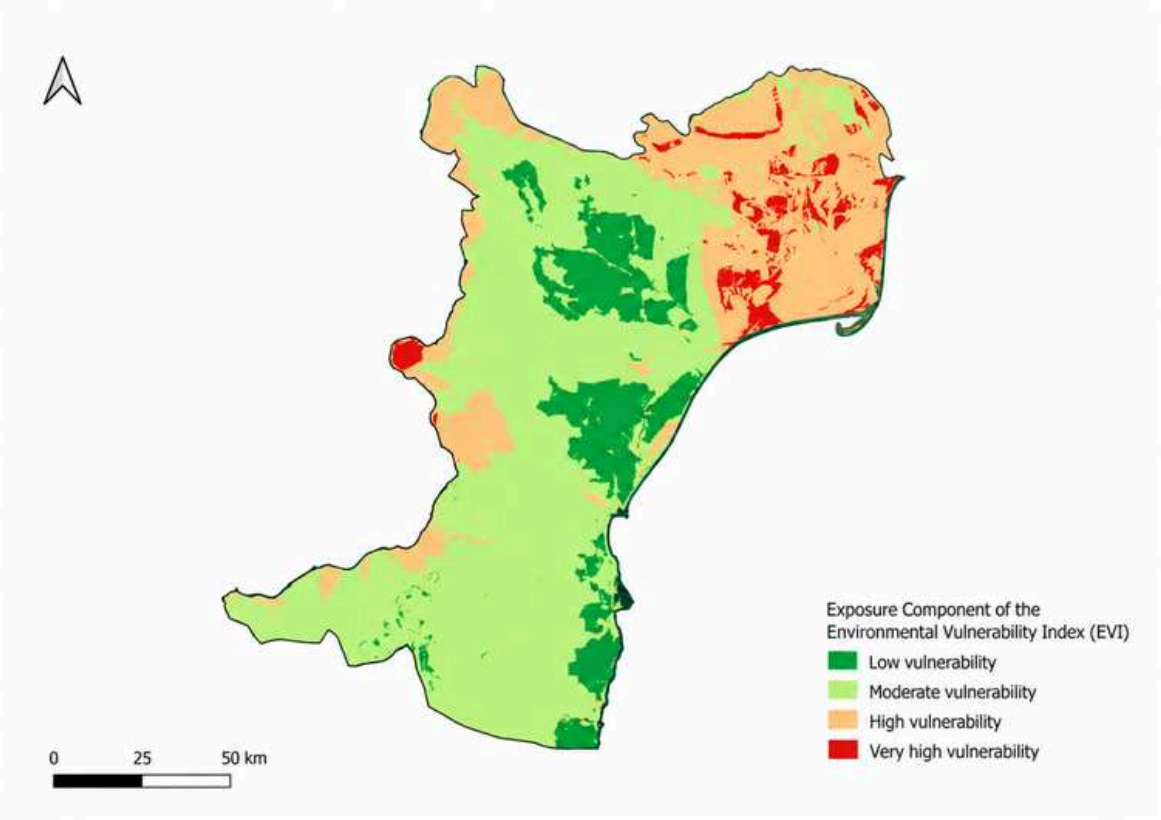


Figure 1.2. *Exposure map of Constanța and Tulcea counties, Romania*

Η υψηλότερη έκθεση παρατηρείται στο Δέλτα του Δούναβη και κατά μήκος της βόρειας ακτής, κυρίως λόγω του υψηλού κινδύνου πλημμύρας. Οι περιοχές της ενδοχώρας και η νότια ακτή παρουσιάζουν ως επί το πλείστον χαμηλή έως μέτρια έκθεση, με μια μεμονωμένη κορυφή κοντά στη λιμνοθάλασσα της Χάρσοβα.

Η υψηλότερη έκθεση (Σχήμα 2.2) συγκεντρώνεται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, ιδίως γύρω από την Αλεξανδρούπολη και την περιοχή του Εύρου, λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, των πλημμυρών, των ισχυρών ανέμων και της παράκτιας διάβρωσης, ενώ υπάρχει και ένα επιπλέον τοπικό σημείο υψηλού κινδύνου κοντά στην Καβάλα, το οποίο συνδέεται με υψηλότερες βροχοπτώσεις και θερμοκρασίες. Οι δυτικές και κεντρικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της Θεσσαλονίκης, καθώς και οι ορεινές περιοχές του εσωτερικού, παρουσιάζουν τη χαμηλότερη έκθεση.

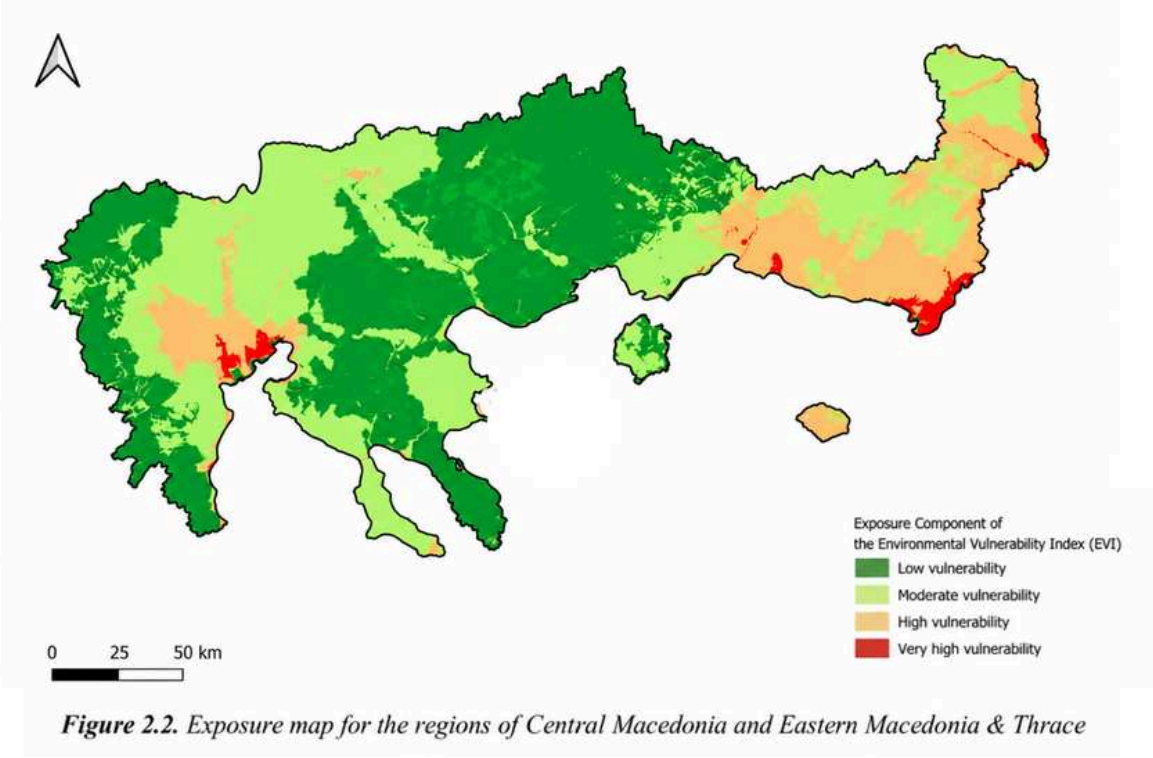


Figure 2.2. *Exposure map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace*

Η έκθεση είναι χαμηλή στις δυτικές και κεντρικές περιοχές και αυξάνεται σημαντικά προς τα ανατολικά, ιδιαίτερα στην περιοχή της Αλεξανδρούπολης, λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, των πλημμυρών και της παράκτιας διάβρωσης. Μία ακόμη τοπική περιοχή αυξημένης έκθεσης εντοπίζεται κοντά στην Καβάλα, η οποία συνδέεται με αυξημένα επίπεδα βροχόπτωσης και θερμοκρασίας. Οι ορεινές περιοχές της ενδοχώρας παρουσιάζουν τη χαμηλότερη έκθεση, γεγονός που αντανακλά τη μικρότερη ανθρωπογενή πίεση και τις ηπιότερες κλιματικές συνθήκες.

Ο χάρτης έκθεσης (Σχήμα 3.2) της Βουλγαρίας παρουσιάζει μια σαφή αντίθεση μεταξύ του ανατολικού και του δυτικού τμήματος της χώρας. Χαμηλότερη έκθεση παρατηρείται στις βορειοανατολικές περιοχές (Σούμεν και Ταργκόβιστε), όπου το μεγαλύτερο υψόμετρο, οι πιο ήπιες κλιματολογικές συνθήκες και οι χαμηλότεροι κίνδυνοι πλημμυρών και δασικών πυρκαγιών συμβάλλουν στη μείωση της έκθεσης.

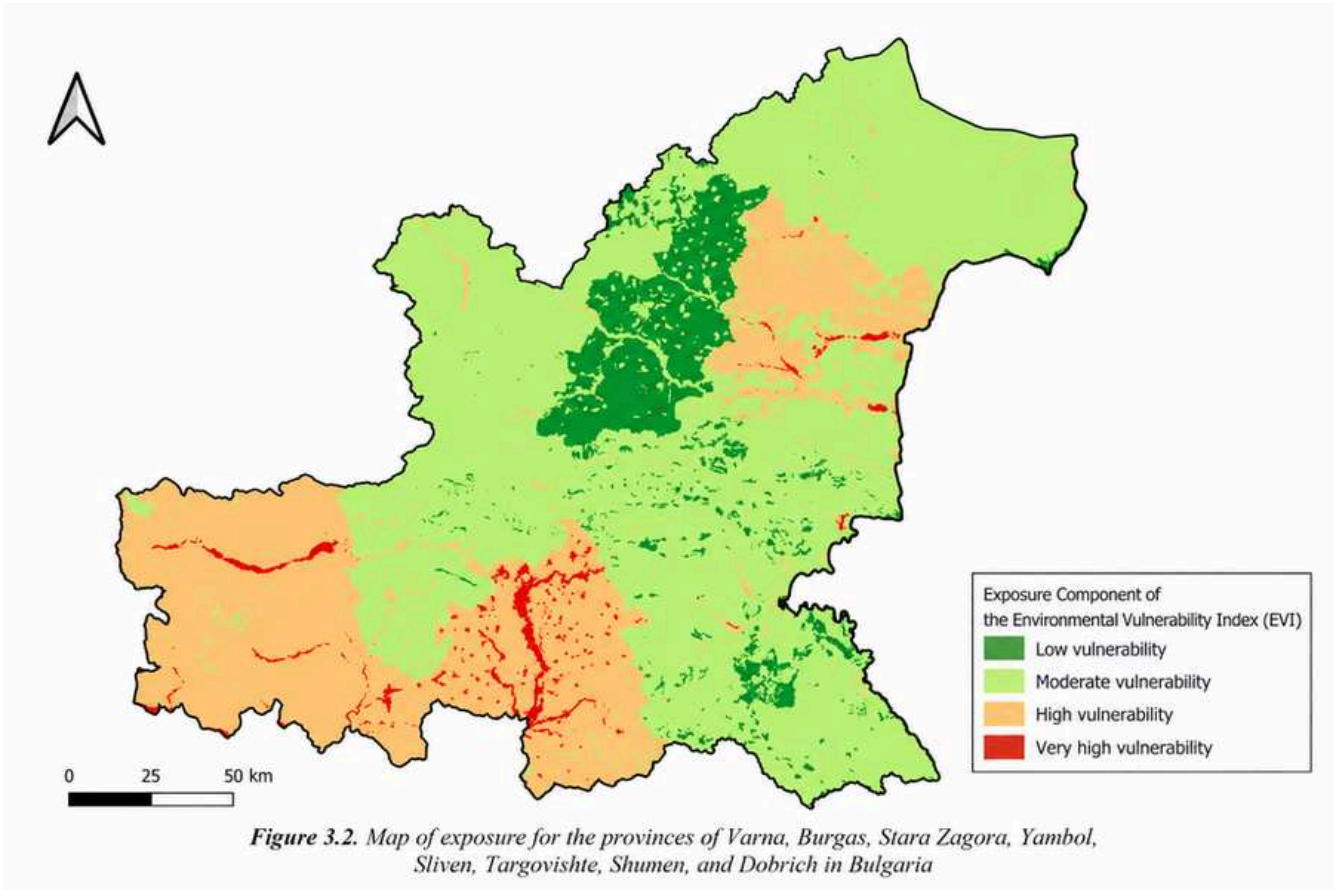


Figure 3.2. *Map of exposure for the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

Μέτρια έκθεση παρατηρείται στο Ντόμπριτς, τη Βάρνα και το Σλίβεν, ενώ η υψηλότερη έκθεση παρατηρείται στη Στάρα Ζαγόρα, το Γιάμπολ και τις παράκτιες περιοχές του Μπουργκάς και της Βάρνας, λόγω ξηρασίας, πλημμυρών, πυρκαγιών και ανόδου της στάθμης της θάλασσας.

Η έκθεση (Σχήμα 4.2) των περιοχών της νότιας Ουκρανίας σε κλιματικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες πίεσης παρουσιάζει σημαντικές εδαφικές διαφορές, οι οποίες οφείλονται σε ένα συνδυασμό κλιματικών παραμέτρων, γεωμορφολογίας και ανθρώπινης παρουσίας.

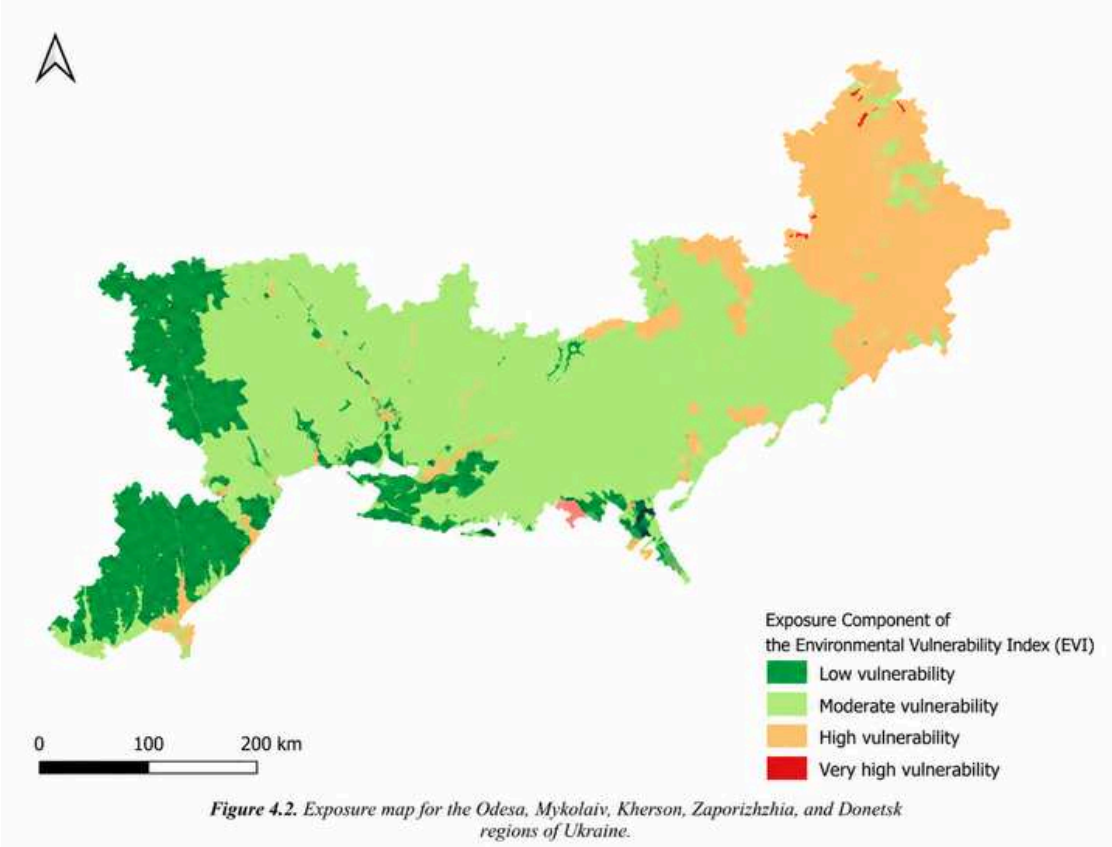


Figure 4.2. Exposure map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine.

Σημείωση: Οι βασικές στατιστικές και χωρικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τις περιφέρειες Ζαπορίζια και Ντονέτσκ αφορούν την περίοδο λίγο πριν την πλήρη εισβολή της 24ης Φεβρουαρίου 2022

Η έκθεση είναι χαμηλότερη στην περιφέρεια της Odesa Oblast, μέτρια κατά μήκος της κεντρικής ζώνης προς τηKherson, τη Zaporizhzhia και τμήματα του Mykolaiv, και σημαντικά υψηλότερη στην περιφέρεια του Donetsk Oblast και γύρω από τις παράκτιες λιμνοθάλασσες, λόγω ακραίων θερμοκρασιών, ελλείμματος βροχοπτώσεων, κινδύνου παράκτιων πλημμυρών και ισχυρότερων ανέμων. Μεγάλες πόλεις όπως η Odesa, Mykolaiv και η Mariupol παρουσιάζουν επιπλέον έκθεση λόγω της υψηλής πυκνότητας πληθυσμού και υποδομών.

Ευαισθησία

Η ευαισθησία αντανακλά τα εγγενή χαρακτηριστικά που καθορίζουν το βαθμό στον οποίο ένα οικοσύστημα ή μια περιοχή αντιδρά στις κλιματικές πιέσεις.

Η μεθοδολογία αξιολογεί την ευαισθησία μέσω δεικτών που περιγράφουν τις διαδικασίες υποβάθμισης του εδάφους και την περιβαλλοντική ρύπανση. Τα υποβαθμισμένα οικοσυστήματα διαθέτουν γενικά χαμηλότερη ανθεκτικότητα και ανακάμπτουν πιο αργά μετά από διαταραχές όπως ξηρασίες, πλημμύρες ή διάβρωση.

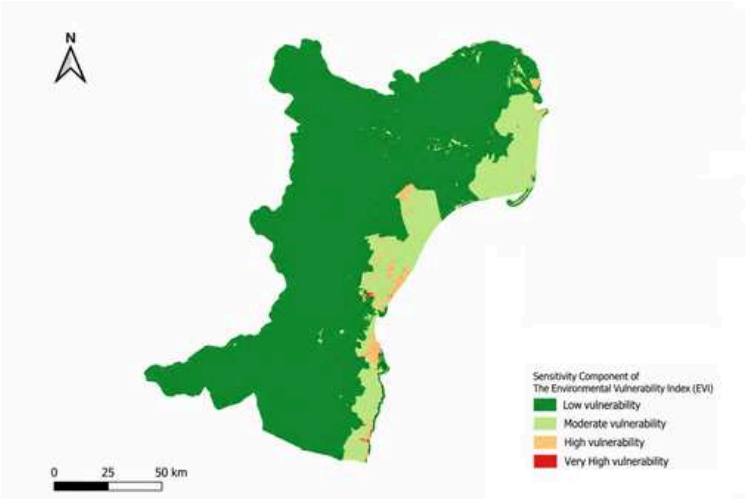


Figure 1.3. Sensitivity map of Constanța and Tulcea counties,

Ο χάρτης (Σχήμα 1.3) απεικονίζει την ευαισθησία των παράκτιων συστημάτων σε εξωτερικούς παράγοντες πίεσης, η οποία καθορίζεται από τις διαδικασίες υποβάθμισης του εδάφους, την παράκτια διάβρωση και την ύπαρξη καμένων εκτάσεων.

Η ευαισθησία είναι μεγαλύτερη κατά μήκος της παράκτιας ζώνης — στις αστικές περιοχές γύρω από την Κωνστάντζα, μεταξύ Εφόριας και Μανγκάλια, καθώς και στο Δέλτα του Δούναβη — όπου η παράκτια διάβρωση, οι σεισμικές δονήσεις και οι οικολογικές πιέσεις είναι πιο έντονες. Οι αγροτικές περιοχές στο εσωτερικό της χώρας παρουσιάζουν χαμηλότερη ευαισθησία, λόγω της πιο σταθερής χρήσης γης και των λιγότερων περιβαλλοντικών πιέσεων.

Η ευαισθησία είναι γενικά χαμηλή σε ολόκληρη τη βόρεια και την ενδοχώρα της Ελλάδας, γεγονός που αντανακλά την ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων και τη σταθερότητα των εδαφών. Υψηλότερη ευαισθησία παρατηρείται σε απομονωμένες παράκτιες περιοχές — γύρω από τη Χαλκιδική, τον Κόλπο της Καβάλας και τα νησιά — όπου οι σεισμικές δονήσεις και η διάβρωση της ακτογραμμής αυξάνουν την έκθεση των υποδομών και των οικισμών.

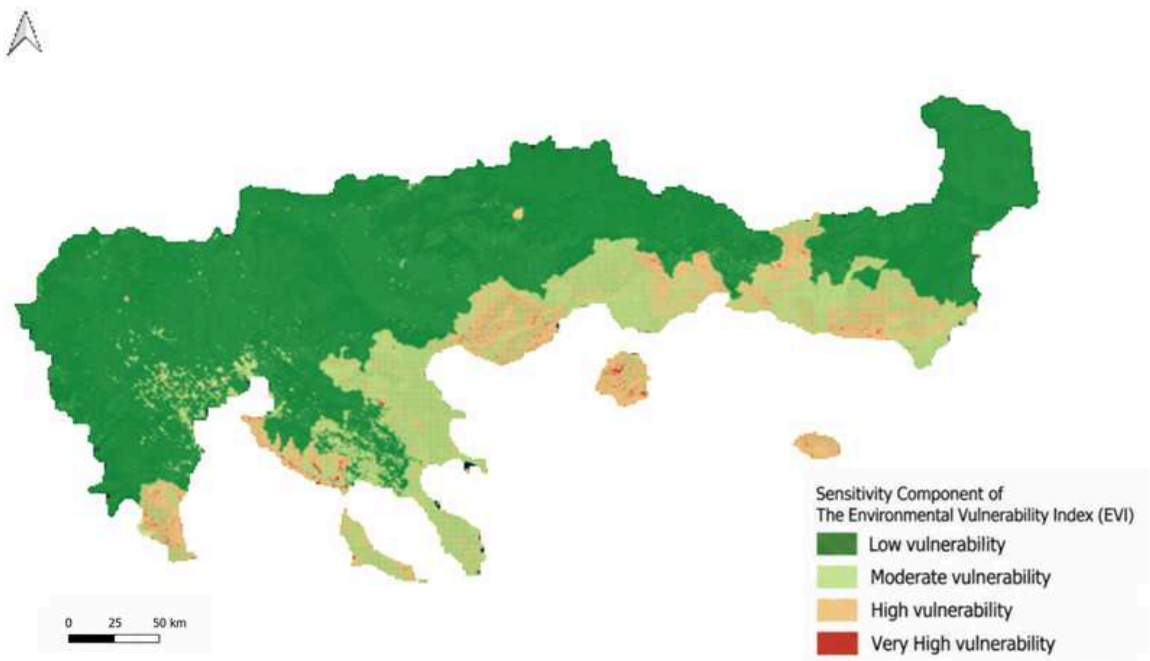


Figure 2.3. *Sensitivity map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace, Greece*

Η μεγαλύτερη ευαισθησία παρατηρείται στις παράκτιες και αστικές περιοχές, ιδίως στη Χαλκιδική, την Καβάλα και την Αλεξανδρούπολη, λόγω της παράκτιας διάβρωσης, των κινήσεων του εδάφους και των οικολογικών διαταραχών. Οι ορεινές και γεωργικές περιοχές του εσωτερικού παρουσιάζουν χαμηλότερη ευαισθησία και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα.

Η ευαισθησία (Σχήμα 3.3) αξιολογείται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια: διάβρωση, κατολισθήσεις βράχων, διόγκωση εδαφών σε κατασκευές, ρευστοποίηση εδάφους, λάσπη, ρύπανση και παράνομες χωματερές.

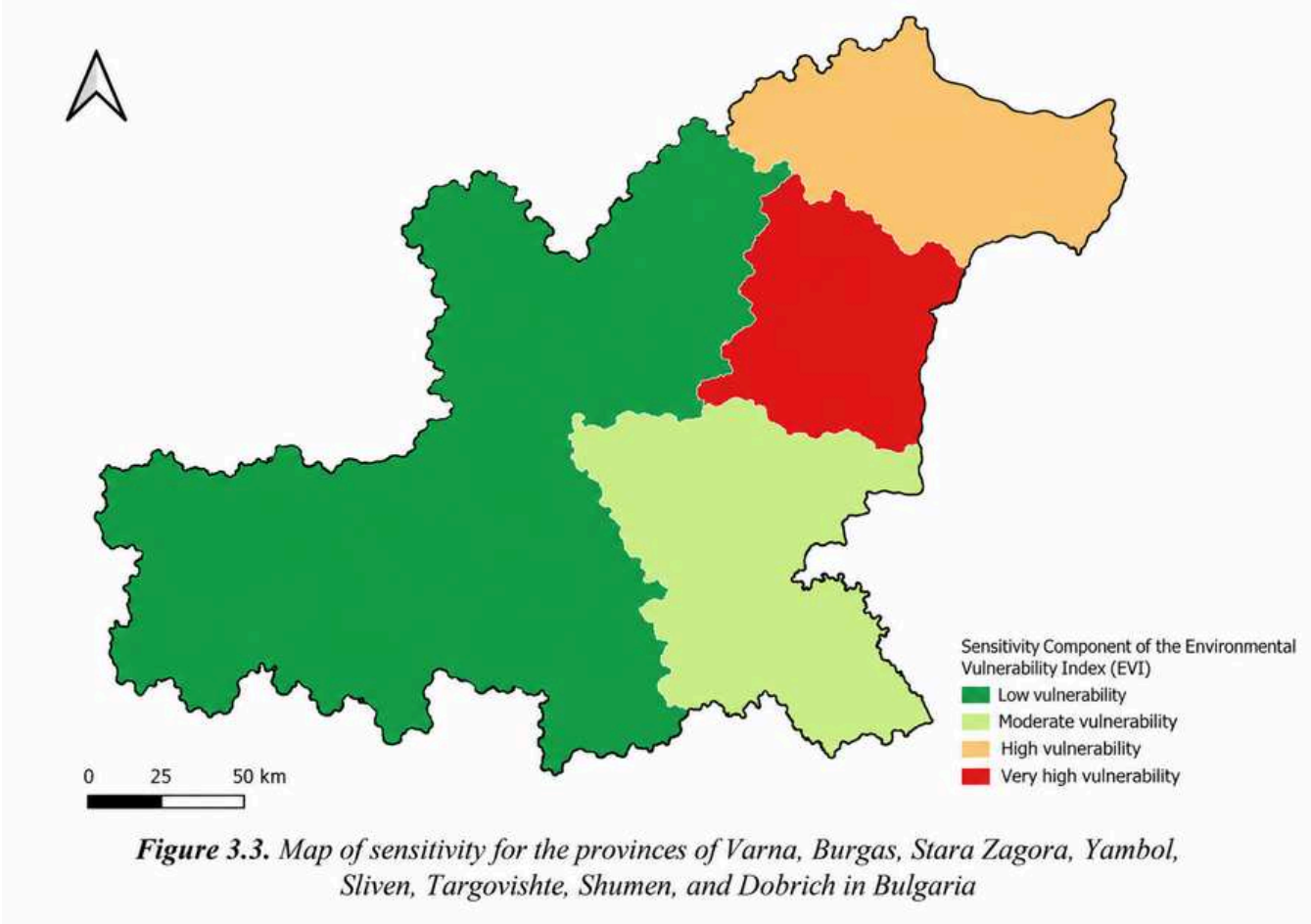


Figure 3.3. *Map of sensitivity for the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

Η ευαισθησία είναι μεγαλύτερη στη Βάρνα και στο Ντόμπριτς, όπου οι αναβαθμίδες από λάσπη και η αστικοποίηση προκαλούν έντονο κίνδυνο διάβρωσης και κατολισθήσεων, με επιπλέον πίεση διάβρωσης στις πλαγιές των οροσειρών Στράντζα, Σρέντνα Γκόρα και Σλίβεν Μπαλκάν. Μικρότερη ευαισθησία παρατηρείται στο Μπουργκάς, τη Στάρα Ζαγόρα, το Γιάμπολ, το Σούμεν και το Ταργκόβιστε, όπου η χρήση γης είναι πιο σταθερή.

Ο χάρτης ευαισθησίας (Σχήμα 4.3) αναδεικνύει την οικολογική ευπάθεια της νότιας Ουκρανίας με βάση τη ρύπανση του αέρα και των υδάτων, τη διάβρωση, τις κατολισθήσεις και την υποβάθμιση του εδάφους, αντανακλώντας την ικανότητα των οικοσυστημάτων να ανταποκρίνονται στις κλιματικές και ανθρωπογενείς πιέσεις.

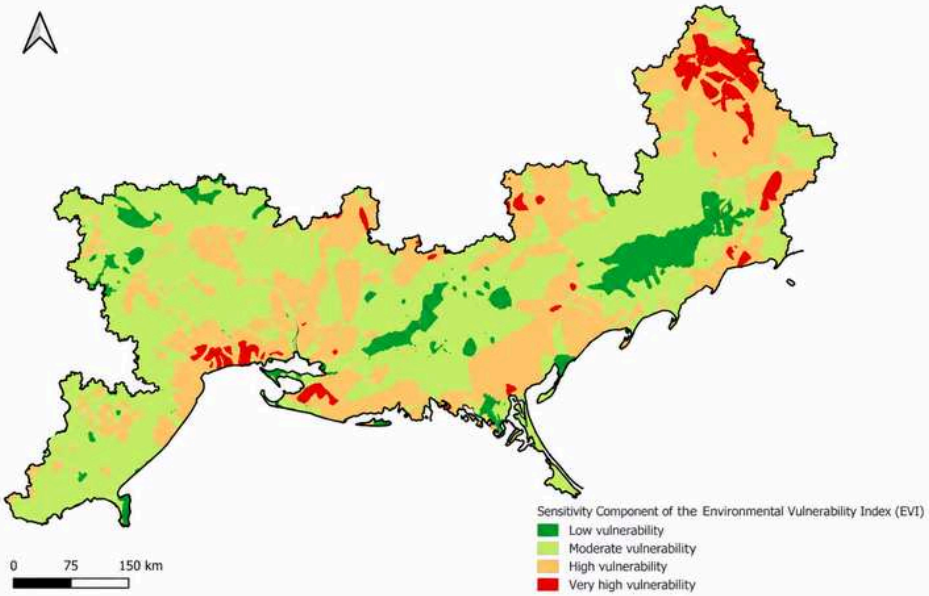


Figure 4.3. *Sensitivity map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine*

Σημείωση: Οι βασικές στατιστικές και χωρικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τις περιφέρειες Ζαπορίζια και Ντονέτσκ χρονολογούνται από την περίοδο λίγο πριν την πλήρη εισβολή της 24ης Φεβρουαρίου 2022.

Η υψηλότερη ευαισθησία παρατηρείται στις παράκτιες και βιομηχανικές περιοχές της Οδησσού, του Χερσόν, του Ντόνετσκ και της Ζαπορίζια, λόγω της ρύπανσης του αέρα και των υδάτων, της παράκτιας διάβρωσης, της υποβάθμισης του εδάφους και των κατολισθήσεων. Τα κεντρικά τμήματα της Ζαπορίζια και του Μικολάιβ είναι επίσης ευαίσθητα λόγω της εντατικής γεωργίας και των ευαίσθητων στη διάβρωση εδαφών. Οι εσωτερικές περιοχές παρουσιάζουν γενικά μέτρια έως χαμηλή ευαισθησία, η οποία συγκεντρώνεται στις οικονομικά ενεργές ζώνες.

Προσαρμοστική Ικανότητα

Η προσαρμοστική ικανότητα μετρά την ικανότητα των οικοσυστημάτων, των θεσμών και των κοινοτήτων να προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.
Σε αντίθεση με την έκθεση και την ευαισθησία, η προσαρμοστική ικανότητα αντανακλά θετικά χαρακτηριστικά που μειώνουν την ευπάθεια. Ως εκ τούτου, η μεθοδολογία περιλαμβάνει δείκτες που περιγράφουν την κατάσταση της βλάστησης (NDVI), την παραγωγικότητα του οικοσυστήματος (Καθαρή Πρωτογενής Παραγωγή), τις προστατευόμενες περιοχές και την κοινωνικοοικονομική ανθεκτικότητα. Οι περιοχές με υγιέστερα οικοσυστήματα και ισχυρότερη θεσμική ικανότητα είναι γενικά καλύτερα προετοιμασμένες να προσαρμοστούν στις μελλοντικές κλιματικές πιέσεις.

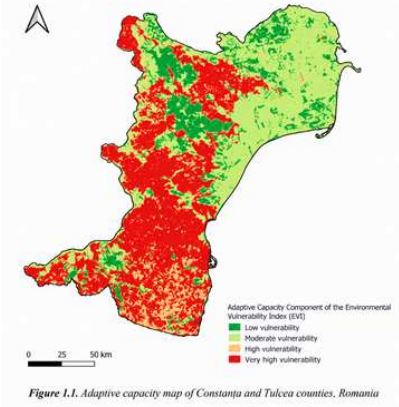


Figure 1.1. Adaptive capacity map of Constanța and Tulcea counties, Romania

Ο χάρτης της ικανότητας προσαρμογής απεικονίζει τη δυνατότητα των παράκτιων περιοχών της Ρουμανίας να ανταποκριθούν στην κλιματική αλλαγή. Η αξιολόγηση αυτή βασίζεται στις προστατευόμενες περιοχές, στην Καθαρή Πρωτογενή Παραγωγή (NPP) και στον Κανονικοποιημένο Δείκτη Διαφοράς Βλάστησης (NDVI), οι οποίοι αντανακλούν την υγεία, την παραγωγικότητα και την ανθεκτικότητα του οικοσυστήματος.

Η μεγαλύτερη ικανότητα προσαρμογής παρατηρείται στις βόρειες παράκτιες περιοχές, ιδίως γύρω από τη λιμνοθάλασσα Ραζίμ–Σινόε, λόγω των εκτεταμένων προστατευόμενων περιοχών και της υγιούς βλάστησης. Μικρότερη ικανότητα προσαρμογής παρατηρείται γύρω από την Κωνστάντζα και τη Μανγκάλια, όπου η αστικοποίηση και η κατακερματισμένη βλάστηση μειώνουν την ανθεκτικότητα του οικοσυστήματος.

Ο χάρτης της ικανότητας προσαρμογής (Σχήμα 2.1) για τη Βόρεια Ελλάδα παρουσιάζει κυρίως υψηλές και πολύ υψηλές τιμές ευπάθειας. Μόνο ορισμένα τμήματα στη βορειοδυτική και βορειοανατολική περιφέρεια, καθώς και στις οροσειρές, εμφανίζουν χαμηλότερη ευπάθεια, γεγονός που υποδηλώνει καλύτερη θεσμική και υποδομική ικανότητα προσαρμογής.

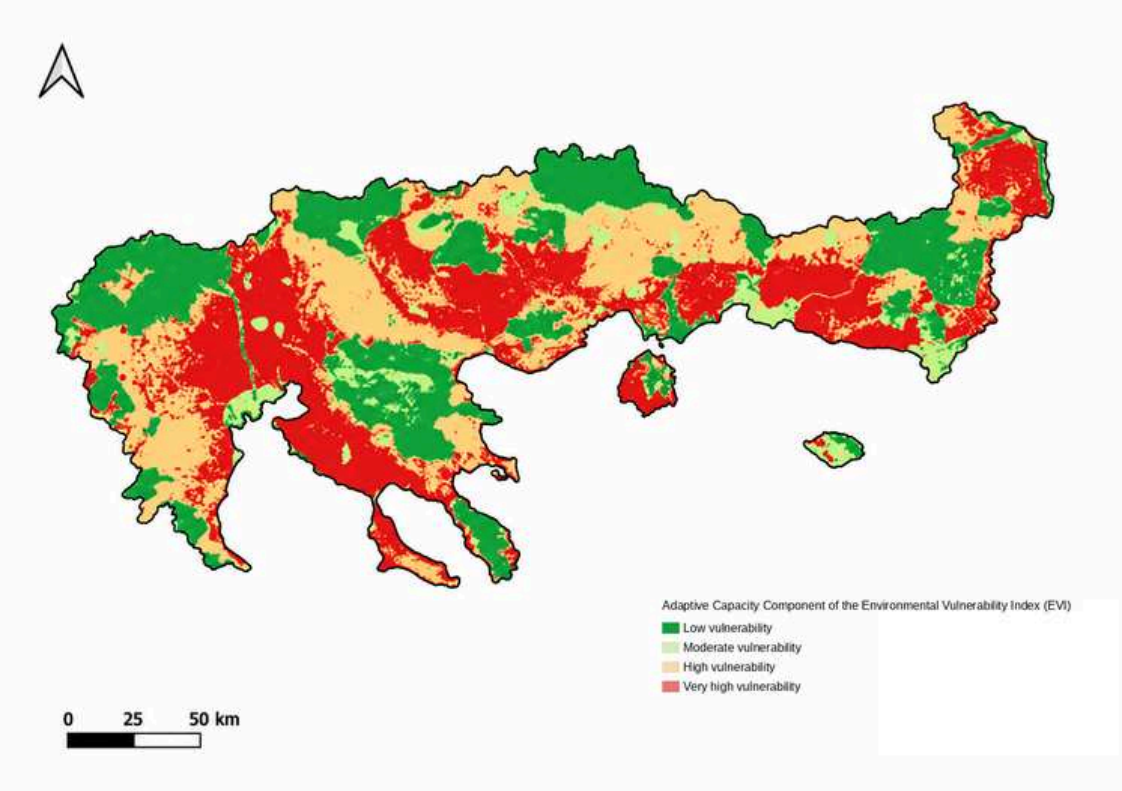


Figure 2.1. *Adaptive capacity map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace, Greece*

Η ικανότητα προσαρμογής είναι χαμηλότερη στις παράκτιες και πεδινές περιοχές της Θεσσαλονίκης, των Σερρών και της Ξάνθης, λόγω της υψηλής πληθυσμιακής πυκνότητας, της εντατικής γεωργίας και της αστικής πίεσης. Οι ορεινές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων των οροσειρών των Ροδόπων και της Κεντρικής Μακεδονίας, παρουσιάζουν υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής χάρη στα δάση, τον χαμηλότερο βαθμό αστικοποίησης και την πιο βιώσιμη χρήση της γης.

Στη Βουλγαρία παρατηρούνται σημαντικές περιφερειακές διαφορές όσον αφορά την ικανότητα προσαρμογής, με χαμηλή ικανότητα να παρατηρείται στο Μπουργκάς, το Σλίβεν, το Γιάμπολ, το Ταργκόβιστε, το Σούμεν και το Ντόμπριτς, λόγω των περιορισμένων προστατευόμενων περιοχών, της χαμηλότερης παραγωγικότητας της βλάστησης (NDVI/NPP) και των ασθενέστερων κοινωνικοοικονομικών συνθηκών.

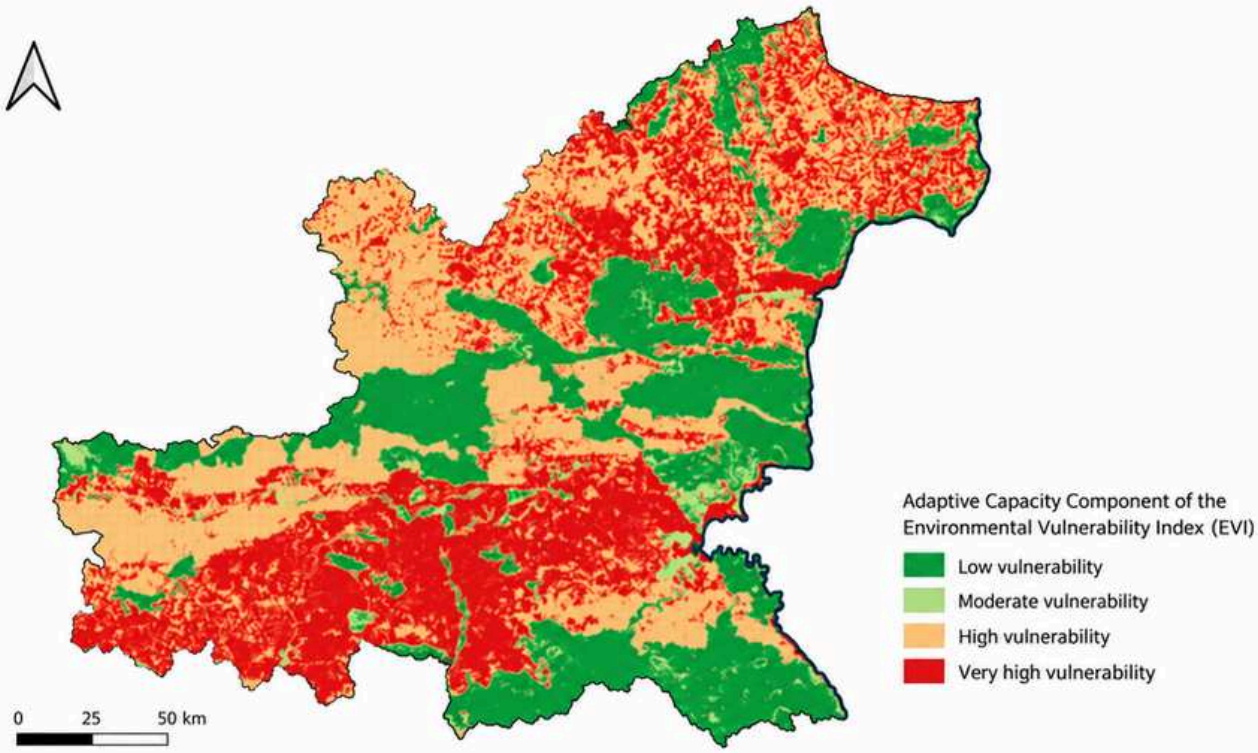


Figure 3.1. *Map of the adaptive capacity of the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

Στη Στάρα Ζάγορα και σε τμήματα του Μπουργκάς και του Σλίβεν παρατηρείται μέτρια έως υψηλή ευπάθεια, γεγονός που αντανακλά τον περιορισμένο αριθμό προστατευόμενων περιοχών και τη χαμηλότερη παραγωγικότητα της βλάστησης. Η Βάρνα αποτελεί εξαίρεση, με υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής χάρη στις προστατευόμενες περιοχές, την υγιέστερη βλάστηση και τις ισχυρότερες οικονομικές συνθήκες. Αλλού, η ικανότητα παραμένει χαμηλή στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας, ενώ οι περιοχές με υψηλότερη ικανότητα περιορίζονται σε προστατευόμενες, δασώδεις περιοχές, χωρίς να ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο παράκτιο ή περιφερειακό πρότυπο.

Ο χάρτης της ικανότητας προσαρμογής της νότιας Ουκρανίας παρουσιάζει κυρίως υψηλή και πολύ υψηλή ευπάθεια, γεγονός που υποδηλώνει περιορισμένη ικανότητα προσαρμογής των οικοσυστημάτων και των κοινοτήτων. Μόνο μικρές περιοχές παρουσιάζουν χαμηλότερη ευπάθεια και μεγαλύτερο δυναμικό προσαρμογής.

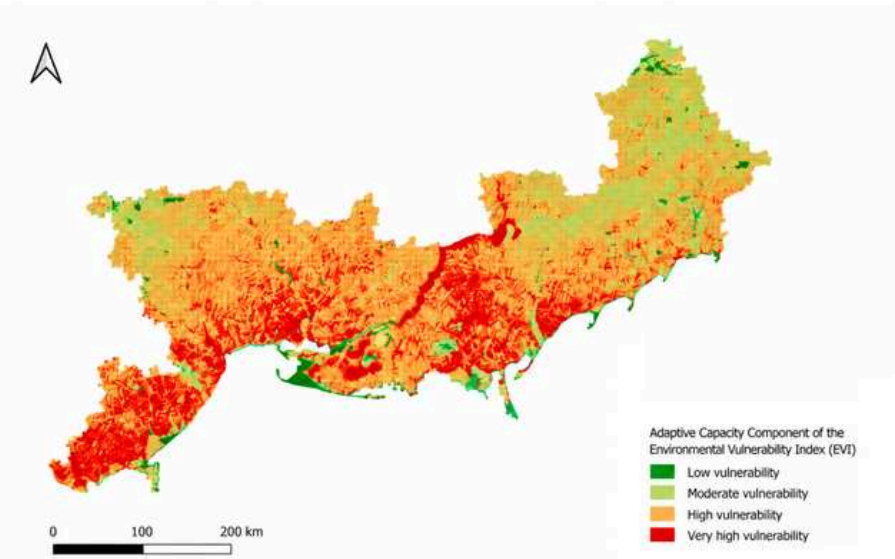


Figure 4.1. *Adaptive capacity map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine.*

Σημείωση: Οι βασικές στατιστικές και χωρικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τις περιφέρειες Ζαπορίζια και Ντονέτσκ χρονολογούνται από την περίοδο λίγο πριν την πλήρη εισβολή της 24ης Φεβρουαρίου 2022.

Παρατηρείται υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής στις παραποτάμιες και προστατευόμενες παράκτιες περιοχές, ιδίως γύρω από τις λιμνοθάλασσες του δέλτα του Δνείπερου στην περιφέρεια Χερσόν, λόγω των υγιέστερων οικοσυστημάτων. Οι εσωτερικές και πληγείσες από ξηρασία περιοχές της Οδησσού, καθώς και το εσωτερικό της στέπας, παρουσιάζουν χαμηλότερη ικανότητα προσαρμογής λόγω της υποβάθμισης του εδάφους. Συνολικά, η νότια Ουκρανία παρουσιάζει κατά κύριο λόγο χαμηλή ικανότητα προσαρμογής, ενώ η υψηλότερη ικανότητα περιορίζεται κυρίως σε στενές προστατευόμενες παράκτιες ζώνες.

2.3 Δημιουργία του Δείκτη Περιβαλλοντικής Ευαλωτότητας

Αντί να αναλύει κάθε περιβαλλοντική μεταβλητή ξεχωριστά, η μεθοδολογία συνδυάζει πολλαπλούς δείκτες σε έναν ενιαίο Δείκτη Περιβαλλοντικής Ευπάθειας (EVI), προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα της κλιματικής ευπάθειας.

Ο δείκτης αποτελείται από τέσσερις θεματικές συνιστώσες με ίση στάθμιση:

Συστατικό	Παραδείγματα δεικτών
Έκθεση	Κίνδυνος πλημμύρας, κίνδυνος πυρκαγιάς, χρήση γης,πυκνότητα πληθυσμού, πυκνότητα οδικού δικτύου, κλιματικές μεταβλητές
Ευαισθησία	Υποβάθμιση του εδάφους, ρύπανση
Προσαρμοστική Ικανότητα	Προστατευόμενες περιοχές, NDVI, Καθαρή πρωτογενής παραγωγή, Κοινωνικοοικονομικές συνθήκες
Κλιματικά Σενάρια	Κλιματικές προβλέψεις για τα μοντέλα BIO5, BIO6 και BIO13

2.4 Πηγές Δεδομένων

Η αξιοπιστία της μεθοδολογίας εξαρτάται από την ποιότητα και την ποικιλομορφία των υποκείμενων συνόλων δεδομένων.

Για την υποστήριξη της αξιολόγησης, οι εταίροι του έργου συνέλεξαν και εναρμόνισαν περιβαλλοντικές, κλιματικές, χωρικές και κοινωνικοοικονομικές πληροφορίες από πολλαπλές πηγές. Τα σύνολα δεδομένων αυτά τυποποιήθηκαν και ενσωματώθηκαν σε μια κοινή γεωχωρική βάση δεδομένων, επιτρέποντας τη διεξαγωγή συνεπούς ανάλυσης και στις τέσσερις συμμετέχουσες χώρες.

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:

- Δορυφορικές εικόνες Copernicus Sentinel-1 & Sentinel-2
- CORINE Κάλυψη Εδάφους
- Ψηφιακά μοντέλα υψομέτρου
- Προστατευμένες Περιοχές
- Σύνολα δεδομένων για τη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις και τον άνεμο
- Χάρτες κινδύνου πλημμύρας
- Δημογραφικές πληροφορίες
- Κίνδυνος δασικών πυρκαγιών
- Καθαρή Πρωτογενής Παραγωγή (NPP)

2.5 Τηλεπισκόπηση και χωρική ανάλυση

Οι τεχνολογίες τηλεπισκόπησης αποτελούν έναν από τους μεθοδολογικούς πυλώνες του MoreAdaptBSB.
Οι δορυφορικές εικόνες υποβλήθηκαν σε επεξεργασία για την εξαγωγή δεικτών που περιγράφουν την κατάσταση της βλάστησης, την κάλυψη του εδάφους, την αστική επέκταση και τις θερμοκρασιακές ανωμαλίες. Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) επέτρεψαν την ενσωμάτωση αυτών των παρατηρήσεων με κλιματικές και κοινωνικοοικονομικές πληροφορίες, δημιουργώντας χάρτες ευπάθειας με χωρική ανάλυση.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν περιφερειακά κλιματικά μοντέλα, όπως τα EURO-CORDEX, WRF και PRECIS, για την προσομοίωση των μελλοντικών κλιματικών συνθηκών για τα έτη 2050 και 2100, επιτρέποντας στους δήμους να προβλέψουν τις μελλοντικές αλλαγές αντί να ανταποκρίνονται μόνο στις τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

2.6 Χωρική Μοντελοποίηση

Μόλις ολοκληρώθηκε η εναρμόνιση όλων των συνόλων δεδομένων, εφαρμόστηκαν τεχνικές χωρικής μοντελοποίησης για τον υπολογισμό της ευπάθειας σε όλες τις περιοχές του έργου.
Η μεθοδολογία συνδυάζει την πολυκριτηριακή ανάλυση με τη μοντελοποίηση βάσει GIS, προκειμένου να ενσωματώσει περιβαλλοντικούς, κλιματικούς και κοινωνικοοικονομικούς δείκτες σε ένα κοινό αναλυτικό πλαίσιο. Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Ευπάθειας που προκύπτει προσδιορίζει περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλή έκθεση, αυξημένη ευαισθησία και περιορισμένη ικανότητα προσαρμογής, επισημαίνοντας τις ζώνες προτεραιότητας για παρέμβαση.
Οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση των QGIS, ArcGIS Pro, Google Earth Engine, Python, R και TerrSet/IDRISI, εξασφαλίζοντας την αναπαραγωγιμότητα και τη συμβατότητα με ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία σχεδιασμού.

2.7 Επιτόπιος έλεγχος

Τα επιστημονικά μοντέλα απαιτούν επικύρωση σε σχέση με τις πραγματικές συνθήκες.

Για τον λόγο αυτό, το MoreAdaptBSB συμπλήρωσε την τηλεπισκόπηση και τη χωρική μοντελοποίηση με συστηματική επαλήθευση πεδίου. Χρησιμοποιώντας έναν κοινό τεχνικό οδηγό και ένα τυποποιημένο κατάλογο ελέγχου πεδίου, οι ειδικοί αξιολόγησαν την κατάσταση της βλάστησης, τις διαδικασίες διάβρωσης, τις πλημμύρες, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τη γεωμορφολογία και τις ανθρωπογενείς πιέσεις σε επιλεγμένες πιλοτικές τοποθεσίες.

Συνολικά, αξιολογήθηκαν **157 σημεία επαλήθευσης**. Στη Βουλγαρία, το μοντέλο πέτυχε **71,4% ακριβή συμφωνία** με τις επιτόπιες παρατηρήσεις και **100% συμφωνία εντός μιας κατηγορίας ευπάθειας.** Μετά τη βαθμονόμηση των συντελεστών στάθμισης των δεικτών και των ορίων ταξινόμησης, η αξιολόγηση στην Ουκρανία έφτασε το 94,7% συμφωνία μεταξύ της χωρικής μοντελοποίησης και των επιτόπιων παρατηρήσεων, επιβεβαιώνοντας την ανθεκτικότητα και την αξιοπιστία της μεθοδολογίας*.

*Σημείωση: Ορισμένες από τις στατιστικές και χωρικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την Ουκρανία χρονολογούνται πριν από την πλήρη εισβολή της 24ης Φεβρουαρίου 2022 και δεν αντικατοπτρίζουν τις μεταγενέστερες αλλαγές στην περιοχή· τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται αναλόγως.

Κεφάλαιο 3

Κατάλογος μέτρων αποκατάστασης με βάση τη φύση

Λύσεις βασισμένες στη φύση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

Η αξιολόγηση ευπάθειας MoreAdaptBSB εντοπίζει τις περιοχές με τους υψηλότερους κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα και υποστηρίζει την επιλογή αποτελεσματικών μέτρων προσαρμογής. Το έργο προωθεί τις λύσεις βασισμένες στη φύση (NbS) ως βιώσιμες προσεγγίσεις που προστατεύουν, αποκαθιστούν και διαχειρίζονται τα οικοσυστήματα, προσφέροντας παράλληλα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Οι NbS συμβάλλουν στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στην αποθήκευση άνθρακα και στη βελτίωση της διαχείρισης των υδάτων. Σε συνδυασμό με την τηλεπισκόπηση και τη χωρική παρακολούθηση, προσφέρουν μια τεκμηριωμένη προσέγγιση για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των οικοσυστημάτων και την υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης των παράκτιων και αστικών περιοχών.

Επιλογή στης κατάλληλης λύσης

Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση πρέπει να προσαρμόζονται στους τοπικούς κλιματικούς κινδύνους, στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στις ανάγκες των οικοσυστημάτων. Το MoreAdaptBSB υποστηρίζει τους δήμους στην επιλογή κατάλληλων μέτρων αποκατάστασης με βάση τον Δείκτη Περιβαλλοντικής Ευπάθειας και τις κύριες προκλήσεις της λεκάνης της Μαύρης Θάλασσας.

3.1 Μείωση των αστικών θερμικών νησίδων

Κλιματική πρόκληση

Η αστικοποίηση αντικαθιστά τη φυσική βλάστηση με αδιαπέραστες επιφάνειες, όπως άσφαλτο, σκυρόδεμα και κτίρια. Τα υλικά αυτά απορροφούν και συγκρατούν την ηλιακή ακτινοβολία, δημιουργώντας σημαντικά υψηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με τις γύρω αγροτικές περιοχές.

Η αύξηση των θερινών θερμοκρασιών και οι συχνότεροι καύσωνες εντείνουν αυτό το φαινόμενο, επηρεάζοντας την ανθρώπινη υγεία, την κατανάλωση ενέργειας και την ποιότητα ζωής στις πόλεις.

Συνιστώμενες λύσεις βασισμένες στη φύση

- Δενδροφύτευση αστικές πριοχές
- Πράσινοι τοίχοι
- Αστικά δάση
- Πράσινοι διάδρομοι
- Μικρά πάρκα
- Πράσινες Σκεπές
- Διαπερατοί δημόσιοι χώροι

Αναμενόμενα Οφέλη

- Χαμηλότερες θερμοκρασίες στην επιφάνεια
- Μειωμένη θερμική καταπόνηση
- Βελτίωση ποιότητας αέρα
- Δέσμευση άνθρακα
- Αυξημένη βιοποικιλότητα
- Βελτίωση της δημόσιας υγείας

Κατάλληλες Τοποθεσίες

- Κατοικημένες γειτονιές 
- Αστικά κέντρα 
- Σχολεία 

- Εμπορικές περιοχές 
- Βιομηχανικές Ζώνες 
- Νοσοκομεία 

Δείκτες παρακολούθησης

- Θερμοκρασία της επιφάνειας της γης
- NDVI
- Θερμοκρασία αέρα
- Λευκαύγεια της επιφάνειας
- Κάλυψη από το φύλλωμα των δέντρων

3.3 Αντιμετώπιση της ξηρασίας και της έλλειψης νερού

Κλιματική Πρόκληση

Οι μακρύτερες περίοδοι ξηρασίας μειώνουν την υγρασία του εδάφους, αποδυναμώνουν τη βλάστηση και αυξάνουν την πίεση στη γεωργία, τα δάση και τις αστικές πράσινες υποδομές.

Οι κλιματικές προβλέψεις που περιλαμβάνονται στη μεθοδολογία MoreAdaptBSB υποδεικνύουν μεταβαλλόμενα πρότυπα βροχοπτώσεων και αυξανόμενη κλιματική πίεση σε ολόκληρη την περιοχή του έργου.

Συνιστώμενες λύσεις βασισμένες στη φύση

- Αυτοφυής βλάστηση ανθεκτική στην ξηρασία
- Συλλογή και αξιοποίηση όμβριων υδάτων
- Βιώσιμη άρδευση
- Αποκατάσταση του εδάφους
- Αγροδασοπονία
- Εδαφοκάλυψη (mulching)

Οφέλη

- Μειωμένες ανάγκες άρδευσης
- Βελτίωση της εδαφικής υγρασίας
- Εξοικονόμηση υδάτινων πόρων
- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας

Δείκτες

- Παραγωγικότητα της βλάστησης
- Εδαφική υγρασία
- Βροχόπτωση
- NDVI – Κανονικοποιημένος Δείκτης Διαφοράς Βλάστησης

3.4 Καταπολέμηση της παράκτιας διάβρωσης

Κλιματική Πρόκληση

Η ακτογραμμή της Μαύρης Θάλασσας απειλείται όλο και περισσότερο από τη διάβρωση και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Σύμφωνα με την πρόταση του έργου MoreAdaptBSB, περίπου το 19% της ακτογραμμής της Μαύρης Θάλασσας (περίπου 800 χλμ.) παρουσιάζει ρυθμούς διάβρωσης που υπερβαίνουν το 1 μέτρο ετησίως, γεγονός που καθιστά την προσαρμογή των ακτών μία από τις κύριες προτεραιότητες του έργου.

Προτεινόμενες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση

- Φύτευση παράκτιας βλάστησης
- Διατήρηση υγροτόπων
- Αποκατάσταση αλμυρών ελών
- Ζωντανές ακτογραμμές (Living Shorelines)
- Αποκατάσταση αμμοθινών
- Αυτοφυή αγρωστώδη φυτά

Οφέλη

- Ενίσχυση της βιοποικιλότητας
- Φυσική εξασθένηση της κυματικής ενέργειας
- Μείωση της διάβρωσης
- Αποθήκευση άνθρακα

Δείκτες

- Συσσώρευση ιζημάτων
- Μεταβολή της ακτογραμμής
- Κάλυψη βλάστησης
- Ποιότητα οικοτόπων

3.5 Αποκατάσταση υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων

Κλιματική Πρόκληση

Η υποβάθμιση του εδάφους, η ρύπανση και ο κατακερματισμός των οικοτόπων μειώνουν την ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων και τη βιοποικιλότητα.

Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνονται στη συνιστώσα της ευαισθησίας (Sensitivity) της μεθοδολογίας MoreAdaptBSB.

Προτεινόμενες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση

- Αναδάσωση
- Διαχείριση χωροκατακτητικών ξενικών ειδών
- Φύτευση αυτοφυών ειδών
- Οικολογική αποκατάσταση
- Οικολογικοί διάδρομοι
- Δημιουργία οικοτόπων για επικονιαστές

Οφέλη

- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας των οικοσυστημάτων
- Βελτίωση της συνδεσιμότητας των οικοτόπων
- Ενίσχυση της βιοποικιλότητας
- Δέσμευση Άνθρακα

Δείκτες

- Κατακερματισμός οικοτόπων
- Ποικιλότητα ειδών
- Προστατευόμενες περιοχές
- NDVI – Κανονικοποιημένος Δείκτης Διαφοράς Βλάστησης



3.6 Αύξηση της ικανότητας προσαρμογής

Κλιματική Πρόκληση

Η κλιματική ανθεκτικότητα δεν εξαρτάται μόνο από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αλλά και από την ικανότητα των κοινοτήτων και των θεσμών να προετοιμάζονται, να ανταποκρίνονται και να ανακάμπτουν από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.
Για τον λόγο αυτό, η μεθοδολογία MoreAdaptBSB αξιολογεί την προσαρμοστική ικανότητα (Adaptive Capacity) μέσω οικολογικών και κοινωνικοοικονομικών δεικτών, συμπεριλαμβανομένων της παραγωγικότητας της βλάστησης, των προστατευόμενων περιοχών και της κοινωνικοοικονομικής ανθεκτικότητας.

Προτεινόμενες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση

- Προγράμματα αποκατάστασης οικοσυστημάτων
- Πρωτοβουλίες συμμετοχής των πολιτών
- Σχεδιασμός πράσινων υποδομών
- Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών
- Αστικά δίκτυα πρασίνου
- Κοινοτικοί κήποι

Οφέλη

- Βελτίωση της περιβαλλοντικής διακυβέρνησης
- Βελτίωση των οικοσυστημικών υπηρεσιών
- Ενίσχυση της συμμετοχής της κοινότητας
- Αύξηση της ανθεκτικότητας

Κλιματική Πρόκληση	Προτεινόμενες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση (NbS)	Κύρια Οφέλη
Αστική Υπερθέρμανση	Αστικά δέντρα, πράσινες στέγες, πάρκα	Δροσισμός, βελτίωση της ποιότητας του αέρα, ενίσχυση της βιοποικιλότητας
Πλημμύρες	Υγρότοποι, βιοτάφροι (bioswales), κήποι βροχής	Συγκράτηση υδάτων, μείωση πλημμυρικού κινδύνου
Ξηρασία	Αυτοφυής βλάστηση, αγροδασοπονία	Διατήρηση της εδαφικής υγρασίας, ενίσχυση της ανθεκτικότητας
Παράκτιοι Κίνδυνοι	Αμμοθίνες, παράκτια βλάστηση, ζωντανές ακτογραμμές (living shorelines)	Προστασία της ακτογραμμής
Υποβάθμιση Οικοσυστημάτων	Οικολογική αποκατάσταση, αναδάσωση	Ενίσχυση της βιοποικιλότητας, αποθήκευση άνθρακα
Χαμηλή Προσαρμοστική Ικανότητα	Πράσινες υποδομές, κοινοτικοί κήποι	Ενίσχυση της ανθεκτικότητας, συμμετοχή της κοινότητας

Κεφάλαιο 4

Η επιλογή της κατάλληλης λύσης βασισμένης στη φύση

Από την αξιολόγηση των τρωτών σημείων έως τη λήψη πρακτικών αποφάσεων

Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση είναι πιο αποτελεσματικές όταν προσαρμόζονται στις τοπικές ευπάθειες, στους κλιματικούς κινδύνους και στις συνθήκες του οικοσυστήματος. Η μεθοδολογία MoreAdaptBSB παρέχει ένα πλαίσιο βασισμένο σε επιστημονικά στοιχεία, το οποίο συνδυάζει την αξιολόγηση της ευπάθειας με περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς δείκτες, βοηθώντας τους δήμους να επιλέξουν τις καταλληλότερες λύσεις για μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα.

4.1 Βήμα 1 – Προσδιορισμός του κύριου κλιματικού κινδύνου

Το πρώτο βήμα είναι να προσδιοριστεί η κυριότερη κλιματική πρόκληση που επηρεάζει την περιοχή. Η αξιολόγηση της ευπάθειας διακρίνει τέσσερις βασικές συνιστώσες: την έκθεση, την ευαισθησία, την ικανότητα προσαρμογής και τις μελλοντικές κλιματικές προβλέψεις, καθεμία από τις οποίες αναδεικνύει διαφορετικές πτυχές της κλιματικής ευπάθειας. Συνολικά, αποκαλύπτουν πού τα οικοσυστήματα και οι κοινότητες διατρέχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο και πού πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στις παρεμβάσεις.

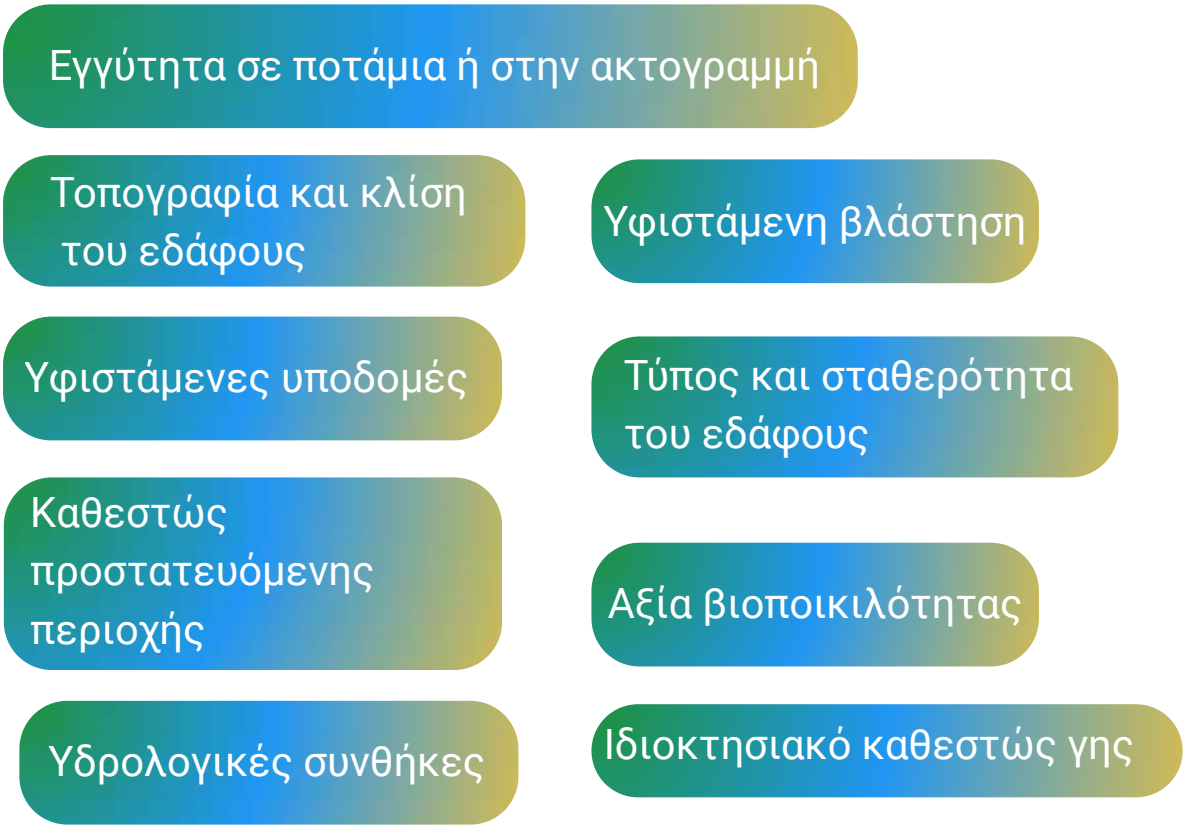
Μερικές τυπικές ερωτήσεις είναι:

- Είναι η περιοχή επιρρεπής σε πλημμύρες ή σε παράκτια κατακλύσεις;
- Δημιουργούν οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες φαινόμενα «αστικών θερμικών νησίδων»;
- Απειλεί η παράκτια διάβρωση τις υποδομές ή τους οικοτόπους;
- Επηρεάζουν η ξηρασία και η έλλειψη νερού τη βλάστηση;
- Υφίστανται τα οικοσυστήματα υποβάθμιση λόγω ρύπανσης, διάβρωσης του εδάφους ή κατακερματισμού των οικοτόπων;
- Είναι περιορισμένη η ικανότητα προσαρμογής λόγω ανεπαρκούς φυτικής κάλυψης ή ανεπαρκών πράσινων υποδομών;

4.2 Βήμα 2 – Κατανόηση των τοπικών συνθηκών

Η ίδια λύση βασισμένη στη φύση μπορεί να έχει διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Πριν επιλέξουν μια παρέμβαση, οι δήμοι θα πρέπει να αξιολογήσουν τα φυσικά και οικολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Βασικά κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:



Η βάση δεδομένων του MoreAdaptBSB ενσωματώνει αυτές τις μεταβλητές μέσω χωρικών δεδομένων και δεδομένων τηλεπισκόπησης, παρέχοντας στις τοπικές αρχές τη δυνατότητα να αξιολογούν την καταλληλότητα μιας περιοχής πριν από την υλοποίηση των παρεμβάσεων.

4.3 Βήμα 3 – Προτεραιοποίηση των περιοχών με τη μεγαλύτερη ευαλωτότητα

Οι δημοτικοί πόροι είναι συχνά περιορισμένοι. Για τον λόγο αυτό, οι παρεμβάσεις θα πρέπει να στοχεύουν κατά προτεραιότητα σε περιοχές όπου οι κλιματικοί κίνδυνοι είναι μεγαλύτεροι και όπου τα μέτρα προσαρμογής αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση.

Ο Δείκτης Περιβαλλοντικής Ευπάθειας (EVI) που αναπτύχθηκε από το MoreAdaptBSB ταξινομεί τις περιοχές ανάλογα με τη συνολική ευπάθειά τους, συνδυάζοντας την έκθεση, την ευαισθησία, την ικανότητα προσαρμογής και τα μελλοντικά κλιματικά σενάρια. Οι περιοχές που ταξινομούνται ως υψηλής ή πολύ υψηλής ευπάθειας θα πρέπει γενικά να έχουν προτεραιότητα όσον αφορά τα μέτρα αποκατάστασης και προσαρμογής.

Ιεράρχηση Προτεραιοτήτων

Κατηγορία Τρωτότητας	Προτεινόμενες Δράσεις
Πολύ Υψηλή	Άμεση παρέμβαση
Υψηλή	Βραχυπρόθεσμη υλοποίηση
Μέτρια	Παρακολούθηση και στοχευμένες βελτιώσεις
Χαμηλή	Προληπτική διαχείριση και παρακολούθηση

4.4 Βήμα 4 – Αντιστοίχιση της Λύσης που βασίζεται στη Φύση με τον Κίνδυνο

Η επιλογή της παρέμβασης θα πρέπει να ανταποκρίνεται άμεσα στην κλιματική πρόκληση που έχει εντοπιστεί, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τον διαθέσιμο χώρο, τα αναμενόμενα περιβαλλοντικά οφέλη και τις απαιτήσεις συντήρησης.

Climate Challenge	Priority Nature-based Solutions
Πλημμύρες	Κήποι βροχής, υγρότοποι, βιοτάφροι (bioswales), λεκάνες συγκράτησης υδάτων
Καύσωνες	Αστικά δάση, δέντρα κατά μήκος των οδών, πράσινες στέγες, μικρά πάρκα γειτονιάς (pocket parks)
Παράκτια διάβρωση	Αποκατάσταση αμμοθινών, ζωντανές ακτογραμμές (living shorelines), παράκτια βλάστηση
Ψηρασία	Αυτοφυής βλάστηση, συλλογή όμβριων υδάτων, αγροδασοπονία
Υποβάθμιση Εδάφους	Οικολογική αποκατάσταση, αναδάσωση, αποκατάσταση λιβαδικών εκτάσεων
Απώλεια Βιοποικιλότητας	Αποκατάσταση οικοτόπων, οικολογικοί διάδρομοι, οικότοποι για επικονιαστές

Οι δήμοι θα πρέπει επίσης να εξετάζουν τη δυνατότητα συνδυασμού διαφορετικών Λύσεων που βασίζονται στη Φύση στην ίδια περιοχή, προκειμένου να μεγιστοποιούνται οι οικοσυστημικές υπηρεσίες και να ενισχύεται η ανθεκτικότητα.

4.5 Βήμα 5 – Αξιολόγηση της Σκοπιμότητας

Πριν από την υλοποίηση, οι δήμοι θα πρέπει να αξιολογούν κατά πόσο η επιλεγμένη παρέμβαση είναι τεχνικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά εφικτή.
Σημαντικά ερωτήματα που πρέπει να εξετάζονται περιλαμβάνουν:

Τεχνική σκοπιμότητα

- Υπάρχει επαρκής διαθέσιμη έκταση;
- Υπάρχουν υπόγεια δίκτυα κοινής ωφέλειας;
- Μπορεί η παρέμβαση να ενσωματωθεί στις υφιστάμενες υποδομές;

Περιβαλλοντική σκοπιμότητα

- Θα συμβάλει η παρέμβαση στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας;
- Επηρεάζονται προστατευόμενοι οικότοποι;
- Υπάρχει κίνδυνος εξάπλωσης χωροκατακτητικών ξενικών ειδών;

Οικονομική σκοπιμότητα

- Ποιο είναι το κόστος κατασκευής/υλοποίησης;
- Τι είδους συντήρηση θα απαιτείται;
- Υπάρχουν διαθέσιμες δυνατότητες χρηματοδότησης;

Κοινωνική σκοπιμότητα

- Θα υποστηρίξουν οι τοπικές κοινότητες την παρέμβαση;
- Μπορούν τα ενδιαφερόμενα μέρη να συμμετέχουν στην υλοποίηση και τη συντήρησή της;
- Υπάρχουν δυνατότητες εκπαιδευτικής ή ψυχαγωγικής αξιοποίησης;

4.6 Βήμα 6 – Σχεδιασμός Μακροπρόθεσμης Παρακολούθησης

Οι Λύσεις που βασίζονται στη Φύση (Nature-based Solutions – NbS) αποτελούν ζωντανά συστήματα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Ως εκ τούτου, η παρακολούθηση είναι απαραίτητη προκειμένου να διαπιστώνεται κατά πόσο οι παρεμβάσεις εξακολουθούν να παρέχουν τα αναμενόμενα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.
Η μεθοδολογία MoreAdaptBSB καταδεικνύει πώς μπορούν να συνδυαστούν η τηλεπισκόπηση, οι επιτόπιες παρατηρήσεις και οι περιβαλλοντικοί δείκτες, προκειμένου να παρακολουθούνται διαχρονικά η αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και η αποτελεσματικότητα των μέτρων προσαρμογής.

Οι προτεινόμενοι δείκτες παρακολούθησης περιλαμβάνουν:

- Φυτοκάλυψη (NDVI)
- Παραγωγικότητα οικοσυστήματος (NPP)
- Θερμοκρασία επιφάνειας εδάφους
- Θέση της ακτογραμμής
- Συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων
- Δείκτες βιοποικιλότητας
- Σταθερότητα του εδάφους
- Χρήση των χώρων πρασίνου από την τοπική κοινότητα



4.7 Κατάλογος Ελέγχου για τη Λήψη Αποφάσεων από τους Δήμους

- Έχουν προσδιοριστεί οι κύριοι κλιματικοί κίνδυνοι;
- Έχει εξεταστεί ο χάρτης τρωτότητας;
- Έχουν κατανοηθεί οι τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες;
- Είναι η προτεινόμενη Λύση που βασίζεται στη Φύση κατάλληλη για τη συγκεκριμένη περιοχή;
- Έχουν ληφθεί υπόψη οι ανάγκες συντήρησης;
- Συμμετέχουν τα ενδιαφερόμενα μέρη;
- Έχει προβλεφθεί μακροπρόθεσμη παρακολούθηση;
- Μπορεί η παρέμβαση να ενσωματωθεί στις υφιστάμενες στρατηγικές χωρικού σχεδιασμού;

Πίνακας Υποστήριξης Αποφάσεων του Δήμου

Κριτήριο	Υψηλός	Μέτριος	Χαμηλός
Κίνδυνος Πλημμύρας	●		
Θερμική Καταπόνηση	●	●	
Βλάστηση		●	
Βιοποικιλότητα			
Υποδομές	●		

Ο πίνακας επιτρέπει στον δήμο να εντοπίζει άμεσα τις περιοχές στις οποίες απαιτείται παρέμβαση.

ΒΗΜΑ 1

Προσδιορισμός του Κύριου Κλιματικού Κινδύνου



Πλημμύρες



Καύσωνες



Παράκτια διάβρωση



Ξηρασία



Υποβάθμιση της βλάστησης



Απώλεια βιοποικιλότητας

ΒΗΜΑ 2

Συμβουλευτείτε την Αξιολόγηση Τρωτότητας

Έκθεση, Ευαισθησία, Προσαρμοστική Ικανότητα, Κλιματικά Σενάρια

ΒΗΜΑ 3

Η περιοχή κατατάσσεται σε υψηλή ή πολύ υψηλή κατηγορία τρωτότητας;

Ναι

Δώστε προτεραιότητα στην παρέμβαση

Όχι

Συνεχίστε την παρακολούθηση

ΒΗΜΑ 4

Επιλέξτε την Κατάλληλη Λύση που βασίζεται στη Φύση


Αστικά δάση


Υγρότοποι


Κήποι βροχής


Ζωντανές ακτογραμμές


Αποκατάσταση οικοτόπων


Αυτοφυής βλάστηση

ΒΗΜΑ 5

Αξιολογήστε τη Σκοπιμότητα

Τεχνική, Περιβαλλοντική, Οικονομική, Κοινωνική

ΒΗΜΑ 6

Υλοποίηση • Παρακολούθηση • Προσαρμογή

Χρησιμοποιήστε την τηλεπισκόπηση, την επιτόπια επαλήθευση και δείκτες παρακολούθησης για την αξιολόγηση της μακροπρόθεσμης αποτελεσματικότητας.

Βασική Αρχή Λήψης Αποφάσεων

Δώστε προτεραιότητα στις παρεμβάσεις στις περιοχές όπου η τρωτότητα είναι υψηλότερη και επιλέξτε τις Λύσεις που βασίζονται στη Φύση που ανταποκρίνονται καλύτερα στις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στους μακροπρόθεσμους στόχους ανθεκτικότητας.

Βασικά Μηνύματα

- Βασίστε τις αποφάσεις σε τεκμηριωμένα στοιχεία και όχι σε υποθέσεις.
- Δώστε προτεραιότητα στις παρεμβάσεις στις περιοχές όπου η τρωτότητα είναι υψηλότερη.
- Επιλέξτε Λύσεις που βασίζονται στη Φύση οι οποίες ανταποκρίνονται στις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες.
- Συνδυάστε, όπου είναι δυνατόν, πολλαπλά μέτρα ώστε να μεγιστοποιούνται οι οικοσυστημικές υπηρεσίες.
- Ενσωματώστε την παρακολούθηση από την αρχή, ώστε να αξιολογείται η μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων.
- Εντάξτε τις Λύσεις που βασίζονται στη Φύση στον ευρύτερο δημοτικό σχεδιασμό, στις στρατηγικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και στις στρατηγικές για τη βιοποικιλότητα.

Πίνακας Παρακολούθησης

NDVI

Θερμοκρασία επιφάνειας

Μεταβολή της ακτογραμμής

Χρήση από το κοινό

Συγκράτηση υδάτων

Αποκατάσταση οικοσυστήματος

Η Σελίδα των «5 Ερωτήσεων»

- Ποιος είναι ο κύριος κλιματικός κίνδυνος;
- Τι δείχνουν οι χάρτες τρωτότητας;
- Ποια Λύση που βασίζεται στη Φύση αντιμετωπίζει τον συγκεκριμένο κίνδυνο;
- Μπορεί η παρέμβαση να συντηρηθεί μακροπρόθεσμα;
- Πώς θα παρακολουθείται και θα αξιολογείται η επιτυχία της παρέμβασης;

Κεφάλαιο 5

Πίνακας Επιλογής Λύσεων που βασίζονται στη Φύση



5.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Προσδιορίστε τις καταλληλότερες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση ανάλογα με τον τύπο της περιοχής.

ΤΥΠΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ				
ΠΥΚΝΟΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, περιορισμένοι χώροι πρασίνου	Αστικά δάση	Πράσινες στέγες	Πράσινοι τοίχοι	Μικρά πάρκα γειτονιάς	Διαπερατές επιφάνειες
ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Γειτονιές, οδοί και δημόσιοι χώροι	Κήποι βροχής	Δέντρα κατά μήκος των οδών	Βιοτάφροι (bioswales)	Διαπερατά οδοστρώματα	Κοινοτικοί κήποι
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Βιομηχανικές ζώνες, επιχειρηματικά πάρκα, περιοχές εφοδιαστικής αλυσίδας	Πράσινες στέγες	Πράσινες ζώνες ανάσχεσης	Διαπερατές επιφάνειες	Τεχνητοί υγρότοποι για όμβρια ύδατα	Φύτευση δέντρων
ΠΟΤΑΜΙΕΣ ΖΩΝΕΣ Ποτάμια, ρέματα και παρόχθιες περιοχές	Παρόχθιες ζώνες βλάστησης	Υγρότοποι	Αποκατάσταση πλημμυρικών πεδίων	Αναγέννηση παρόχθιας βλάστησης	Παγίδες ιζήματος
ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Καλλιεργήσιμες εκτάσεις, ορώνες και αγροτικά τοπία	Αγροδασοπονία	Ζώνες θάμνων και δεντροστοιχίες	Εδαφοκάλυψη με φυτά	Συλλογή όμβριων υδάτων	Διατήρηση εδάφους
ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Ακτογραμμές, παραλίες, αμμοθίνες και λιμνοθάλασσες	Ζωντανές ακτογραμμές	Αποκατάσταση αμμοθινών	Παράκτια βλάστηση	Αποκατάσταση αλυκών	Εμπλουτισμός παραλιών
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ Πάρκα, φυσικά καταφύγια και περιοχές διατήρησης	Αποκατάσταση οικοτόπων	Αυτοφυής βλάστηση	Οικολογικοί διάδρομοι	Αποκατάσταση υγροτόπων	Οικότοποι για επικονιαστές
ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ (BROWNFIELD SITES) Εγκαταλελειμμένες ή υποβαθμισμένες εκτάσεις και κενά οικόπεδα	Οικολογική αποκατάσταση	Αστικά δάση	Φύτευση αυτοφυών ειδών	Πράσινες στέγες	Κοινοτικοί χώροι πρασίνου

ΣΥΜΒΟΥΛΗ | Λάβετε υπόψη τις τοπικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα χώρου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς και τις ανάγκες της τοπικής κοινωνίας όταν επιλέγετε τις καταλληλότερες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση.


5.3
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΦΕΛΩΝ ΤΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ
Συγκρίνετε τα βασικά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη των διαφορετικών Λύσεων που βασίζονται στη Φύση.
ΛΥΣΗ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ
ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ (Μείωση θερμότητας)
ΜΕΙΩΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ
ΣΤΗΡΙΞΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ
ΑΝΑΨΥΧΗ & ΕΥΗΜΕΡΙΑ
Αστικά δάση
Τεχνητοί υγρότοποι
Κήποι βροχής
Ζωντανές ακτογραμμές
Πράσινες στέγες
Παρόχθιες ζώνες προστασίας
Αποκατάσταση αμμοθινών
ΥΠΟΜΝΗΜΑ
Πολύ υψηλό όφελος
Υψηλό όφελος
Μέτριο όφελος
Χαμηλό όφελος
Πολύ χαμηλό όφελος
Δεν εφαρμόζεται
ΣΥΜΒΟΥΛΗ
Επιλέξτε λύσεις που προσφέρουν πολλαπλά οφέλη και ανταποκρίνονται στις τοπικές προτεραιότητες και προκλήσεις. Ο συνδυασμός διαφορετικών Λύσεων που βασίζονται στη Φύση μπορεί να μεγιστοποιήσει τον συνολικό αντίκτυπο.

5.4 ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΦΕΛΩΝ ΤΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ

Συγκρίνετε τα βασικά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη των διαφορετικών Λύσεων που βασίζονται στη Φύση.



ΛΥΣΗ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ	ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ (Μείωση θερμότητας)	ΜΕΙΩΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	ΣΤΗΡΙΞΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΝΘΡΑΚΑ	ΑΝΑΨΥΧΗ & ΕΥΗΜΕΡΙΑ
Αστικά δάση	★★★★★	★★☆☆☆	★☆☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Τεχνητοί υγρότοποι	★★☆☆☆	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆
Κήποι βροχής	★★★☆☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★☆☆☆☆	★★☆☆☆
Ζωντανές ακτογραμμές	★☆☆☆☆	★★★☆☆	★★★★★	★★★☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★☆☆
Πράσινες στέγες	★★★★☆	★★☆☆☆	–	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆
Παράχθιες ζώνες προστασίας	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★	★★★☆☆	★★★☆☆
Αποκατάσταση αμμοθινών	★☆☆☆☆	★★★☆☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★☆☆

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

★★★★★ Πολύ υψηλό όφελος
★★★★☆ Υψηλό όφελος
★★★☆☆ Μέτριο όφελος
★★☆☆☆ Χαμηλό όφελος
★☆☆☆☆ Πολύ χαμηλό όφελος
– Δεν εφαρμόζεται

ΣΥΜΒΟΥΛΗ

Επιλέξτε λύσεις που προσφέρουν πολλαπλά οφέλη και ανταποκρίνονται στις τοπικές προτεραιότητες και προκλήσεις. Ο συνδυασμός διαφορετικών Λύσεων που βασίζονται στη Φύση μπορεί να μεγιστοποιήσει τον συνολικό αντίκτυπο.


5.5
ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
Επιλέγοντας τη σωστή Λύση που βασίζεται στη Φύση για την περιοχή σας
Ακολουθήστε αυτόν τον βήμα-βήμα οδηγό για να εντοπίσετε και να επιλέξετε την πιο κατάλληλη Λύση που βασίζεται στη Φύση, με βάση το τοπικό σας πλαίσιο.
Χρησιμοποιήστε τοπικά δεδομένα, τη γνώση των εμπλεκόμενων φορέων και αυτόν τον πίνακα για να λάβετε τεκμηριωμένες αποφάσεις και να ενισχύσετε την κλιματική ανθεκτικότητα μέσω της φύσης.
1 ΕΝΤΟΠΙΣΤΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ
Ποια είναι η κύρια κλιματική πρόκληση στην περιοχή σας;
Αστική θερμική νησίδα
Κίνδυνος πλημμυρών
Παράκτια διάβρωση
Ξηρασία & λειψυδρία
Υποβάθμιση βλάστησης
Απώλεια βιοποικιλότητας
Αστάθεια ποταμών
Περιοχές επιρρεπείς σε κατολισθήσεις
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Επιλεγμένη(-ες) κλιματική(-ές) πρόκληση(-ες) για την περιοχή σας
2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΤΕ ΤΗΝ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
Ποιοι είναι οι βασικοί παράγοντες τρωτότητας και τα χαρακτηριστικά της περιοχής;
ΛΑΒΕΤΕ ΥΠΟΨΗ:
• Έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους (π.χ. καύσωνας, πλημμύρες, ξηρασία)
• Ευαισθησία του πληθυσμού, των οικοσυστημάτων και των υποδομών
• Υφιστάμενες περιβαλλοντικές συνθήκες (πράσινη κάλυψη, έδαφος, υδάτινοι πόροι, βιοποικιλότητα)
• Χρήσεις γης και χωρικά χαρακτηριστικά
• Διαθέσιμος χώρος και πόροι
• Ανάγκες και προτεραιότητες των εμπλεκόμενων φορέων και της τοπικής κοινωνίας
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Σύνοψη παραγόντων τρωτότητας και πλαισίου της περιοχής
3 ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΤΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ
Ποιες Λύσεις που βασίζονται στη Φύση είναι κατάλληλες για την περιοχή σας;
Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα Επιλογής Λύσεων (5.1) για να εξερευνήσετε τις διαθέσιμες επιλογές
Ελέγξτε την καταλληλότητα της περιοχής (βλ. Πίνακα 5.2)
Συγκρίνετε τις επιλογές χρησιμοποιώντας τον Πίνακα Σύγκρισης Λύσεων (βλ. Πίνακα 5.3)
Αξιολογήστε τα οφέλη με τον Πίνακα Οφελών (βλ. Πίνακα 5.4)
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Λίστα κατάλληλων Λύσεων που βασίζονται στη Φύση για την περιοχή σας
4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΤΕ ΚΑΙ ΙΕΡΑΡΧΗΣΤΕ ΤΙΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ
Ποιες επιλογές είναι πιο κατάλληλες και εφικτές;
Αξιολογήστε κάθε επιλογή με βάση τα οφέλη, τη σκοπιμότητα, το κόστος, τη συντήρηση και τους κινδύνους
Λάβετε υπόψη την κοινωνική αποδοχή και τη στήριξη των εμπλεκόμενων φορέων
Ελέγξτε πιθανές πηγές χρηματοδότησης και διαθέσιμους πόρους
Ιεραρχήστε τις λύσεις που προσφέρουν πολλαπλά οφέλη και μπορούν να υλοποιηθούν στο τοπικό σας πλαίσιο
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Ιεραρχημένη λίστα Λύσεων που βασίζονται στη Φύση με αιτιολόγηση
5 ΣΧΕΔΙΑΣΤΕ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΤΕ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΤΕ
Θέστε τη λύση σε εφαρμογή και παρακολουθήστε τα αποτελέσματα.
Αναπτύξτε ένα σχέδιο υλοποίησης (σχεδιασμός, εταίροι, χρονοδιάγραμμα, προϋπολογισμός)
Υλοποιήστε την/τις επιλεγμένη(-ες) λύση(-εις)
Παρακολουθήστε και αξιολογήστε την απόδοση και τα οφέλη
Προσαρμόστε και βελτιώστε τη λύση με βάση την παρακολούθηση και την ανατροφοδότηση
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
Σχέδιο υλοποίησης και πλαίσιο παρακολούθησης
ΣΥΜΒΟΥΛΗ
Εμπλέξτε τους εμπλεκόμενους φορείς και τις τοπικές κοινότητες σε κάθε βήμα. Η τοπική γνώση είναι απαραίτητη για αποτελεσματικές και βιώσιμες λύσεις.
ΝΑ ΘΥΜΑΣΤΕ
Οι Λύσεις που βασίζονται στη Φύση είναι πιο αποτελεσματικές όταν είναι τοπικά σχετικές, βασίζονται στα οικοσυστήματα και έχουν στο επίκεντρο τον άνθρωπο.

Κεφάλαιο 6

Από τον σχεδιασμό έως την υλοποίηση: Ένας πρακτικός οδηγός για τους δήμους

Σκοπός

Να παρέχει στις τοπικές αρχές έναν πρακτικό οδικό χάρτη για τη μετάβαση από την αξιολόγηση της ευπάθειας στην εφαρμογή και τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των λύσεων που βασίζονται στη φύση.
Σε αντίθεση με το προηγούμενο κεφάλαιο, το παρόν κεφάλαιο θα πρέπει να συνδυάζει σύντομο επεξηγηματικό κείμενο (30%) με πρακτικούς καταλόγους ελέγχου, χρονοδιαγράμματα και διαγράμματα (70%).

6.1 Ο δημοτικός κύκλος υλοποίησης



6.2 Συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών

Η εφαρμογή σε δημοτικό επίπεδο εξαρτάται από τη συνεργασία μεταξύ πολλών φορέων.

Φορείς	Κύριος Ρόλος
Δήμος	Τεχνικός Οδηγός
Περιβαλλοντικές υπηρεσίες	Τεχνικός Οδηγός
Πανεπιστήμια	Επιστημονική Υποστήριξη
Τοπικές Κοινότητες	Συν-σχεδιασμός και διαχείριση
ΜκΟ	Ευαισθητοποίηση
Επιχειρήσεις	Επενδύσεις και συντήρηση
Πολίτες	Παρακολούθηση & ανατροφοδότηση

6.3 Κατάλογος Ελέγχου Ετοιμότητας Δήμου

Ένας μονοσέλιδος κατάλογος ελέγχου που μπορούν να συμπληρώσουν οι τοπικές αρχές πριν από την υλοποίηση της παρέμβασης.

Διοίκηση

- Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή έχει ενσωματωθεί στη στρατηγική του Δήμου
- Έχει εξασφαλιστεί η πολιτική δέσμευση
- Έχει καθιερωθεί ο συντονισμός μεταξύ των διαφορετικών υπηρεσιών/τμημάτων του Δήμου

Τεχνική Ετοιμότητα

- Έχει ολοκληρωθεί η αξιολόγηση τρωτότητας
- Έχουν προσδιοριστεί οι περιοχές προτεραιότητας
- Υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία από επιτόπιες έρευνες

Οικονομική Ετοιμότητα

- Έχει προσδιοριστεί ο απαιτούμενος προϋπολογισμός
- Έχουν διερευνηθεί οι διαθέσιμες ευκαιρίες χρηματοδότησης
- Υπάρχει διαθέσιμος προϋπολογισμός για τη συντήρηση

Κοινωνική Ετοιμότητα

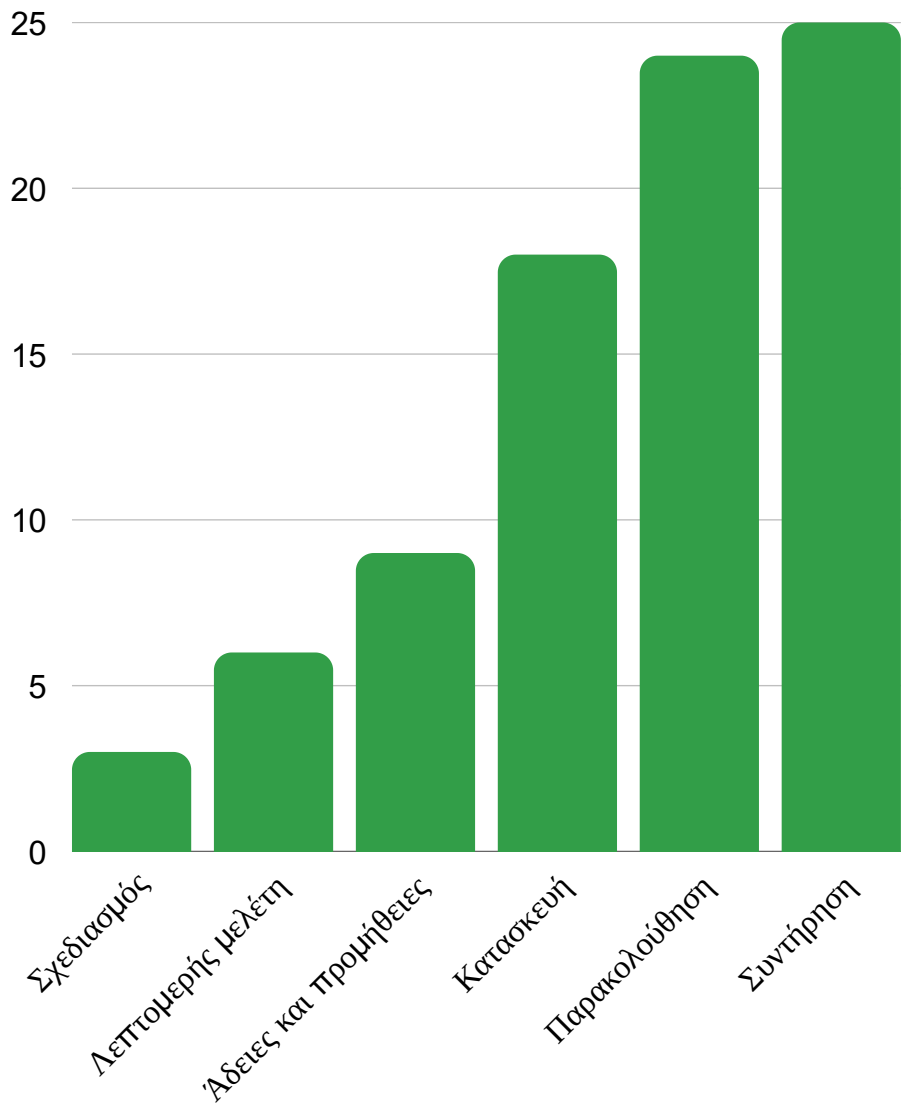
- Έχει πραγματοποιηθεί διαβούλευση με τους πολίτες
- Έχουν ενημερωθεί οι ιδιοκτήτες γης
- Έχει καταρτιστεί σχέδιο επικοινωνίας

6.4 Ευκαιρίες Χρηματοδότησης

- Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ – ERDF)
- Προγράμματα Interreg
- Πρόγραμμα LIFE
- Πρόγραμμα Horizon Europe
- Αγροτική Ανάπτυξη στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ)
- Εθνικά ταμεία/χρηματοδοτικά μέσα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή
- Δημοτικοί προϋπολογισμοί
- Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)

6.5 Τυπικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης

Ένα χρονοδιάγραμμα τύπου Gantt.



6.6 Συχνές προκλήσεις και προτεινόμενες λύσεις

Πρόκληση	Προτεινόμενη Δράση
Περιορισμένη χρηματοδότηση	Συνδυασμός πολλαπλών χρηματοδοτικών εργαλείων
Περιορισμένη τεχνική τεχνογνωσία	Συνεργασία με πανεπιστήμια και εμπειρογνώμονες
Αντίσταση από το κοινό	Έγκαιρη συμμετοχή και διαβούλευση με τα ενδιαφερόμενα μέρη
Συγκρούσεις σχετικά με το ιδιοκτησιακό καθεστώς γης	Καθιέρωση συμφωνιών συνεργασίας
Ανάπτυξη μακροπρόθεσμων σχεδίων διαχείρισης	Σύναψη συμφωνιών συνεργασίας
Κλιματική αβεβαιότητα	Εφαρμογή αρχών προσαρμοστικής διαχείρισης

6.7 Βασικά Μηνύματα

Οι επιτυχημένες λύσεις βασισμένες στη φύση δεν καθορίζονται μόνο από τον καλό σχεδιασμό. Η μακροπρόθεσμη αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τον σχεδιασμό βάσει τεκμηριωμένων στοιχείων, τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών, την επαρκή χρηματοδότηση, τη συνεχή παρακολούθηση και την προσαρμοστική διαχείριση. Οι δήμοι που ενσωματώνουν αυτά τα στοιχεία στις διαδικασίες λήψης αποφάσεών τους βρίσκονται σε καλύτερη θέση να δημιουργήσουν ανθεκτικές, βιώσιμες και προσαρμοσμένες στο κλίμα κοινότητες.

Κεφάλαιο 7

Παρακολούθηση, αξιολόγηση & προσαρμοστική διαχείριση

Στόχος

Να βοηθήσουμε τους δήμους να θεσπίσουν ένα πρακτικό πλαίσιο παρακολούθησης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των λύσεων που βασίζονται στη φύση σε βάθος χρόνου και να υποστηρίξουμε τη διαχείριση προσαρμοστική που βασίζεται σε τεκμηριωμένα στοιχεία.

7.1 Γιατί η παρακολούθηση είναι σημαντική

Κύκλος Παρακολούθησης



7.2 Πλαίσιο Παρακολούθησης

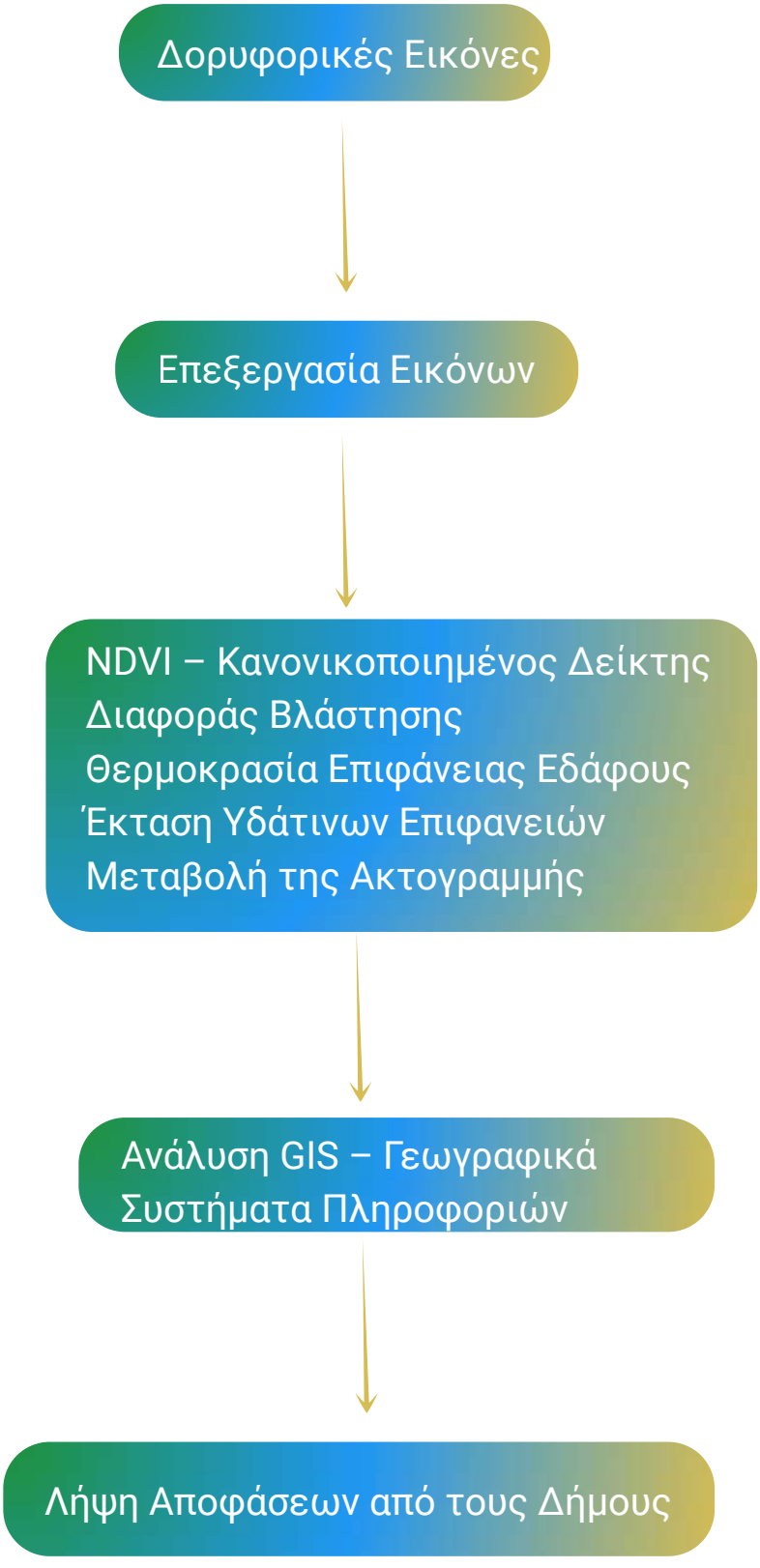
Βήμα	Περιγραφή
Καθορισμός αρχικής κατάστασης	Καταγραφή των αρχικών συνθηκών πριν από την παρέμβαση
Επιλογή δεικτών	Περιβαλλοντικοί, κοινωνικοί και οικονομικοί δείκτες
Συλλογή δεδομένων	Τηλεπισκόπηση και επιτόπιες έρευνες
Ανάλυση τάσεων	Σύγκριση με την αρχική κατάσταση
Αναφορά αποτελεσμάτων	Ετήσιες δημοτικές εκθέσεις
Προσαρμογή της διαχείρισης	Τροποποίηση των παρεμβάσεων όπου απαιτείται

7.3 Βασικοί δείκτες απόδοσης (KPIs)

Δείκτης	Μέθοδος	Συχνότητα
Φυτοκάλυψη (NDVI)	Sentinel-2	Ετησίως
Θερμοκρασία επιφάνειας	Δορυφορικές εικόνες	Κατά τη θερινή περίοδο
Πλημμυρισμένη έκταση	Τηλεπισκόπηση	Μετά από σημαντικά πλημμυρικά φαινόμενα
Θέση ακτογραμμής	UAV / Δορυφορικά δεδομένα	Ετησίως
Κατάσταση οικοτόπων	Επιτόπιες έρευνες	Ετησίως
Πλούτος ειδών	Οικολογικές έρευνες	Ετησίως
Αποθήκευση άνθρακα	Αξιολόγηση βλάστησης	Κάθε 3–5 έτη
Ικανοποίηση του κοινού	Ερωτηματολόγια	Ετησίως

7.4 Πίνακας Τηλεπισκοπικής Παρακολούθησης

Προσέγγιση παρακολούθησης του MoreAdaptBSB

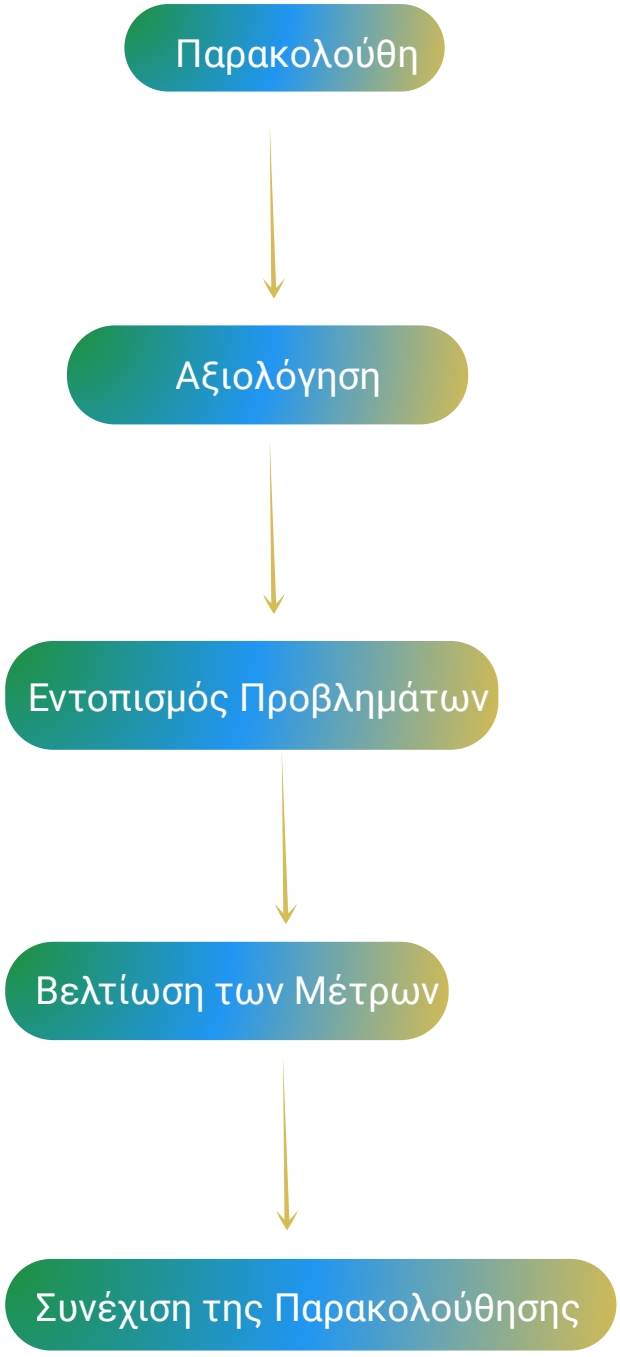


7.5 Επιτόπια Επαλήθευση

Απεικόνιση του τρόπου με τον οποίο επαληθεύονται οι δορυφορικές παρατηρήσεις.



7.6 Προσαρμοστική Διαχείριση



Η προσέγγιση αυτή υπογραμμίζει ότι οι Λύσεις που βασίζονται στη Φύση είναι δυναμικές και απαιτούν συνεχή παρακολούθηση και προσαρμογή, και όχι απλώς μία εφάπαξ εφαρμογή.

7.7 Πίνακας Επιδόσεων με Χρωματική Σήμανση

Ένας οπτικός πίνακας κατάλληλος για την ετήσια αναφορά των δήμων.

Δείκτης	Κατάσταση
Αστική δροσιά / Μείωση της αστικής θερμότητας	
Μείωση πλημμυρικού κινδύνου	
Μείωση πλημμυρικού κινδύνου	
Αποκατάσταση της βλάστησης	
Βιοποικιλότητα	
Ικανοποίηση του κοινού	
Ικανοποίηση του κοινού	

Υπόμνημα

 Ο στόχος επιτεύχθηκε

 Απαιτείται προσοχή

 Απαιτείται διορθωτική δράση

7.8 Πρακτικές συστάσεις

Η αποτελεσματική παρακολούθηση είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι οι λύσεις που βασίζονται στη φύση θα συνεχίσουν να προσφέρουν οφέλη προσαρμογής στο κλίμα με την πάροδο του χρόνου. Οι δήμοι θα πρέπει να συνδυάζουν τεχνολογίες τηλεπισκόπησης, επιτόπια επαλήθευση και δείκτες που είναι σχετικοί με τις τοπικές συνθήκες, στο πλαίσιο μιας προσαρμοστικής διαχείρισης. Η συνεχής αξιολόγηση επιτρέπει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, υποστηρίζει την αποδοτική κατανομή των πόρων και ενισχύει τη μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα στο κλίμα.

Η οικοδόμηση ανθεκτικών παράκτιων κοινοτήτων ξεκινά σήμερα. Ανακαλύψτε τη μεθοδολογία MoreAdaptBSB και εφαρμόστε Λύσεις που βασίζονται στη Φύση για μια πιο ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή περιοχή της Μαύρης Θάλασσας.

Εταίροι

Ιστοσελίδα

https://moreadapt.com

Ανακαλύψτε περισσότερα