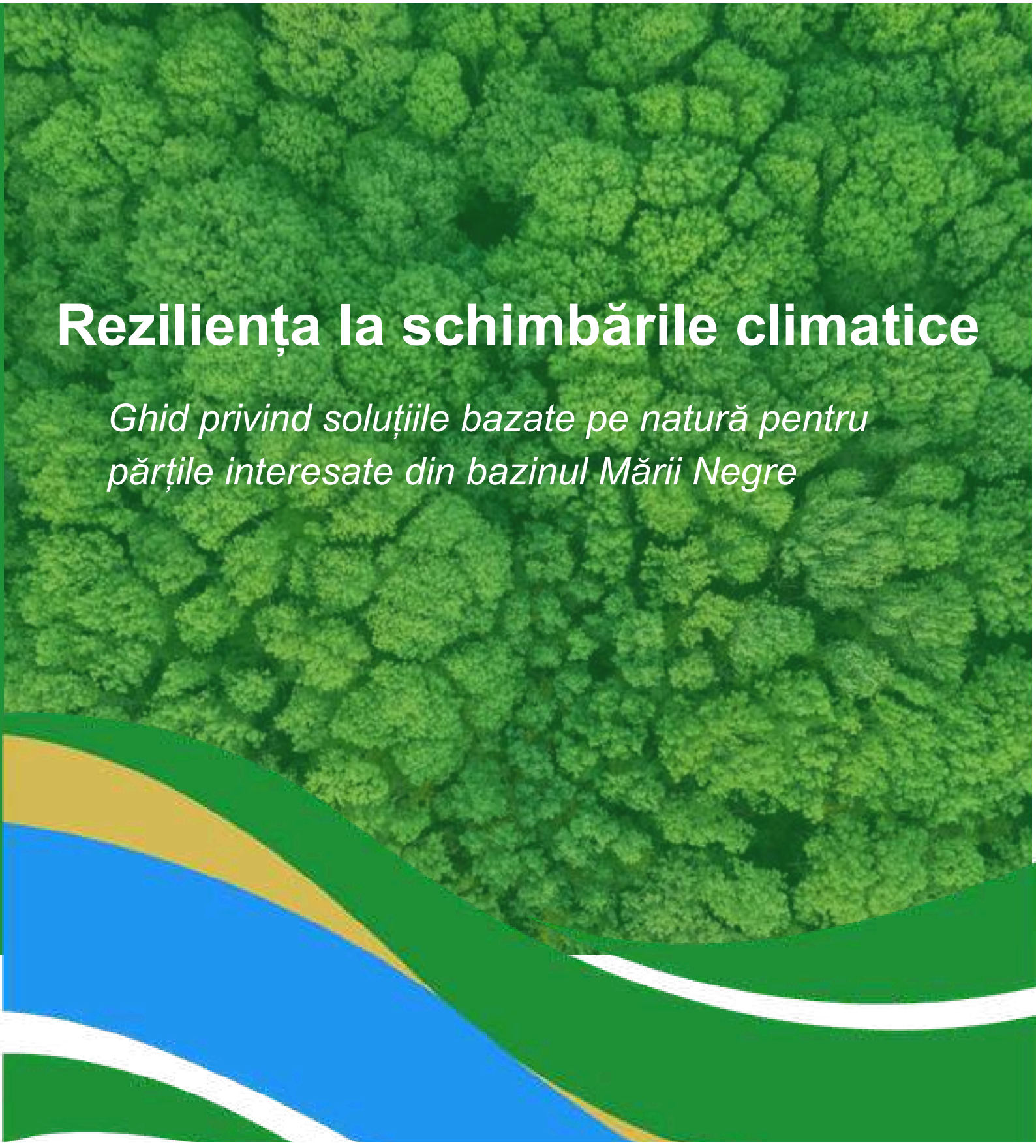
Interreg

Co-funded by the European Union

NEXT Black Sea Basin

MORE ADAPT BSB

LESS VULNERABILITY, MORE ADAPTABILITY



Reziliența la schimbările climatice

Ghid privind soluțiile bazate pe natură pentru părțile interesate din bazinul Mării Negre

Titlul proiectului: MoreAdaptBSB - Mai puțină vulnerabilitate, mai multă adaptabilitate – proiect pilot de teledetecție asistată de restaurarea spațiilor verzi din zonele de coastă și urbane din regiunea Mării Negre

Editor de materiale: Camera din Halkidiki

Datele de contact ale editorului de materiale:
E-mail: euprograms@epichal.gr
Număr de telefon: +302371024200
Site web: https://epihal.gr/
Data publicării: 21 iulie 2026

Responsabilitatea pentru conținutul acestui material aparține autorului/autorilor. Conținutul acestui material nu reprezintă neapărat poziția oficială a Uniunii Europene. Reproducerea este autorizată, cu condiția menționării sursei și a indicării oricăror modificări.

Manualul a fost elaborat în cadrul Activității 1.1 Dezvoltarea în comun a unei metodologii bazate pe teledetecție pentru evaluarea rezilienței și vulnerabilității zonelor costiere și urbane la pericolele legate de schimbările climatice, a proiectului MoreAdaptBSB, cofinanțat de Programul Interreg NEXT pentru Bazinul Mării Negre.

Durată 07/2024 - 01/2027 Buget total 1.594.728,00€ Finanțare UE 1.435.255,20€

Autori

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 Parteneriatul MoreAdaptBSB
Permisiunea de reutilizare menționată în declarația de declinare a responsabilității a Programului se aplică numai materialelor pentru care Parteneriatul MoreAdaptBSB și/sau autorii dețin drepturile necesare. Emblemele Uniunii Europene și Interreg, siglele și mărcile comerciale ale partenerilor, precum și fotografiile, ilustrațiile, hărțile, seturile de date, pictogramele și alte materiale aparținând terților nu sunt acoperite de permisiunea de reutilizare menționată mai sus, cu excepția cazului în care se indică în mod expres contrariul.
Permisiunea de reutilizare a unor astfel de materiale trebuie obținută direct de la titularul drepturilor respective și este supusă termenilor de licențiere aplicabili.

Photographs: © Parteneriatul MoreAdaptBSB, cu excepția cazului în care se indică altfel.
Ilustrații și elemente grafice: autori / Parteneriatul MoreAdaptBSB, cu excepția cazului în care se indică altfel.
Imaginile aparținând terților sunt creditate individual, acolo unde este cazul.

Cuprins

De ce să ne adaptăm și de ce să ne bazăm pe soluții bazate pe natură?.....5

Cum a fost evaluată vulnerabilitatea climatică 11

Catalogul măsurilor de restaurare bazate pe natură .29

Alegerea soluției potrivite bazate pe natură.....37

Matricea de selecție a soluțiilor bazate pe natură.....47

De la planificare la implementare:
Ghid practic pentru municipalități.....52

Monitorizare, evaluare și management adaptiv.....57

De ce să ne adaptăm și de ce să avem soluții bazate pe natură?

Bazinul Mării Negre la o răscruce climatică

Bazinul Mării Negre este una dintre cele mai importante regiuni ale Europei din punct de vedere ecologic și socio-economic, găzduind așezări costiere dens populate, terenuri agricole productive, zone umede, păduri, porturi și destinații turistice. Aceste peisaje impun o serie de servicii publice adaptate, inclusiv monitorizarea climei, conservarea biodiversității, amenajarea cursurilor de apă și protecția costieră. Cu toate acestea, ele sunt din ce în ce mai expuse pericolelor legate de climă, care amenință atât ecosistemele cât și comunitățile locale.

Conform analizei realizate în cadrul proiectului MoreAdaptBSB, regiunea se confruntă cu extreme climatice din ce în ce mai frecvente și mai intense, inclusiv secete, inundații, valuri de căldură, creșterea nivelului mării, furtuni și incendii de vegetație. Combinate cu urbanizarea rapidă și utilizarea intensivă a terenurilor, aceste pericole fac ca zonele de coastă și urbane să fie deosebit de vulnerabile.

Proiectul accentuează totodată faptul că bazinul Mării Negre este deosebit de vulnerabil la eroziunea costieră, alunecări de teren, inundații, furtuni, valuri de căldură, secete și noi focare de dăunători legați de climă. Una dintre cele mai alarmante constatări este că aproximativ 19% din linia de coastă a Mării Negre (aproximativ 800 km) se confruntă în prezent cu rate de eroziune care depășesc 1 metru pe an, în timp ce inundațiile din bazin au crescut ca o consecință a schimbărilor climatice.

Aceste provocări sunt comune țărilor participante (România, Grecia, Bulgaria și Ucraina) și necesită măsuri de adaptare coordonate, bazate pe dovezi științifice, care pot fi aplicate în diferite contexte teritoriale.

Înțelegerea vulnerabilității înainte de a lua măsuri

Adaptarea la schimbările climatice începe cu înțelegerea locurilor unde există cele mai mari riscuri și a motivelor pentru care unele zone sunt mai vulnerabile decât altele.

În cadrul MoreAdaptBSB, vulnerabilitatea este înțeleasă ca interacțiunea a trei componente interconectate:

Expunerea - gradul în care o zonă este supusă hazardelor climatice, cum ar fi inundațiile, seceta, temperaturile extreme, furtunile, eroziunea costieră sau creșterea nivelului mării.

Sensibilitate - caracteristicile ecosistemelor, infrastructurii și activităților umane care determină cât de grav sunt afectate.

Capacitatea de adaptare este abilitatea ecosistemelor naturale, a instituțiilor și a comunităților de a răspunde, de a se recupera și de a se adapta la condițiile climatice în schimbare.

Bazându-se pe cadrul IPCC, metodologia MoreAdaptBSB combină scenarii climatice, teledetecție, GIS, verificare pe teren și evaluare experțială pentru a oferi o evaluare armonizată a vulnerabilității climatice pentru bazinul Mării Negre.

Pentru a susține această evaluare, partenerii proiectului au creat o bază de date transnațională extinsă care conține seturi de date spațiale, climatice, de mediu și socio-economice pentru toate cele patru țări participante. Acestea includ harta terenurilor, zonele protejate, indicii de vegetație (NDVI), producția primară netă (NPP), variabilele climatice, hărțile de risc la inundații, datele privind eroziunea costieră, densitatea populației, infrastructura de transport și scenariile climatice viitoare.

De la date la acțiune

Una dintre inovațiile cheie ale MoreAdaptBSB este integrarea mai multor surse de informații într-un cadru comun de evaluare.

Metodologia combină:

- Imagini din satelit de la misiunile Copernicus Sentinel,
- Sisteme Informaționale Geografice (GIS),
- Modele climatice regionale,
- Baze de date spațiale și socio-economice,
- Evaluare de specialitate,
- Verificare pe teren.

Observațiile prin satelit au fost utilizate pentru a identifica acoperirea terenului, starea vegetației, expansiunea urbană și anomaliile de temperatură, în timp ce modelele climatice regionale (inclusiv EURO-CORDEX, WRF și PRECIS) au fost aplicate pentru a evalua scenariile climatice viitoare pentru 2050 și 2100. Modelarea spațială a fost realizată folosind QGIS, ArcGIS Pro, Google Earth Engine, Python, R și TerrSet/IDRISI pentru a identifica zonele cu vulnerabilitate climatică și potențial de adaptare mai ridicat.

Indicele de Vulnerabilitate a Mediului (IVE) rezultat combină indicatori de mediu, climatici, socio-economici și instituționali printr-o Analiză Multicriterială și Procesul Ierarhic Analitic (PAA), asigurând o evaluare transparentă, reproductibilă și robustă din punct de vedere științific a vulnerabilității.

De ce soluții bazate pe natură?

Înțelegerea vulnerabilității este doar primul pas. Obiectivul final este de a identifica măsuri de adaptare care să consolideze reziliența, oferind în același timp beneficii pe termen lung pentru mediu și societate.

Proiectul MoreAdaptBSB promovează Soluțiile Bazate pe Natură (NbS) ca abordare de adaptare preferată, deoarece acestea restaurează funcțiile ecosistemului, reducând în același timp riscurile climatice.

În loc să se bazeze exclusiv pe soluții inginerești convenționale, Soluțiile Bazate pe Natură utilizează procese naturale pentru a aborda provocările climatice. Ecosistemele sănătoase pot reduce riscul de inundații prin creșterea retenției de apă, pot stabiliza liniile de coastă împotriva eroziunii, pot scădea temperaturile urbane prin vegetație, pot îmbunătăți biodiversitatea și pot spori stocarea carbonului. Aceste măsuri generează, de asemenea, beneficii sociale și economice conexe prin îmbunătățirea spațiilor publice, sprijinirea turismului și reducerea costurilor de întreținere pe termen lung.

Prin urmare, obiectivul general al MoreAdaptBSB este de a consolida pregătirea regională și capacitatea de adaptare prin aplicarea combinată a Soluțiilor Bazate pe Natură și a tehnologiilor inovatoare de teledetecție, permițând municipalităților și autorităților regionale să acorde prioritate măsurilor de restaurare bazate pe dovezi științifice.

Adaptare bazată pe dovezi

Prin urmare, obiectivul general al MoreAdaptBSB este de a consolida pregătirea regională și capacitatea de adaptare prin aplicarea combinată a Soluțiilor Bazate pe Natură și a tehnologiilor inovatoare de teledetecție, permițând municipalităților și autorităților regionale să acorde prioritate măsurilor de restaurare bazate pe dovezi științifice.

O caracteristică definitorie a MoreAdaptBSB este aceea că măsurile de adaptare nu sunt selectate exclusiv pe baza judecății experților, ci sunt susținute de o bază cuprinzătoare de dovezi.

Proiectul integrează:

- seturi de date armonizate din patru țări;
- indicatori de teledetecție, cum ar fi NDVI și producția primară netă (NPP);
- variabile climatice, inclusiv temperatura, precipitațiile și vântul;
- riscul de inundații și incendii de vegetație;
- indicatori socio-economici și de utilizare a terenurilor;
- proiecții climatice viitoare;
- și verificare sistematică pe teren.



Faza de validare pe teren demonstrează fiabilitatea acestei abordări. Un total de **157 de puncte de verificare** au fost evaluate în zonele pilot din Bulgaria și Ucraina. Comparația dintre modelarea spațială și observațiile pe teren a arătat o concordanță de **100% în cadrul unei clase de vulnerabilitate** în Bulgaria și o **concordanță de 94,7%** (clasa exactă sau adiacentă) în Ucraina, după calibrarea modelului. Aceste rezultate confirmă faptul că metodologia oferă o bază fiabilă pentru identificarea zonelor prioritare pentru adaptarea la schimbările climatice și restaurarea ecosistemelor.

Mesaje cheie

- Schimbările climatice cresc deja vulnerabilitatea zonelor de coastă și urbane din întreg bazinul Mării Negre.
- Aproximativ 800 km (19%) din coasta Mării Negre este afectată de rate de eroziune care depășesc 1 metru pe an.
- Adaptarea eficientă necesită dovezi solide care să combine observații prin satelit, modelare climatică, analiză GIS și verificare pe teren.
- Soluțiile bazate pe natură oferă o cale durabilă pentru reducerea riscurilor climatice, restabilind în același timp funcțiile ecosistemului și îmbunătățind calitatea vieții.



Cum a fost evaluată vulnerabilitatea climatică

De la riscurile climatice la decizii bazate pe dovezi

Înțelegerea vulnerabilității climatice este o condiție prealabilă pentru o adaptare eficientă la schimbările climatice. Fără o evaluare sistematică a condițiilor de mediu, municipalitățile riscă să investească în măsuri care nu reușesc să abordeze cele mai presante amenințări climatice sau care trec cu vederea zonele în care intervenția este cea mai urgentă.

Metodologia MoreAdaptBSB a fost dezvoltată pentru a oferi autorităților locale și regionale un cadru robust din punct de vedere științific, dar practic, pentru evaluarea vulnerabilității climatice în mediile costiere și urbane. În loc să se concentreze pe un singur pericol, metodologia ia în considerare interacțiunile complexe dintre procesele climatice, caracteristicile de mediu și activitățile umane, recunoscând că vulnerabilitatea rezultă din influența combinată a mai multor factori naturali și socio-economici.

Dezvoltată special pentru bazinul Mării Negre, metodologia permite evaluări comparabile în România, Grecia, Bulgaria și Ucraina, rămânând în același timp suficient de flexibilă pentru a se adapta condițiilor de mediu locale și disponibilității datelor. Abordarea servește drept fundament științific pentru identificarea zonelor de intervenție prioritare, selectarea soluțiilor bazate pe natură adecvate și monitorizarea eficacității acestora în timp.

2.1 Un cadru comun pentru patru țări

Una dintre principalele provocări abordate de MoreAdaptBSB a fost lipsa unei metodologii armonizate, capabilă să compare vulnerabilitatea climatică în diferite contexte naționale. Deși țările participante au multe provocări de mediu comune, acestea diferă considerabil în ceea ce privește caracteristicile peisajului, disponibilitatea datelor, structurile instituționale și practicile de planificare.

2.2 Înțelegerea celor trei dimensiuni ale vulnerabilității

Metodologia MoreAdaptBSB definește vulnerabilitatea ca o caracteristică dinamică ce reflectă nu doar intensitatea hazardelor climatice, ci și capacitatea ecosistemelor și comunităților de a le rezista și de a se recupera în urma acestora.

Expunere

Expunerea reprezintă gradul în care un teritoriu este afectat de pericolele legate de climă. În cadrul metodologiei, expunerea este evaluată prin indicatori care descriu susceptibilitatea la inundații, riscul de incendii de vegetație, condițiile climatice, modelele de utilizare a terenurilor și distribuția spațială a populației și a infrastructurii.
Zonele situate de-a lungul liniilor de coastă, al sistemelor fluviale sau al zonelor dens urbanizate se confruntă, în general, cu niveluri mai ridicate de expunere, deoarece sunt afectate mai frecvent de evenimente meteorologice extreme și de procese legate de climă.

Harta expunerii (Figura 1.2) arată gradul spațial în care teritoriile sunt expuse riscurilor climatice și de mediu. Expunerea zonelor de coastă ale României prezintă contraste spațiale pronunțate.

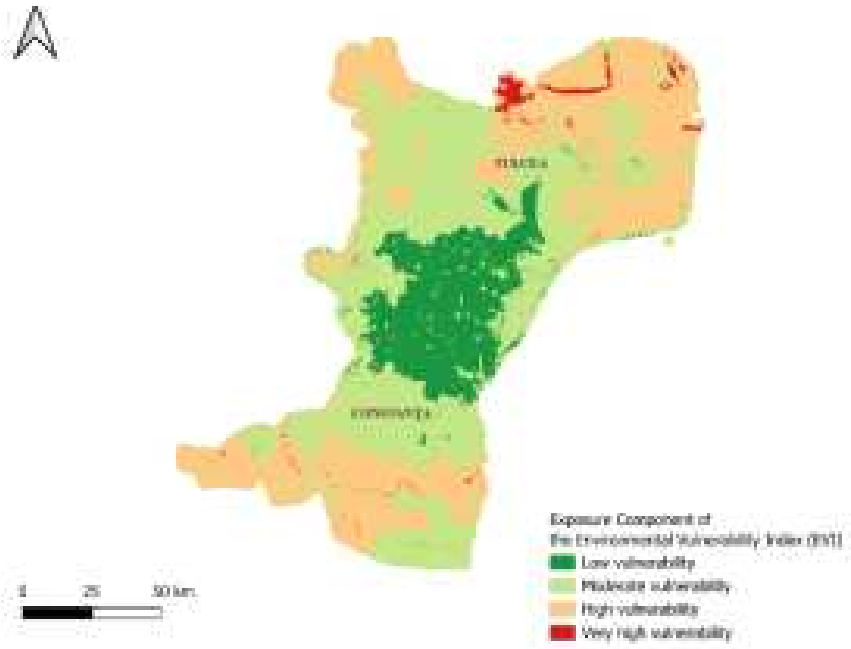


Figure 1.2. Exposure map of Constanța and Tulcea counties, Romania

Cea mai mare vulnerabilitate se găsește de-a lungul coastei de nord-est și a zonei Constanța-Mangalia din cauza creșterii nivelului mării, a vânturilor puternice și a riscurilor de inundații. Zonele de coastă și urbane prezintă cea mai mare expunere generală, în timp ce regiunile din interior au o vulnerabilitate moderată spre scăzută.

Cea mai mare expunere (Figura 2.2) este concentrată în zonele de coastă și joase, în special în jurul Salonicului, Alexandroupolisului și regiunii Evros, din cauza creșterii nivelului mării, inundațiilor, vânturilor puternice și eroziunii costiere. Zonele muntoase din interiorul continentului prezintă cea mai mică expunere și vulnerabilitate.

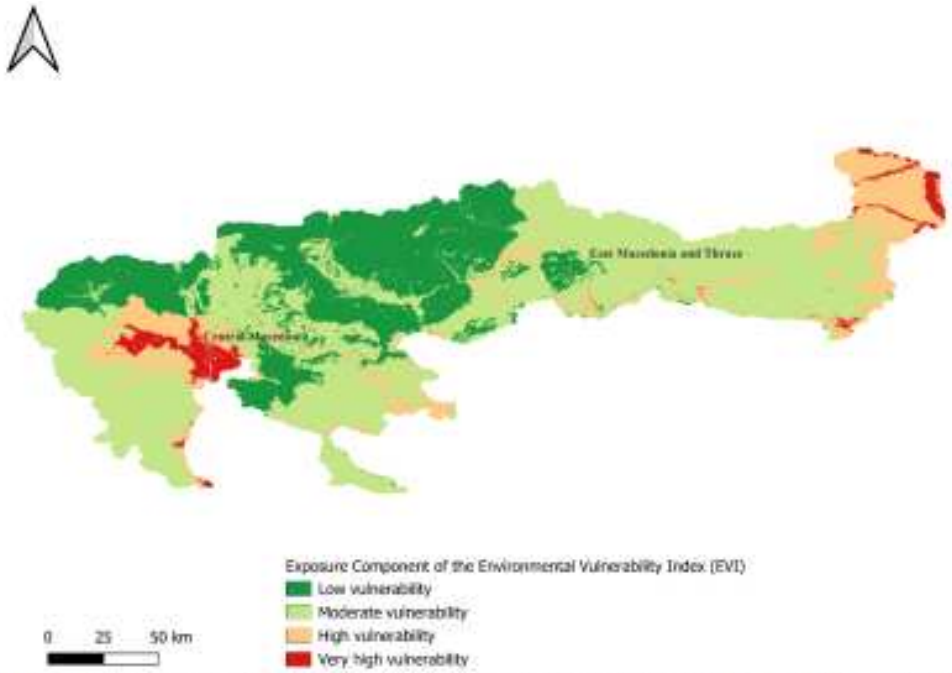


Figure 2.2. *Exposure map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace*

Expunerea este cea mai mare în zonele de coastă și urbane, în special în jurul Salonicului, Kavala și Alexandroupolis, din cauza stresului termic, secetei, inundațiilor și riscului de incendii de vegetație. Zonele muntoase din interiorul continentului sunt mai puțin vulnerabile din cauza presiunii umane mai mici și a condițiilor climatice mai moderate.

Harta expunerii (Figura 3.2) a Bulgariei arată un contrast clar între părțile estice și vestice ale țării. O vulnerabilitate mai scăzută se observă în regiunile nord-estice (Șumen, Târgoviște și Burgas), unde altitudinea mai mare, condițiile climatice mai moderate și riscurile mai mici de inundații și incendii de vegetație contribuie la o expunere redusă.

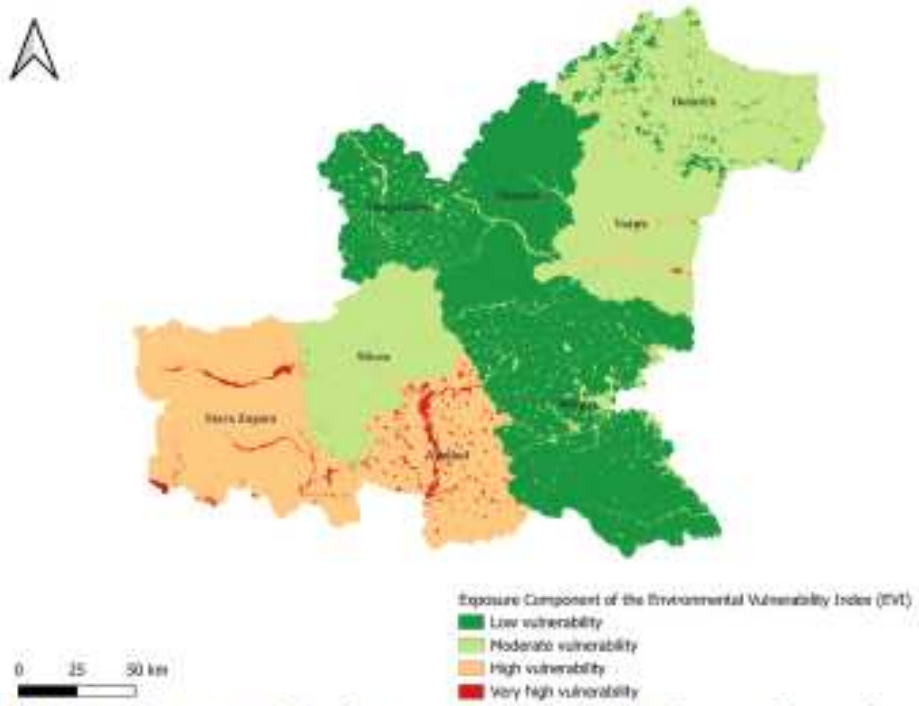


***Figure 3.2**. Map of exposure for the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

O vulnerabilitate moderată se constată în Dobrich, Varna și Sliven, în timp ce cea mai mare vulnerabilitate apare în Stara Zagora, Yambol și zonele de coastă din Burgas și Varna din cauza secetei, inundațiilor, incendiilor de vegetație și creșterii nivelului mării.

Expunerea (Figura 4.2) regiunilor din sudul Ucrainei la factorii de stres climatici și antropici prezintă diferențe teritoriale semnificative, determinate de o combinație de parametri climatici, geomorfologie și prezență umană.

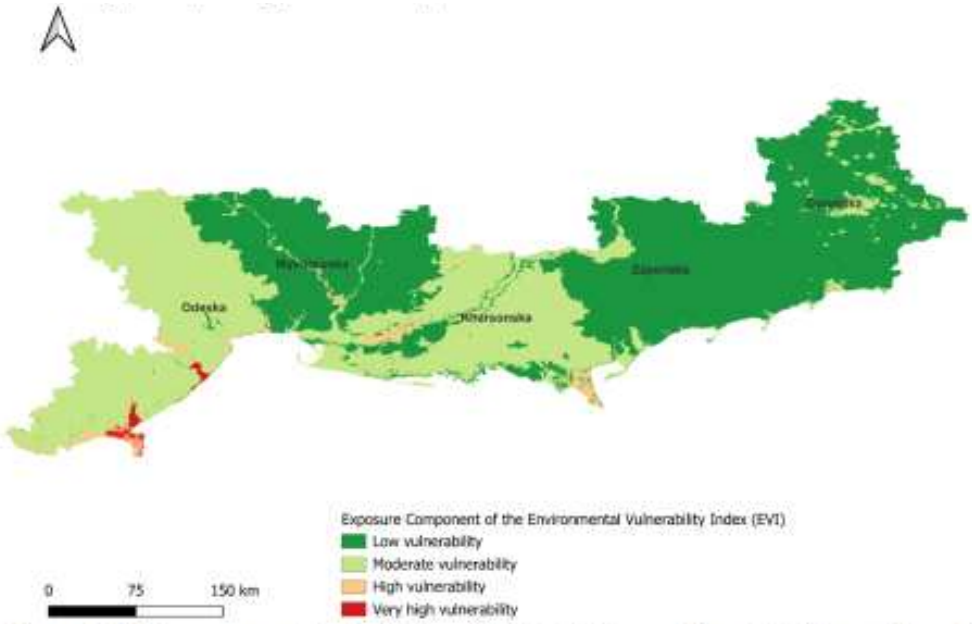


Figure 4.2. *Exposure map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine.*

Declinare de responsabilitate: Principalele surse statistice și spațiale utilizate pentru regiunile Zaporizka și Donețka datează din perioada de dinaintea invaziei la scară largă din 24 februarie 2022.

Cea mai mare expunere se observă în Odesa, Herson și în anumite părți ale orașului Mykolaiv din cauza secetei, riscului de incendii de vegetație, inundațiilor, creșterii nivelului mării și vânturilor puternice de coastă. Extremele de temperatură sunt mai pronunțate în Zaporijia și Donețk, în timp ce orașele mari precum Odesa, Mykolaiv și Mariupol se confruntă cu o vulnerabilitate crescută din cauza densității mari a populației și a infrastructurii.

Sensibilitate

Sensibilitatea reflectă caracteristicile intrinseci care determină cât de sever răspunde un ecosistem sau un teritoriu la stresul climatic.

Metodologia evaluează sensibilitatea prin indicatori care descriu procesele de degradare a solului și poluarea mediului. Ecosistemele degradate au, în general, o reziliență mai scăzută și se recuperează mai lent în urma unor perturbări precum seceta, inundațiile sau eroziunea.



***Figure 1.3**. Sensitivity map of Constanța and Tulcea counties, Romania*

Harta (Figura 1.3) prezintă sensibilitatea sistemelor costiere la factorii de stres externi, determinată de procesele de degradare a solului, eroziunea costieră și prezența zonelor arse.

Sensibilitatea este cea mai mare în zonele urbane de coastă din jurul Constanței și între Eforie și Mangalia, unde eroziunea costieră, mișcările terenului și stresul ecologic sunt cele mai intense. Zonele agricole din interiorul continentului prezintă o sensibilitate mai scăzută datorită utilizării mai stabile a terenurilor și a unor presiuni de mediu mai reduse.

Sensibilitatea este în general scăzută în nordul și interiorul Greciei, reflectând ecosisteme rezistente și soluri stabile. O sensibilitate mai mare apare în jurul Salonicului și al Traciei de est, unde mișcările terenului și tasarea terenului cresc vulnerabilitatea infrastructurii și a așezărilor.

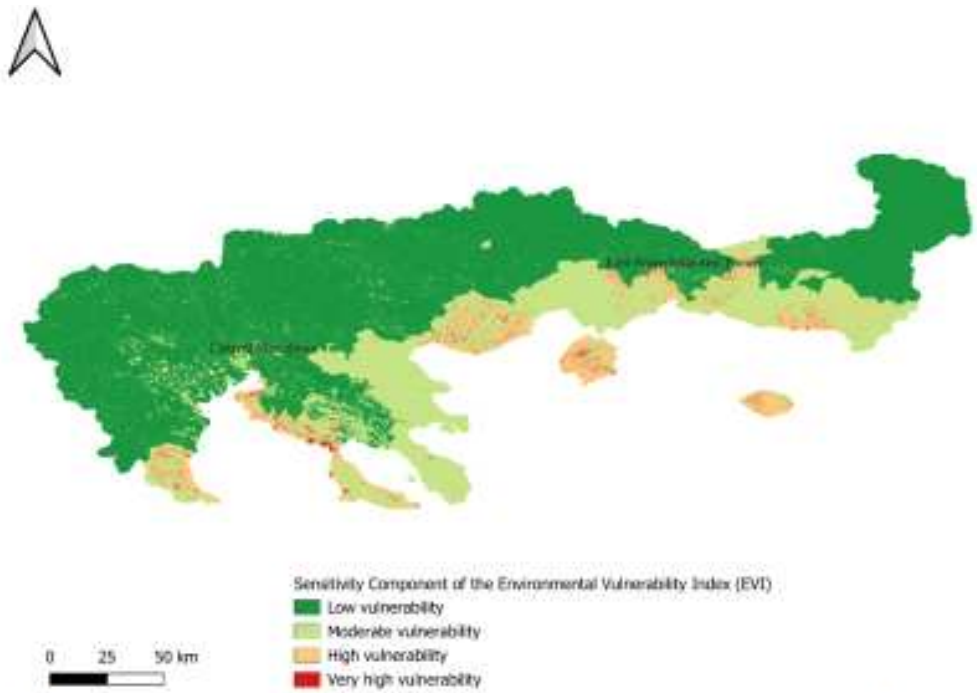


Figure 2.3. *Sensitivity map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace, Greece*

Cea mai mare sensibilitate se regăsește în zonele de coastă și urbane, în special în Halkidiki, Kavala și Alexandroupoli, din cauza eroziunii costiere, a mișcărilor terenului și a perturbărilor ecologice. Zonele muntoase și agricole din interiorul continentului prezintă o sensibilitate mai scăzută și o rezistență mai mare.

Sensibilitatea (Figura 3.3) este evaluată pe baza următoarelor criterii: eroziune, căderi de pietre, umflarea solurilor de construcție, lichefierea solului, loess, poluare și gropi de gunoi nereglementate.

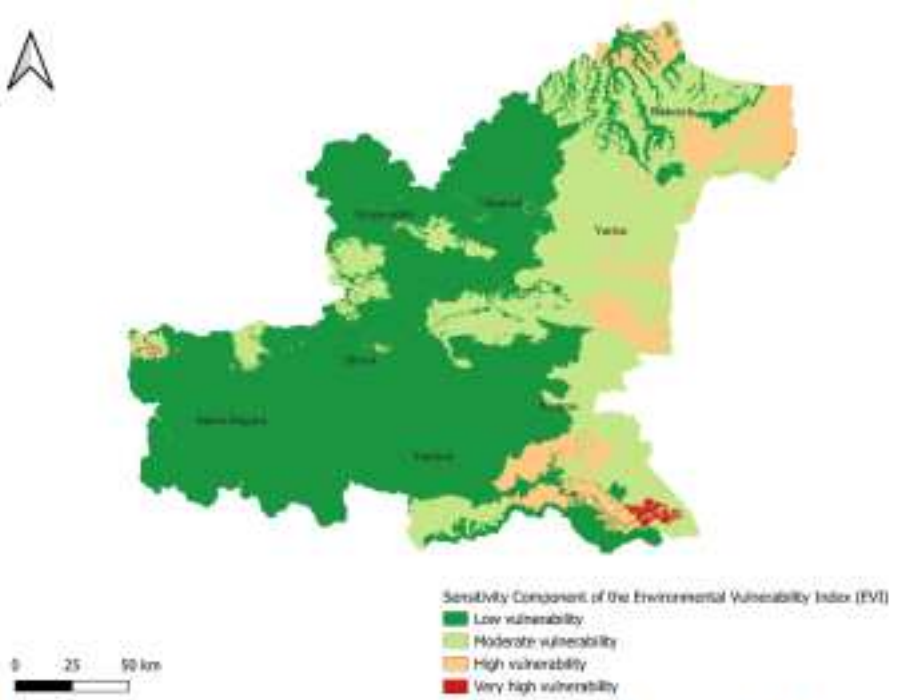


Figure 3.3. *Map of sensitivity for the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

Sensibilitatea este cea mai mare în Burgas, Varna, Stara Zagora și în anumite părți ale orașului Iambol din cauza eroziunii, a pantelor instabili și a urbanizării. Sensibilitatea mai scăzută se observă în Șumen, Târgoviște și în interiorul Dobrichului, în timp ce zonele de coastă și deluroase rămân mai vulnerabile.

Harta sensibilității (Figura 4.3) evidențiază vulnerabilitatea ecologică a sudului Ucrainei, bazată pe poluarea aerului și a apei, eroziunea, alunecările de teren și degradarea solului, reflectând capacitatea ecosistemelor de a răspunde la presiunile climatice și umane.

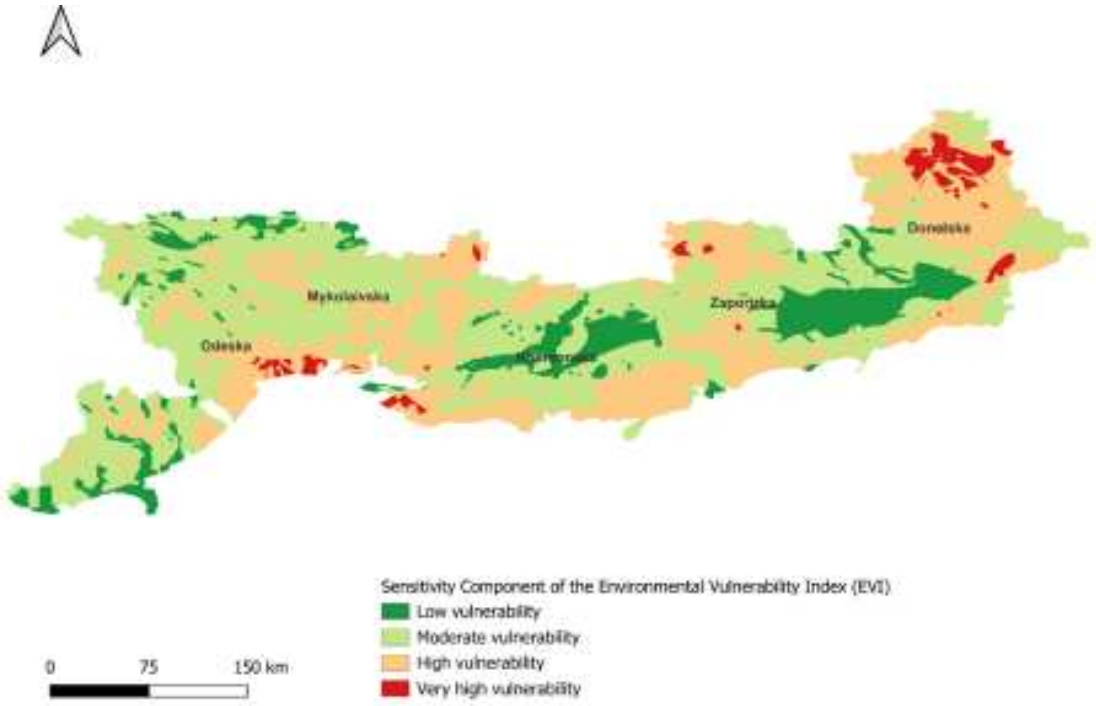


Figure 4.3. *Sensitivity map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine*

Declinare de responsabilitate: Principalele surse statistice și spațiale utilizate pentru regiunile Zaporizka și Donețka datează din perioada de dinaintea invaziei la scară largă din 24 februarie 2022.

Cea mai mare sensibilitate se observă în regiunile de coastă și industriale Odesa, Herson, Donețk și Zaporijia din cauza poluării aerului și a apei, eroziunii costiere, degradării solului și alunecărilor de teren. Părțile centrale ale Zaporijiei și Mykolaivului sunt, de asemenea, sensibile din cauza agriculturii intensive și a solurilor erodabile. Zonele din interior prezintă, în general, o sensibilitate moderată spre scăzută, vulnerabilitatea fiind concentrată în zonele active din punct de vedere economic.

Capacitatea de adaptare

Capacitatea de adaptare măsoară abilitatea ecosistemelor, instituțiilor și comunităților de a se adapta la condițiile climatice în schimbare.

Spre deosebire de expunere și sensibilitate, capacitatea de adaptare reflectă caracteristici pozitive care reduc vulnerabilitatea. Prin urmare, metodologia încorporează indicatori care descriu starea vegetației (NDVI), productivitatea ecosistemului (producția primară netă), zonele protejate și reziliența socio-economică. Teritoriile cu ecosisteme mai sănătoase și o capacitate instituțională mai puternică sunt, în general, mai bine echipate pentru a se adapta la presiunile climatice viitoare.

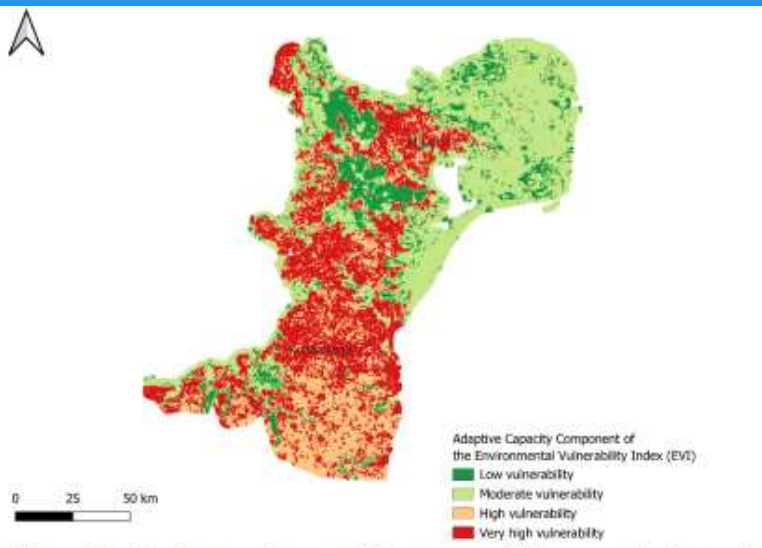


Figure 1.1. *Adaptive capacity map of Constanța and Tulcea counties, Romania*

Harta capacității de adaptare arată abilitatea regiunilor de coastă ale României de a răspunde la schimbările climatice. Aceasta este evaluată utilizând ariile protejate, Producția Primară Netă (PPN) și Indicele Vegetației cu Diferență Normalizată (INDVN), care reflectă sănătatea, productivitatea și reziliența ecosistemelor.

Cea mai mare capacitate de adaptare se regăsește în zonele de coastă nordice, în special în jurul Lagunei Razim–Sinoe, datorită zonelor protejate extinse și a vegetației sănătoase. O capacitate de adaptare mai scăzută se observă în jurul Constanței și Mangaliei, unde urbanizarea și vegetația fragmentată reduc rezistența ecosistemului.

Harta capacității de adaptare (Figura 2.1) pentru nordul Greciei prezintă valori predominant ridicate și foarte ridicate ale vulnerabilității. Doar secțiuni limitate din periferia nord-vestică și nord-estică, precum și lanțurile muntoase, prezintă o vulnerabilitate mai scăzută, indicând o capacitate instituțională și infrastructurală mai bună pentru adaptare.

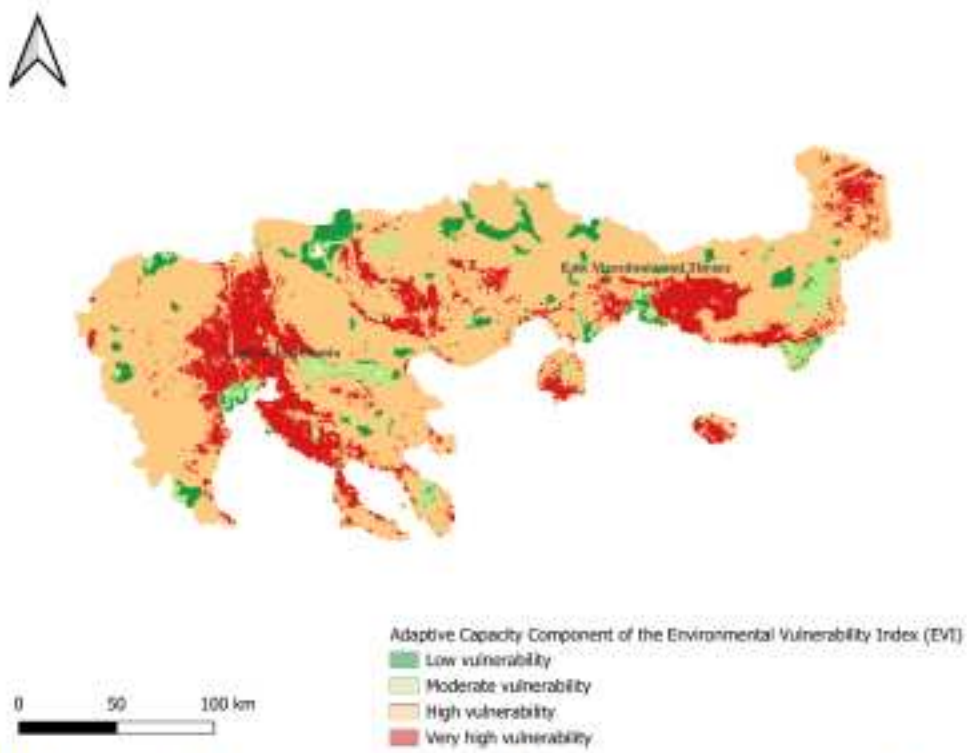


Figure 2.1. *Adaptive capacity map for the regions of Central Macedonia and Eastern Macedonia & Thrace, Greece*

Capacitatea de adaptare este mai mică în zonele de coastă și de câmpie din Salonic, Serres și Xanthi din cauza densității mari a populației, a agriculturii intensive și a presiunii urbane. Zonele muntoase, inclusiv Munții Rodopi și Macedonia Centrală, prezintă o capacitate de adaptare mai mare datorită pădurilor, urbanizării reduse și utilizării mai sustenabile a terenurilor.

Bulgaria prezintă diferențe regionale semnificative în ceea ce privește capacitatea de adaptare, cu o capacitate scăzută observată în Burgas, Sliven, Iambol, Târgoviște, Șumen și Dobrich din cauza zonelor protejate limitate, a productivității vegetației mai scăzute (NDVI/NPP) și a condițiilor socio-economice mai slabe.

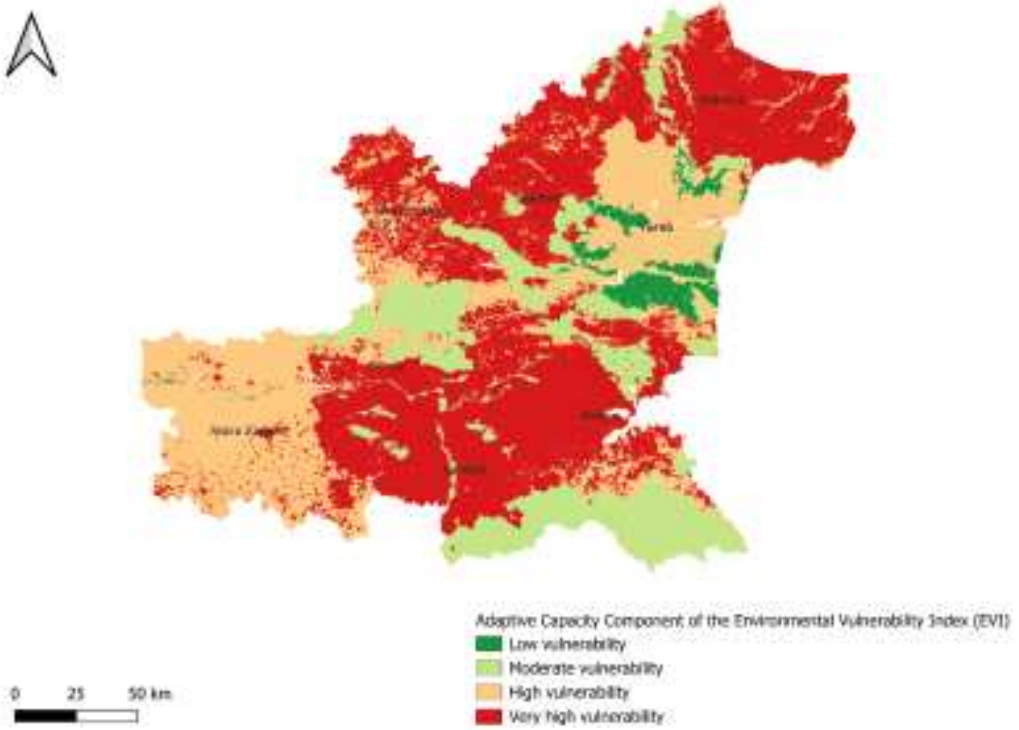


Figure 3.1. *Map of the adaptive capacity of the provinces of Varna, Burgas, Stara Zagora, Yambol, Sliven, Targovishte, Shumen, and Dobrich in Bulgaria*

O vulnerabilitate moderată spre ridicată se observă în Stara Zagora, Varna și în anumite părți ale orașului Burgas și Sliven, în timp ce Varna prezintă o capacitate de adaptare mai mare datorită zonelor protejate, unei vegetații mai sănătoase și unor condiții economice mai bune. Per total, sud-estul și interiorul Bulgariei au o capacitate de adaptare mai scăzută, în timp ce zonele de coastă și de nord-est prezintă o reziliență mai mare.

Harta capacității de adaptare din sudul Ucrainei arată predominant o vulnerabilitate ridicată și foarte ridicată, indicând o capacitate limitată a ecosistemelor și comunităților de a se adapta. Doar zone mici demonstrează o vulnerabilitate mai mică și un potențial de adaptare mai mare.

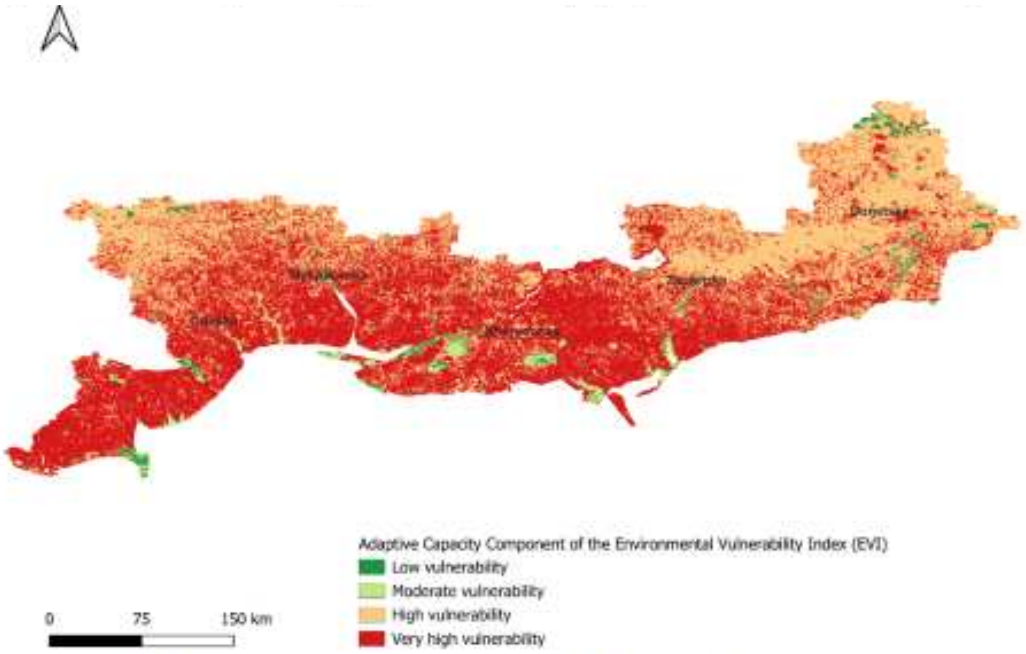


Figure 4.1. Adaptive capacity map for the Odesa, Mykolaiv, Kherson, Zaporizhzhia, and Donetsk regions of Ukraine.

Declinare de responsabilitate: Principalele surse statistice și spațiale utilizate pentru regiunile Zaporizka și Donețka datează din perioada de dinaintea invaziei la scară largă din 24 februarie 2022.

Capacitate de adaptare mai mare se observă în zonele riverane și în zonele de coastă protejate datorită ecosistemelor mai sănătoase, în timp ce sudul Odesei și Hersonului prezintă o capacitate mai mică din cauza secetei și a degradării solului. Per total, sudul Ucrainei are o capacitate de adaptare scăzută spre moderată.

2.3 Construirea Indicelui de Vulnerabilitate a Mediului

În loc să analizeze fiecare variabilă de mediu în mod independent, metodologia combină mai mulți indicatori într-un singur Indice de Vulnerabilitate a Mediului (IVE), oferind o imagine integrată a vulnerabilității climatice.

Indicele este alcătuit din patru componente tematice cu ponderi egale:

Componentă	**Exemple de indicatori**
Expunere	Risc de inundații, risc de incendiu, utilizarea terenurilor, densitatea populației, densitatea drumurilor, variabile climatice
Sensibilitate	Degradarea solului, poluarea
Capacitate de adaptare	Zone protejate, NDVI, Producție primară netă, Condiții socio-economice
Scenarii climatice	Proiecții climatice BIO5, BIO6 și BIO13

2.4 Surse de date

Fiabilitatea metodologiei depinde de calitatea și diversitatea seturilor de date subiacente.

Pentru a sprijini evaluarea, partenerii proiectului au colectat și armonizat informații de mediu, climatice, spațiale și socio-economice din mai multe surse. Aceste seturi de date au fost standardizate și integrate într-o bază de date geospațială comună, permițând o analiză consistentă în cele patru țări participante.

Evaluarea include:

- Imagini din satelit Copernicus Sentinel-1 și Sentinel-2
- CORINE Country Cover
- Modele digitale de elevație
- Zone protejate
- Seturi de date privind temperatura, precipitațiile și vântul
- Hărți de risc la inundații
- Informații demografice
- Riscul de incendii de vegetație
- Producția Primară Netă (PNN)

2.5 Teledetecție și analiză spațială

Tehnologiile de teledetecție constituie unul dintre pilonii metodologici ai MoreAdaptBSB.
Imaginile satelitare au fost procesate pentru a obține indicatori care descriu starea vegetației, acoperirea terenului, expansiunea urbană și anomaliile de temperatură. Sistemele Informaționale Geografice (GIS) au permis integrarea acestor observații cu informații climatice și socio-economice, producând hărți de vulnerabilitate explicite din punct de vedere spațial.

Modelele climatice regionale, inclusiv EURO-CORDEX, WRF și PRECIS, au fost utilizate ulterior pentru a simula condițiile climatice viitoare pentru 2050 și 2100, permițând municipalităților să anticipeze schimbările viitoare, în loc să răspundă doar la condițiile de mediu actuale.

2.6 Modelare spațială

Odată ce toate seturile de date au fost armonizate, au fost aplicate tehnici de modelare spațială pentru a calcula vulnerabilitatea pe teritoriile proiectului.

Metodologia combină analiza multicriterială cu modelarea bazată pe GIS pentru a integra indicatori de mediu, climatici și socio-economici într-un cadru analitic comun. Indicele de vulnerabilitate a mediului rezultat identifică zonele caracterizate de expunere ridicată, sensibilitate ridicată și capacitate de adaptare limitată, evidențiind zonele prioritare pentru intervenție.

Analizele au fost efectuate utilizând QGIS, ArcGIS Pro, Google Earth Engine, Python, R și TerrSet/IDRISI, asigurând reproductibilitatea și compatibilitatea cu instrumente de planificare utilizate pe scară largă.

2.7 Verificare pe teren

Modelele științifice necesită validare în condiții reale.

Din acest motiv, MoreAdaptBSB a completat teledetecția și modelarea spațială cu verificarea sistematică pe teren. Folosind un ghid tehnic comun și o listă de verificare standardizată pe teren, experții au evaluat starea vegetației, procesele de eroziune, inundațiile, caracteristicile solului, geomorfologia și presiunile umane în siturile pilot selectate.

În total, au fost evaluate 157 de puncte de verificare. În Bulgaria, modelul a atins o concordanță exactă de 71,4% cu observațiile de teren și o concordanță de 100% în cadrul unei clase de vulnerabilitate. În urma calibrării ponderilor indicatorilor și a pragurilor de clasificare, evaluarea ucraineană a atins o concordanță de 94,7% între modelarea spațială și observațiile de teren, confirmând robustețea și fiabilitatea metodologiei*.

*Avertisment: Unele dintre sursele statistice și spațiale subiacente pentru Ucraina sunt anterioare invaziei la scară largă din 24 februarie 2022 și nu reflectă schimbările ulterioare de pe teren; rezultatele trebuie interpretate în consecință.

Capitolul 3

Catalogul Măsurilor de Restaurare Bazate pe Natură

Soluții bazate pe natură pentru adaptarea la schimbările climatice

Evaluarea vulnerabilității MoreAdaptBSB identifică zonele cu cele mai mari riscuri legate de climă și susține selecția unor măsuri eficiente de adaptare. Proiectul promovează Soluțiile Bazate pe Natură (SNB) ca abordări durabile care protejează, restaurează și gestionează ecosistemele, oferind în același timp beneficii de mediu, sociale și economice. SNB contribuie la adaptarea la schimbările climatice, conservarea biodiversității, stocarea carbonului și îmbunătățirea gestionării apei. Combinate cu teledetecția și monitorizarea spațială, acestea oferă o cale bazată pe dovezi pentru a spori reziliența ecosistemelor și a sprijini dezvoltarea durabilă a zonelor de coastă și urbane.

Selectarea soluției potrivite

Soluțiile bazate pe natură ar trebui adaptate la riscurile climatice locale, condițiile de mediu și nevoile ecosistemului. MoreAdaptBSB sprijină municipalitățile în selectarea măsurilor de restaurare adecvate pe baza Indicelui de Vulnerabilitate a Mediului și a principalelor provocări ale Bazinului Mării Negre.

3.1 Reducerea insulelor de căldură urbane

Provocarea climatică

Urbanizarea înlocuiește vegetația naturală cu suprafețe impermeabile precum asfaltul, betonul și clădirile. Aceste materiale absorb și reține radiația solară, creând temperaturi semnificativ mai ridicate decât zonele rurale înconjurătoare.

Creșterea temperaturilor de vară și valurile de căldură mai frecvente intensifică acest fenomen, afectând sănătatea umană, consumul de energie și calitatea vieții în mediul urban.

Soluții recomandate bazate pe natură

- Plantarea de copaci urbani
- Pereți verzi
- Păduri urbane
- Coridoare verzi
- Parcuri de buzunar
- Acoperișuri verzi
- Spații publice permeabile

Beneficii așteptate

- Temperaturi de suprafață mai scăzute
- Stres termic redus
- Calitate îmbunătățită a aerului
- Sechestrarea carbonului
- Biodiversitate sporită
- Sănătate publică îmbunătățită

Locații potrivite

- Cartiere rezidențiale 
- Centre urbane 
- Școli 

- Cartierele comerciale 
- Zone industriale 
- Spitale 

Indicatori de monitorizat

- Temperatura suprafeței terestre
- NDVI
- Temperatura aerului
- Albedo de suprafață
- Acoperire cu coroană de copaci

3.3 Abordarea secetei și a deficitului de apă

Provocarea climatică

Perioadele mai lungi de secetă reduc umiditatea solului, slăbesc vegetația și cresc presiunea asupra agriculturii, pădurilor și infrastructurii verzi urbane.

Proiecțiile climatice incluse în metodologia MoreAdaptBSB indică schimbarea tiparelor de precipitații și creșterea stresului climatic în întreaga zonă a proiectului.

Soluții recomandate bazate pe natură

- Vegetație nativă rezistentă la secetă
- Colectarea apei de ploaie
- Irigații sustenabile
- Restaurarea solului
- Agrosilvicultură
- Mulcire

Beneficii

- Cerere redusă de irigații
- Umiditate îmbunătățită a solului
- Conservarea apei
- Reziliență sporită

Indicatori

- Productivitatea vegetației
- Umiditatea solului
- Precipitare
- NDVI

3.4 Combaterea eroziunii costiere

Provocarea climatică

Litoralul Mării Negre este din ce în ce mai amenințat de eroziune și de creșterea nivelului mării.

Conform propunerii de proiect MoreAdaptBSB, aproximativ 19% din linia de coastă a Mării Negre (aproximativ 800 km) se confruntă cu rate de eroziune care depășesc 1 metru pe an, ceea ce face ca adaptarea costieră să fie una dintre prioritățile principale ale proiectului.

Soluții recomandate bazate pe natură

- Plantarea vegetației de coastă
- Conservarea zonelor umede
- Restaurarea mlaștinii sărate
- țărmuri vii
- Restaurarea dunelor
- Ierburi native

Beneficii

- Îmbunătățirea biodiversității
- Atenuarea naturală a undelor
- Eroziune redusă
- Stocarea carbonului

Indicatori

- Acumularea de sedimente
- Schimbarea țărmului
- Acoperire vegetală
- Calitatea habitatului

3.5 Restaurarea ecosistemelor degradate

Provocarea climatică

Degradarea solului, poluarea și fragmentarea habitatelor reduc rezistența ecosistemului și biodiversitatea.

Acești factori sunt incluși în componenta de sensibilitate a metodologiei MoreAdaptBSB.

Soluții recomandate bazate pe natură

- Gestionarea speciilor invazive
- Plantarea speciilor native
- Restaurare ecologică
- Coridoare ecologice
- Habitatele polenizatorilor
- Reîmpădurire

Beneficii

- Rezilienţă sporită a ecosistemului
- O mai bună conectivitate a habitatului
- Biodiversitate îmbunătățită
- Sechestrarea carbonului

Indicatori

- Fragmentarea habitatului
- Diversitatea speciilor
- Zone protejate
- NDVI

3.6 Creșterea capacității de adaptare

Provocarea climatică

Reziliența la schimbările climatice depinde nu doar de condițiile de mediu, ci și de capacitatea comunităților și instituțiilor de a se pregăti, de a răspunde și de a se redresa.

Prin urmare, metodologia MoreAdaptBSB evaluează capacitatea de adaptare prin intermediul unor indicatori ecologici și socio-economici, inclusiv productivitatea vegetației, ariile protejate și reziliența socio-economică.

Soluții recomandate bazate pe natură

- Programe de restaurare a ecosistemelor
- Inițiative de participare cetățenească
- Planificarea infrastructurii verzi
- Managementul ariei protejate
- Rețele verzi urbane
- Grădini comunitare

Beneficii

- Îmbunătățirea guvernanței de mediu
- Servicii ecosistemice mai bune
- Implicarea comunității
- Reziliență sporită

Provocarea climatică	NbS recomandat	Beneficii principale
Încălzire urbană	Copaci urbani, acoperișuri verzi, parcuri	Răcire, calitatea aerului, biodiversitate
Inundații	Zone umede, șanțuri biologice, grădini pluviale	Retenția apei, reducerea inundațiilor
Secetă	Vegetație nativă, agroforestrie	Umiditatea solului, reziliența
De coastă	Dune, vegetație de coastă, țărmuri vii	Protecția liniei țărmului
Degradarea ecosistemelor	Restaurare ecologică, reîmpădurire	Biodiversitate, stocarea carbonului
Capacitate de adaptare scăzută	Infrastructură verde, grădini comunitare	Reziliență, participare

Capitolul 4

Alegerea soluției potrivite bazate pe natură

De la evaluarea vulnerabilității la luarea deciziilor practice

Soluțiile bazate pe natură sunt cele mai eficiente atunci când sunt adaptate la vulnerabilitățile locale, riscurile climatice și condițiile ecosistemului. Metodologia MoreAdaptBSB oferă un cadru bazat pe dovezi care combină evaluarea vulnerabilităților cu indicatori de mediu și socio-economici, ajutând municipalitățile să selecteze cele mai potrivite soluții pentru reziliența pe termen lung.

4.1 Pasul 1 – Identificarea principalului risc climatic

Primul pas este identificarea provocării climatice dominante care afectează zona. Evaluarea vulnerabilității distinge patru componente principale: Expunerea, Sensibilitatea, Capacitatea de adaptare și Proiecțiile climatice viitoare, fiecare evidențiind diferite aspecte ale vulnerabilității climatice. Împreună, acestea dezvăluie unde ecosistemele și comunitățile sunt cele mai expuse riscului și unde ar trebui prioritizată intervenția.

Întrebările tipice includ:

- Este zona predispusă la inundații sau inundații costiere?
- Temperaturile ridicate de vară creează insule de căldură urbane?
- Eroziunea costieră amenință infrastructura sau habitatele?
- Seceta și deficitul de apă afectează vegetația?
- Sunt ecosistemele degradate din cauza poluării, eroziunii solului sau fragmentării habitatului?
- Este capacitatea de adaptare limitată din cauza acoperirii vegetale deficitare sau a infrastructurii verzi insuficiente?

4.2 Pasul 2 – Înțelegerea condițiilor locale

Aceeași Soluție Bazată pe Natură poate funcționa diferit în funcție de condițiile de mediu locale. Înainte de a selecta o intervenție, municipalitățile ar trebui să evalueze caracteristicile fizice și ecologice ale amplasamentului.

Printre considerațiile cheie se numără:

- Proximitatea față de râuri sau de coastă
- Topografie și pantă
- Vegetația existentă
- Infrastructura existentă
- Tipul și stabilitatea solului
- Statutul de arie protejată
- Valoarea biodiversității
- Condiții hidrologice
- Proprietatea funciară

Baza de date MoreAdaptBSB integrează aceste variabile prin seturi de date spațiale și teledetecție, permițând autorităților locale să evalueze adecvarea amplasamentului înainte de implementare.

4.3 Pasul 3 – Prioritizarea zonelor cu cea mai mare vulnerabilitate

Resursele municipale sunt adesea limitate. Din acest motiv, intervențiile ar trebui să vizeze în primul rând zonele în care riscurile climatice sunt cele mai mari și unde se așteaptă ca măsurile de adaptare să aibă cel mai mare impact.

Indicele de vulnerabilitate a mediului (EVI), dezvoltat de MoreAdaptBSB, clasifică teritoriile în funcție de vulnerabilitatea lor generală, combinând expunerea, sensibilitatea, capacitatea de adaptare și scenariile climatice viitoare. Zonele clasificate ca fiind de vulnerabilitate ridicată sau foarte ridicată ar trebui, în general, să primească prioritate pentru măsurile de restaurare și adaptare.

Ierarhia priorităților

Clasa de vulnerabilitate	Acțiune recomandată
Foarte ridicată	Intervenție imediată
Ridicată	Implementare pe termen scurt
Moderată	Monitorizare și îmbunătățiri specifice
Scăzută	Management preventiv și monitorizare

4.4 Pasul 4 – Adaptați soluția bazată pe natură la risc

Alegerea intervenției ar trebui să abordeze direct provocarea climatică identificată, luând în considerare spațiul disponibil, beneficiile de mediu așteptate și cerințele de întreținere.

Provocarea climatică	Priority Nature-based Solutions
Inundații	Grădini pluviale, zone umede, canale de scurgere biologice, iazuri de retenție
Valuri de căldură	Păduri urbane, copaci stradali, acoperișuri verzi, parcuri de buzunar
Eroziune costieră	Restaurarea dunelor, țărmuri vii, vegetație costieră
Secetă	Vegetație nativă, colectarea apei de ploaie, agrosilvicultură
Degradarea solului	Restaurare ecologică, reîmpădurire, restaurare pajiști
Pierderea biodiversității	Restaurarea habitatului, coridoare ecologice, habitate ale polenizatorilor

Municipalitățile ar trebui să ia în considerare, de asemenea, combinarea mai multor Soluții Bazate pe Natură în aceeași zonă pentru a maximiza serviciile ecosistemice și a crește reziliența.

4.5 Pasul 5 – Evaluarea fezabilității

Înainte de implementare, municipalitățile ar trebui să evalueze dacă intervenția selectată este fezabilă din punct de vedere tehnic, ecologic și economic.

Întrebările importante includ:

Fezabilitate tehnică

Este suficient teren disponibil?
Există utilități subterane?
Poate fi integrată intervenția în infrastructura existentă?

Fezabilitatea de mediu

Va beneficia biodiversitatea?
Sunt afectate habitatele protejate?

- Este probabil ca speciile invazive să devină o problemă?

Fezabilitatea financiară

Care sunt costurile de construcție?

- Ce întreținere va fi necesară?
- Sunt disponibile oportunități de finanțare?

Fezabilitate socială

- Vor sprijini comunitățile locale intervenția?
- Pot părțile interesate să participe la implementare și întreținere?
- Există oportunități pentru utilizare educațională sau recreativă?

4.6 Pasul 6 – Planificarea monitorizării pe termen lung

Soluțiile bazate pe natură sunt sisteme vii care evoluează în timp. Prin urmare, monitorizarea este esențială pentru a determina dacă intervențiile continuă să ofere beneficiile de mediu și sociale așteptate.

Metodologia MoreAdaptBSB demonstrează cum pot fi combinate teledetecția, observațiile de teren și indicatorii de mediu pentru a monitoriza performanța de recuperare și adaptare a ecosistemului în timp.

Indicatorii de monitorizare sugerați includ:

- acoperire vegetală (NDVI)
- productivitatea ecosistemului (NPP)
- temperatura suprafeței terestre
- poziția pe țărm
- frecvența inundațiilor
- indicatori de biodiversitate
- stabilitatea solului
- utilizarea comunității a spațiilor verzi



4.7 Listă de verificare pentru deciziile municipale

- Au fost identificate principalele riscuri climatice?
- A fost consultată harta vulnerabilităților?
- Sunt înțelese condițiile de mediu locale?
- Este soluția propusă, bazată pe natură, potrivită pentru amplasament?
- Au fost luate în considerare nevoile de întreținere?
- Sunt implicate părțile interesate?
- Este planificată monitorizarea pe termen lung?
- Poate fi integrată intervenția în strategiile de planificare spațială existente?

Tablou de bord pentru deciziile municipalității

Criteriu	Ridicat	Mediu	Scăzut
Risc de inundații	●		
Stres termic	●		
Vegetație		●	
Biodiversitate		●	
Infrastructură	●		

Municipalitatea vede imediat unde este nevoie de intervenție.

PASUL 1

Identificați principalul risc climatic



Inundații



Valuri de căldură



Eroziunea costieră



Secetă



Degradarea vegetației



Pierderea biodiversității

PASUL 2

Consultați Evaluarea Vulnerabilității

Sensibilitate la expunere Capacitate de adaptare Scenarii climatice

PASUL 3

Este zona clasificată ca fiind de vulnerabilitate ridicată sau foarte ridicată?

Da

Prioritizarea intervenției

Nu

Continuați monitorizarea

PASUL 4

Selectați soluția potrivită bazată pe natură

Păduri urbane

Zone umede

Grădinile de ploaie

Litorale vii

Restaurarea habitatului

Vegetație nativă

PASUL 5

Evaluați fezabilitatea

Tehnic, de mediu, financiar, social

PASUL 6

Implementează • Monitorizează • Adaptează

Utilizați teledetecția, verificarea pe teren și indicatorii de monitorizare pentru a evalua performanța pe termen lung.

Principiul decizional: Prioritizarea intervențiilor acolo unde vulnerabilitatea este cea mai mare și selectarea soluțiilor bazate pe natură care corespund cel mai bine condițiilor de mediu locale și obiectivelor de reziliență pe termen lung.

Mesaje cheie

- Bazează-te pe dovezi mai degrabă decât pe presupuneri.
- Prioritizați intervențiile acolo unde vulnerabilitatea este cea mai mare.
- Selectați soluții bazate pe natură care corespund condițiilor de mediu locale.
- Combinați mai multe măsuri ori de câte ori este posibil pentru a maximiza serviciile ecosistemice.
- Integrați monitorizarea de la început pentru a evalua eficacitatea pe termen lung.
- Integrarea Soluțiilor Bazate pe Natură în strategiile mai ample de planificare municipală, adaptare la schimbările climatice și biodiversitate.

Tablou de bord de monitorizare

NDVI

Temperatura suprafeței

Schimbarea țărmului

Utilizare publică

Retenție de apă

Recuperarea ecosistemului

Pagina „5 întrebări”

- **Care este principalul risc climatic?**
- **Ce arată hărțile de vulnerabilitate?**
- **Ce soluție bazată pe natură abordează acest risc?**
- **Poate fi menținut în timp?**
- **Cum va fi monitorizat succesul?**

Capitolul 5

Matricea de selecție a soluțiilor bazate pe natură



5.2 MATRICEA DE ADECVARE A SITULUI

Identificați cele mai potrivite soluții bazate pe natură în funcție de tipul de zonă.

TIPUL DE ZONĂ	CELE MAI POTRIVITE SOLUȚII BAZATE PE NATURĂ				
ZONE URBANE DENSE Densitate mare a populației, spații verzi limitate	Păduri urbane	Acoperișuri verzi	Pereți verzi	Parcuri de mici dimensiuni	Suprafețe permeabile
ZONE REZIDENȚIALE Cartiere, străzi și spații publice	Grădini de ploaie	Aliniamente de arbori	Bioswale (șanțuri verzi)	Pavaje permeabile	Grădini comunitare
ZONE INDUSTRIALE Zone industriale, parcuri de afaceri, zone logistice	Acoperișuri verzi	Zone tampon verzi	Suprafețe permeabile	Zone umede construite	Plantare de arbori
CORIDOARE FLUVIALE Râuri, pârâuri și zone ripariene	Zone tampon ripariene	Zone umede	Restaurarea luncilor inundabile	Revegetarea malurilor	Capcane de sedimente
TERENURI AGRICOLE Terenuri agricole, livezi și peisaje rurale	Agrosilvicultură	Garduri vii	Culturi de acoperire	Colectarea apei de ploaie	Conservarea solului
ZONE COSTIERE Linii de coastă, plaje, dune și lagune	Linii de țărm vii	Restaurarea dunelor	Vegetație costieră	Restaurarea mlaștinilor sărate	Îmbogățirea plajelor
ZONE PROTEJATE Parcuri, rezervații naturale și zone de conservare	Restaurarea habitatelor	Vegetație nativă	Coridoare ecologice	Restaurarea zonelor umede	Habitate pentru polenizatori
TERENURI DEGRADATE Terenuri abandonate sau degradate, loturi vacante	Renaturare ecologică	Păduri urbane	Plantare de specii native	Acoperișuri verzi	Spații verzi comunitare

SFAT Luați în considerare condițiile locale, disponibilitatea spațiului, regimul de proprietate asupra terenului și nevoile comunității atunci când selectați cele mai potrivite soluții bazate pe natură.

5.3 MATRICEA DE COMPARAȚIE A SOLUȚIILOR

Comparați soluțiile bazate pe natură în funcție de principalele aspecte de implementare și impact.

Utilizați această matrice pentru a compara soluțiile și a identifica cele mai potrivite opțiuni pentru contextul dumneavoastră local.

SOLUȚIE BAZATĂ PE NATURĂ	COSTURI (€)	COMPLEXITATEA IMPLEMENTĂRII	NEVOI DE MENTENANȚĂ	POTENȚIAL DE ADAPTARE LA CLIMĂ	BENEFICIU PENTRU BIODIVERSITATE	BENEFICII SOCIALE ȘI PENTRU SĂNĂTATE	TIMP PÂNĂ LA IMPLEMENTARE	SUSTENABILITATE PE TERMEN LUNG
Păduri urbane	●●●	●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●○	●●●●●
Grădini de ploaie	●●	●●	●	●●●●○	●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Zone umede construite	●●●●	●●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●○	●●	●●●●
Acoperișuri verzi	●●●●	●●●	●●●	●●●○	●●○	●●●	●●○	●●●
Linii de țărm vii	●●●●	●●●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●○	●○	●●●●●
Zone tampon ripariene	●●	●●	●	●●●●○	●●●●●	●●●○	●●●	●●●●
Restaurarea dunelor	●●●	●●●	●	●●●●●	●●●●	●●●○	●○	●●●●

LEGENDA: COSTURI
- ● Reduse (cost scăzut)
- ●● Medii (cost moderat)
- ●●● Ridicate (cost mare)
- ●●●● Foarte ridicate (cost foarte mare)

LEGENDA: COMPLEXITATEA IMPLEMENTĂRII
- ● Redusă (simplă)
- ●● Medie (moderată)
- ●●● Ridicată (complexă)
- ●●●● Foarte ridicată (foarte complexă)

LEGENDA: NEVOI DE MENTENANȚĂ
- ● Reduse (minimale)
- ●● Medii (regulate)
- ●●● Ridicate (frecvente)
- ●●●● Foarte ridicate (foarte frecvente)

CUM SE UTILIZEAZĂ ACEASTĂ MATRICE

Evaluați sau comparați soluțiile pe baza datelor locale și a priorităților. Concentrați-vă pe soluțiile care oferă beneficii ridicate de adaptare la schimbările climatice și pentru biodiversitate, în timp ce sunt fezabile pentru contextul dumneavoastră.

SFAT Cea mai bună soluție nu este întotdeauna cea cu cel mai mare scor la fiecare categorie. Luați în considerare prioritățile locale, resursele disponibile și obiectivele pe termen lung.

5.4 MATRICEA BENEFICIILOR SOLUȚIILOR BAZATE PE NATURĂ

Comparați principalele beneficii de mediu, sociale și economice ale diferitelor soluții bazate pe natură.



SOLUȚIE BAZATĂ PE NATURĂ	RĂCIRE URBANĂ (reducerea căldurii)	REDUCEREA RISCULUI DE INUNDAȚII	CONTROLUL EROZIUNII	CALITATEA APEI	SPRIJIN PENTRU BIODIVERSITATE	STOCAREA CARBONULUI	RECREERE ȘI STARE DE BINE
Păduri urbane	★★★★☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Zone umede create/amenajate	★★☆☆☆	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Grădini de ploaie	★★★☆☆	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆
Zone de maluri vii	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Acoperișuri verzi	★★★★☆	★★☆☆☆	–	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆
Zone tampon ripariene	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★☆	★★★★☆
Restaurarea dunelor	★★☆☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★★★☆

LEGENDĂ

★★★★★ Beneficiu foarte ridicat
★★★★☆ Beneficiu ridicat
★★★☆☆ Beneficiu moderat
★★☆☆☆ Beneficiu scăzut
★☆☆☆☆ Beneficiu foarte scăzut
– Nu se aplică

SFAT Alegeți soluții care oferă multiple beneficii relevante pentru prioritățile și provocările locale. Combinarea diferitelor soluții bazate pe natură poate maximiza impactul general.


5.5
INSTRUMENT DE SPRIJIN PENTRU DECIZII
Alegerea celei mai potrivite soluții bazate pe natură pentru zona dumneavoastră
Urmați acest ghid pas cu pas pentru a identifica și selecta cea mai adecvată soluție bazată pe natură, în funcție de contextul local.
Utilizați date locale, cunoștințele actorilor interesați și această matrice pentru a lua decizii bine informate și pentru a construi reziliența climatică prin soluții bazate pe natură.
1 IDENTIFICAȚI PROVOCAREA CLIMATICĂ
Care este principala provocare climatică din zona dumneavoastră?
Insule de căldură urbană
Risc de inundații
Eroziune costieră
Secetă și lipsa apei
Degradarea vegetației
Pierderea biodiversității
Instabilitatea malurilor
Versanți predispuși la alunecări de teren
REZULTAT
Provocarea (provocările) climatică(e) selectată(e) pentru zona dumneavoastră
2 EVALUAȚI VULNERABILITATEA ȘI CONTEXTUL LOCAL
Care sunt principalii factori de vulnerabilitate și caracteristicile zonei dumneavoastră?
LUAȚI ÎN CONSIDERARE:
Expunerea la riscuri climatice (de ex. căldură, inundații, secetă)
Sensibilitatea oamenilor, ecosistemelor și infrastructurii
Condițiile de mediu existente (acoperirea cu vegetație, sol, apă, biodiversitate)
Caracteristicile utilizării terenurilor și spațiale
Spațiul și resursele disponibile
Nevoile și preferințele actorilor interesați și ale comunității
REZULTAT
Rezumatul factorilor de vulnerabilitate și al contextului local
3 ANALIZAȚI SOLUȚIILE BAZATE PE NATURĂ POTRIVITE
Care soluții bazate pe natură sunt potrivite pentru zona dumneavoastră?
Utilizați Matricea pentru selectarea soluțiilor bazate pe natură (5.1) pentru a explora opțiunile
Verificați adecvarea sitului (vezi Matricea 5.2)
Comparați opțiunile folosind Matricea de comparație a soluțiilor (5.3)
Analizați beneficiile folosind Matricea beneficiilor (5.4)
REZULTAT
Lista soluțiilor bazate pe natură potrivite pentru zona dvs.
4 EVALUAȚI ȘI PRIORITIZAȚI OPȚIUNILE
Care opțiuni sunt cele mai potrivite și realizabile?
Evaluați fiecare opțiune în funcție de beneficii, fezabilitate, costuri, nevoi de întreținere și riscuri
Luați în considerare acceptarea socială și sprijinul actorilor interesați
Verificați oportunitățile de finanțare și resursele disponibile
Prioritizați soluțiile care oferă multiple beneficii și pot fi implementate în contextul dumneavoastră
REZULTAT
Lista prioritizată a soluțiilor bazate pe natură, cu justificare
5 PLANIFICAȚI, IMPLEMENTAȚI ȘI MONITORIZAȚI
Puneți soluția în aplicare și urmăriți rezultatele.
Elaborați un plan de implementare (proiectare, parteneri, calendar, buget)
Implementați soluția(ile) selectată(e)
Monitorizați și evaluați performanța și beneficiile
Adaptați și îmbunătățiți soluția pe baza monitorizării și a feedback-ului
REZULTAT
Plan de implementare și cadru de monitorizare
SFAT
Implicați actorii interesați și comunitățile locale la fiecare etapă. Cunoștințele locale sunt esențiale pentru soluții eficiente și durabile.
DE REȚINUT
Soluțiile bazate pe natură sunt cele mai eficiente atunci când sunt relevante la nivel local, bazate pe ecosisteme și centrate pe oameni.

Capitolul 6

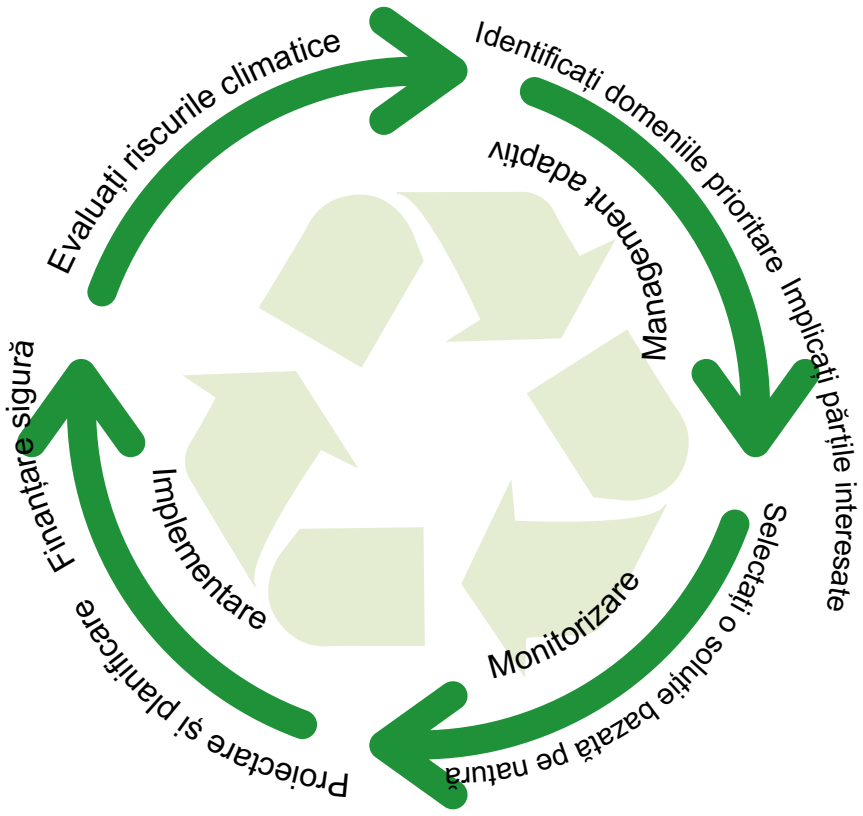
De la planificare la implementare: Un ghid practic pentru municipalități

Scop

Furnizarea autorităților locale a unei foi de parcurs practice pentru trecerea de la evaluarea vulnerabilității la implementarea și gestionarea pe termen lung a Soluțiilor Bazate pe Natură.

Spre deosebire de capitolul precedent, acesta ar trebui să combine un text explicativ scurt (30%) cu liste de verificare practice, cronologii și diagrame (70%).

6.1 Ciclul de implementare municipală



6.2 Implicarea părților interesate

Implementarea la nivel municipal depinde de cooperarea dintre mai mulți actori.

Stakeholder	Main Role
Municipalitate	Orientare tehnică
Agenții de mediu	Orientare tehnică
Universități	Sprijin științific
Comunități locale	Co-proiectare și gestionare responsabilă
ONG-uri	Sensibilizare
Companii	Investiții și întreținere
Cetățeni	Monitorizare și feedback

6.3 Listă de verificare a pregătirii municipale

O listă de verificare de o pagină pe care autoritățile locale o pot completa înainte de implementare.

Guvernanță

- Adaptarea la schimbările climatice este inclusă în strategia municipală
- Angajament politic asigurat
- Coordonare interdepartamentală stabilită

Tehnic

- Evaluarea vulnerabilității finalizată
- Domenii prioritare identificate
- Studii la fața locului disponibile

Financiar

- Buget identificat
- Oportunități de finanțare explorate
- Buget de întreținere disponibil

Social

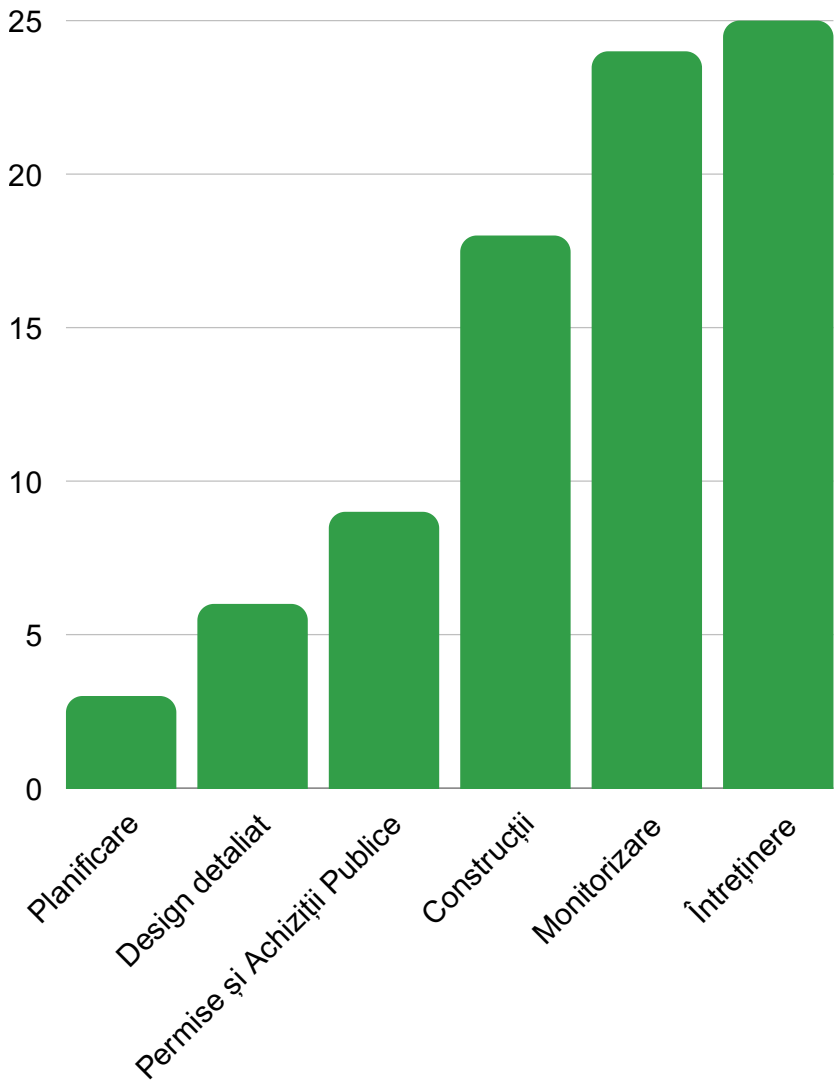
- Cetățeni consultați
- Proprietarii de terenuri informați
- Plan de comunicare pregătit

6.4 Oportunități de finanțare

- Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR)
- Programe Interreg
- Programul LIFE
- Orizont Europa
- PAC Dezvoltare Rurală
- Fonduri naționale pentru adaptarea la schimbările climatice
- Bugetele municipale
- Parteneriate public-private

6.5 Cronologie tipică de implementare

O cronologie în stil Gantt.



6.6 Provocări comune și soluții recomandate

Provocare	Acțiune recomandată
Finanțare limitată	Combinați mai multe instrumente de finanțare
Expertiză tehnică limitată	Colaborați cu universități și experți
Rezistență din partea publicului	Implicarea timpurie a părților interesate
Conflicte privind proprietatea asupra terenurilor	Stabilirea unor acorduri de cooperare
Necesități de întreținere pe termen lung	Elaborați planuri de management pe termen lung
Incertitudine climatică	Aplicați principiile managementului adaptiv

6.7 Mesaje cheie

Soluțiile bazate pe natură de succes nu sunt definite doar de o bună proiectare. Eficacitatea lor pe termen lung depinde de planificarea bazată pe dovezi, participarea părților interesate, finanțarea adecvată, monitorizarea continuă și managementul adaptiv. Municipalitățile care integrează aceste elemente în procesele lor decizionale sunt mai bine poziționate pentru a construi comunități rezistente, durabile și adaptate la climă.

Capitolul 7

Monitorizare, Evaluare și Management Adaptiv

Scop

Ajută municipalitățile să stabilească un cadru practic de monitorizare pentru a evalua eficacitatea Soluțiilor Bazate pe Natură în timp și să sprijine managementul adaptiv bazat pe dovezi.

7.1 De ce este importantă monitorizarea

Ciclul de monitorizare



7.2 Cadrul de monitorizare

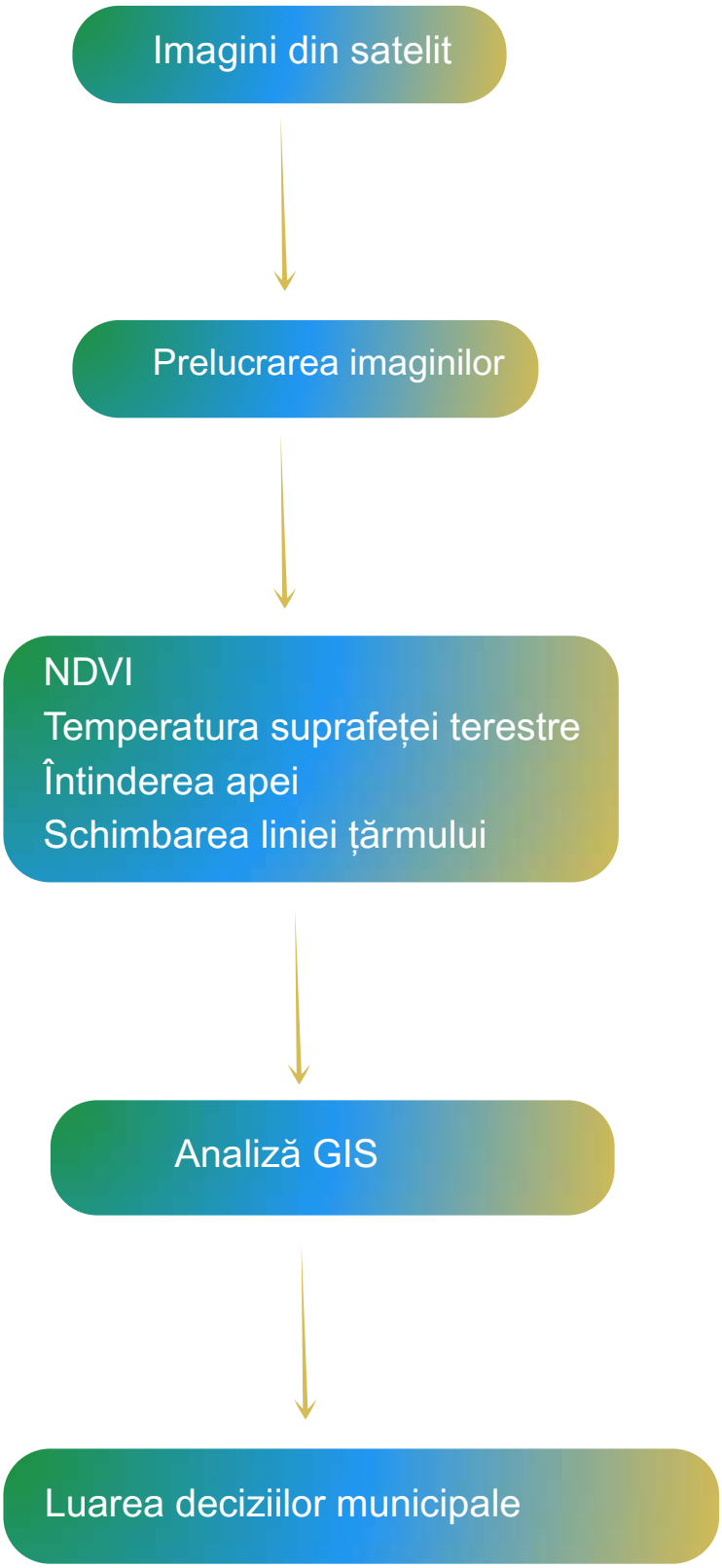
Pas	Descriere
Stabilirea nivelului de referință	Înregistrați condițiile inițiale înainte de intervenție
Selectarea indicatorilor	Mediu, social și economic
Colectarea datelor	Teledetecție și studii de teren
Analizarea tendințelor	Comparare cu valoarea de referință
Raportarea rezultatelor	Rapoarte municipale anuale
Adaptarea managementului	Modificați intervențiile acolo unde este necesar

7.3 Indicatori cheie de performanță (KPI)

Indicator	Metodă	Frecvență
Acoperire vegetală (NDVI)	Sentinel-2	Anual
Temperatura suprafeței	Imagini satelitare	Vară
Suprafață inundată	Teledetecție	După evenimente majore
Poziția liniei țărmului	UAV/Satelit	Anual
Starea habitatului	Investigații pe teren	Anual
Bogăția speciilor	Studii ecologice	Anual
Stocarea carbonului	Evaluarea vegetației	La fiecare 3–5 ani
Satisfacția publicului	Chestionare	Anual

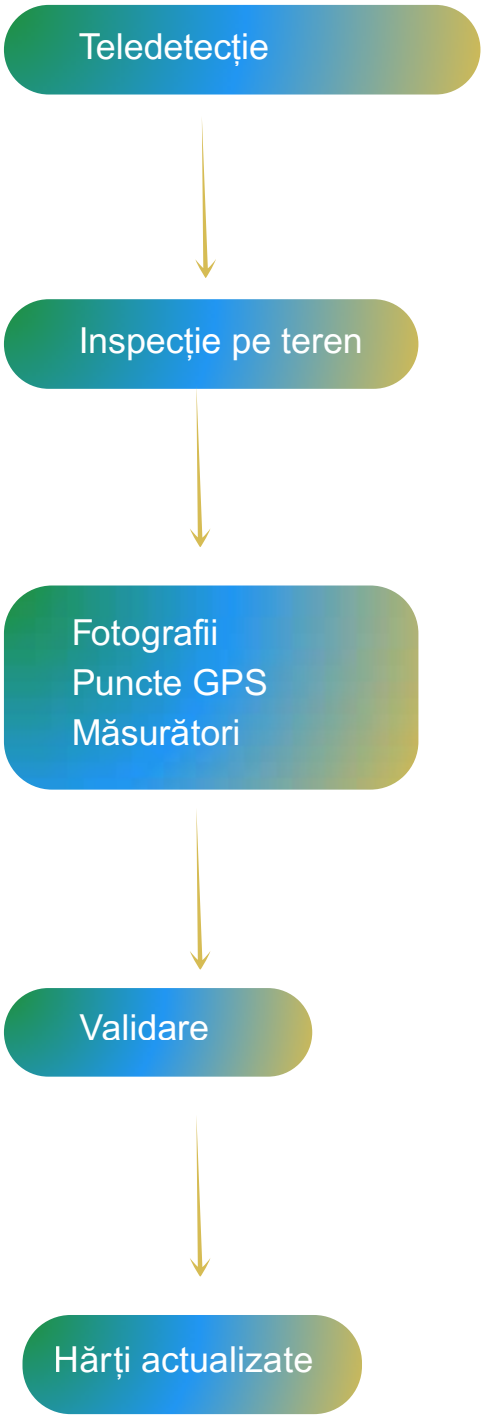
7.4 Tablou de bord pentru teledetecție

Abordarea de monitorizare MoreAdaptBSB

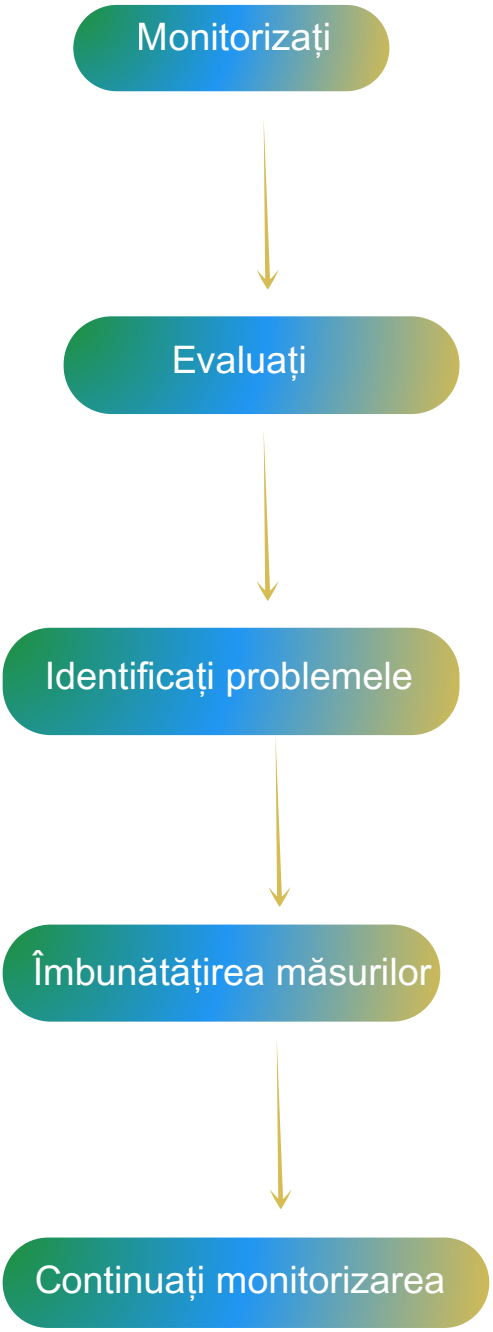


7.5 Verificare pe teren

Ilustrați modul în care sunt validate observațiile din satelit.



7.6 Management adaptiv



Acest lucru subliniază faptul că Soluțiile Bazate pe Natură sunt dinamice și necesită ajustări continue, mai degrabă decât o implementare unică.

7.7 Tablou de bord pentru performanța semaforului

Un tablou de bord vizual potrivit pentru raportarea anuală a municipalității.

Indicator	Status
Răcirea mediului urban	
Atenuarea inundațiilor	
Atenuarea inundațiilor	
Refacerea vegetației	
Biodiversitate	
Satisfacția publicului	
Satisfacția publicului	

Includeți o legendă:

 Țintă atinsă

 Necesită atenție

 Acțiuni corective necesare

7.8 Recomandări practice

Monitorizarea eficientă este esențială pentru a asigura că Soluțiile Bazate pe Natură continuă să ofere beneficii de adaptare la schimbările climatice în timp. Municipalitățile ar trebui să combine tehnologiile de teledetecție, verificarea pe teren și indicatorii relevanți la nivel local într-un cadru de management adaptiv. Evaluarea continuă permite luarea deciziilor în cunoștință de cauză, susține alocarea eficientă a resurselor și consolidează rezistența climatică pe termen lung.

Construirea unor comunități costiere rezistente începe astăzi. Explorează metodologia MoreAdaptBSB și implementează Soluții bazate pe Natură pentru o regiune a Mării Negre mai rezistentă la schimbările climatice.

Parteneri

SITE:

https://moreadapt.com

Descoperă mai multe: