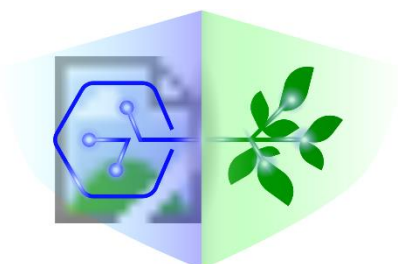


„PNRR: Fonduri pentru România modernă și reformată!”






DTEclimate

Digital Twin Earth Intelligence for Climate Changes

DTEClimate, ctr. nr. 760008/30.12.2022

Indicator set for assessing ecosystem service potential

Prepared By	Florian Bodescu 	14/12/2024
Reviewed By	Alina Radutu 	10/01/2025
Approved By	Simona Mărculescu 	10/01/2025

© **Restriction of Disclosure:** All rights reserved. No part of this document may be reproduced, in any form or by any means, without permission in written form by the DTEclimate Project Manager

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
2 of 55

DOCUMENT CHANGE RECORD

Issue	Date	Chapter	Change
0.1	2023-05-06	all	Prima versiune draft
0.2	2024-12-14	all	Versiune finala

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
3 of 55

CUPRINS

1. Introducere	5
2. Surse de date și metode	6
2.1. Clasificarea serviciilor ecosistemice	6
2.2. Matricea de evaluare a serviciilor ecosistemice	8
Indicatori de evaluare a capacitatii de exercitare a serviciilor ecosistemice	11
Ecosisteme costiere (B/N)	11
Furnizarea materialului genetic	11
Menținerea populațiilor reproducătoare si a habitatelor	12
Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor	13
Ecosisteme acvatice (C/R)	15
Apa potabile de suprafață	15
Reglarea scurgerii și a debitelor de bază	16
Ecosisteme de zona umeda (D)	17
Furnizarea materialului genetic	18
Menținerea populațiilor reproducătoare si a habitatelor	19
Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor	20
Ecosisteme de pajiste (E)	22
Furnizarea materialului genetic	22
Menținerea populațiilor reproducătoare si a habitatelor	23
Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor	25
Ecosisteme de tufărișuri (F)	26
Furnizarea materialului genetic	26
Menținerea populațiilor reproducătoare si a habitatelor	27
Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor	29
Ecosisteme forestiere(G)	30
Furnizarea materialului genetic	30
Mentinerea populatiilor reproducatoare si a habitatelor	32
Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor	33

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
4 of 55

Ecosisteme de stâncărie (H).....	35
Reglarea abiotică a fluxurilor gazoase.....	36
Ecosisteme Agricole (I).....	38
Culturi agricole - Plante terestre cultivate (inclusiv ciuperci, alge) cultivate in scopuri nutritive	38
Reglarea climei globale prin reducerea gazelor cu efect de sera	39
Ecosisteme urbane (J)	41
Reglarea climei globale prin reducerea gazelor cu efect de sera	41
Controlul mirosurilor/zgomotului/impactului vizual	42
3. Rezultate și discuții.....	45
4. Concluzii.....	52
5. Referinte	53

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – UrmătoareaGenerațieUE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



1. Introducere

In cadrul proiectului DTECLIMATE al centrului de excelență pentru schimbări climatice este implementat proiectul subsecvent “Exploatarea datelor de observare a Pământului prin satelit pentru Contabilitatea Capitalul Natural și Managementul Biodiversității - EO4NATURE, reprezintă programul în care se urmărește implementarea tehnologiei digital twin pentru biodiversitate astfel încât să putem evalua efectele schimbărilor climatice asupra componentelor biodiversității.

In context național s-au făcut eforturi sustinute atât la nivel național cât și local pentru implementarea proiectelor ce au avut ca scop cartarea și evaluarea ecosistemelor și a serviciilor ecosistemice furnizate, din care menționăm Demonstrarea și promovarea valorilor naturale în deciziile publice - N4D; Studiul integrat al contribuției a ariilor Natura 2000: Pricop Huta-Certeze și Tisa Superioară la dezvoltarea sustenabilă a comunităților locale (SIENPHCTS), Evaluarea serviciilor ecologice furnizate de ariile protejate în România - ValueEcoServ; Un studiu asupra potențialului economic și ecologic al întreprinderilor de conservare pentru a îmbunătăți economia locală, serviciile ecosistemice și biodiversitatea din situl Natura 2000 Munții Făgăraș (ECOSS); Impactul ecosistemelor ariilor protejate aflate în custodia Consiliului Județean Bihor și Muzeului Țării Crisului asupra principalelor sectoare economice, acestea și-au atins scopurile propuse, dar nu au reușit să furnizeze un cadru unitar capabil să reflecte în ce mod sunt afectate ecosistemele în capacitatea de a furniza servicii ecosistemice în condițiile schimbărilor climatice.

Prezentul raport reprezintă cel de al patrulea livrabil al proiectului EO4NATURE, iar acesta își propune să stabilească modul în care sunt afectate negativ serviciile oferite de ecosisteme de către schimbările climatice. În acest sens este propus un cadru de analiză care să permită standardizarea și fundamentarea modului de evaluare a potențialului de exercitare a serviciilor ecosistemice sub influența schimbărilor climatice.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



2. Surse de date și metode

2.1. Clasificarea serviciilor ecosistemice

Clasificarea internațională comună a serviciilor ecosistemice (CICES) s-a dezvoltat în urma lucrărilor privind contabilitatea de mediu întreprinse de Agenția Europeană de Mediu (AEE). Acesta sprijină contribuția acestora la revizuirea Sistemului de contabilitate economico-mediu (SEEA), care este condus în prezent de Divizia de Statistică a Națiunilor Unite (UNSD). Prima versiune CICES complet operațională (V4.3) a fost publicată în 2013. Pe baza experienței acumulate de atunci de către comunitatea de utilizatori, structura și domeniul de aplicare a acesteia au fost revizuite, iar o versiune complet revizuită (V5.1) este acum disponibil. CICES V5.1 păstrează structura ierarhică pe patru niveluri a versiunii V4.3. Nomenclatura a fost modificată pentru a se asigura că este mai clar văzută ca o clasificare „funcțională”. Descriptorii la nivel de grup sunt acum încadrați într-un mod util oamenilor (de exemplu, nutriția), în timp ce nivelul divizional surprinde atributele funcționale sau proprietățile ecosistemului luate în considerare, care facilitează utilizarea umană. Pentru a ajuta utilizatorii să aplice definiții, sunt furnizați descriptorii de clasă simpli. Etichetele specifice aplicației pot fi utilizate cu referințe încrucișate adecvate la clase. Sunt oferite exemple de servicii și exemple de beneficii asociate acestora, împreună cu referire la literatura de specialitate; acestea fac parte din ghidurile pentru V5.1. Foaia de calcul nu reține exemplele din V4.3, care nu au fost satisfăcătoare deoarece uneori combinau servicii și beneficii. Pentru ca clasele să poată fi agregate, după caz, clase echivalente pentru culturile cultivate și animalele crescute au fost adăugate la „Nutriție”, „Materiale” și „Energie”, acest lucru a facilitat, de asemenea, includerea rezultatelor ecosistemului abiotic. Modificarea descriptorilor la nivel de divizie și grup în V5.1 în comparație cu versiunile anterioare pentru Servicii de furnizare (Biotic) permite agregarea în scopuri contabile atunci când utilizarea finală nu este cunoscută. Clasa „Materiale din plante, alge și animale pentru uz agricol” a fost eliminată de la V5.1 pentru a evita suprapunerea cu alte clase de materiale. S-a adăugat diviziunea „Material genetic din toată biota (inclusiv producția de semințe, spori sau gamete)”, cu subdiviziuni care să acopere colecția de materiale pentru înființarea de întreținere a noilor arborete sau populații de plante sau animale, utilizarea plantelor și animale la nivelul întregului organism în scopuri de reproducere și extracție de gene. Nivelul Diviziei din „Reglementare și întreținere” a fost modificat; fluxurile fac acum parte din „Reglementarea condițiilor fizice, chimice, biologice”, deoarece se referă la „condiții fizice”, „Protecția împotriva inundațiilor” a fost combinată cu „Ciclul hidrologic și întreținerea debitului de apă” pentru a evita dubla numărare. Fluxurile de gaz/aer distinse în V4.3 au fost renunțate ca grup în V5.1 din cauza suprapunerii cu modurile în care ecosistemele reglează clima locală; „protecția împotriva vântului” este inclusă în setul de clase care acoperă debitele, iar definiția claselor din „Compoziția și condițiile atmosferice” a fost modificată pentru a clarifica ceea ce acoperă și pentru a elimina orice suprapunere cu protecția împotriva vântului/inundațiilor (ciclul hidrologic și întreținerea debitului de apă). Eroarea de referință din coloana de căutare IPBES a fost corectată în această versiune. Mai multe informații și discuții despre aceste comparații încrucișate pot fi găsite în ghidul de însoțire și în alte documentații de pe site-ul web CICES (www.cices.eu).

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
7 of 55

Articolul de referinta	Tipul de clasificare			
	MA	CICES		TEEB
		V4.3	V5.1	
Burkhard(2012)	X			X
La Notte(2012)	X	X		X
Maes(2014)	X	X		X
Hayha(2014)	X			X
Luederitz(2015)	X	X		X
Albert(2015)		X		X
Forster(2015)	X	X		X
West Country Rivers Trust(2016)	X			X
Vintilă(2016)		X		
Brockett(2016)	X			
Bodescu(2017)	X	X		X
Burkhard(2017)	X	X		X
Neugarten(2018)	X	X		
Remme(2018)		X		
Javier Almenar(2018)	X		X	X
Vallet(2018)	X			X
Escobedo(2018)		X		X
Vihervaara(2018)	X	X		X
Salata(2019)		X		
Castillo-Eguskiza(2019)			X	X
Nedkov(2022)			X	
Bethwell(2022)	X	X		X
Sorge(2022)		X		
Hein	X	X		X

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

2.2. Matricea de evaluare a serviciilor ecosistemice

Pentru elaborarea structurii matricei pentru ecosistemele prioritare au fost evaluați indicatorii propuși în cadrul documentului Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, aceștia trecând printr-o etapă de validare și completare de către membrii consiliului științific astfel încât să corespundă relevanței, disponibilității și acurateții informației existente la nivel național pentru toate cele 3 categorii de servicii ecosistemice (de aprovizionare, de reglare și culturale conform clasificării CICES) și de asemenea pentru toate categoriile de ecosisteme EUNIS III: Ecosisteme marine (A); Ecosisteme costiere (B); Ecosisteme acvatice (C); Ecosisteme de zona umedă (D); Ecosisteme de pășuni (E); Ecosisteme de tufărișuri (F); Ecosisteme forestiere (G); Ecosisteme de stancarie (H); Ecosisteme agricole (I); Ecosisteme urbane (J).

Matricea asumată până în prezent are completate indicatorii specifici pentru ecosistemele prioritare, respectiv acvatice, forestiere, agricole și urbane. Urmand ca celelalte ecosisteme să fie prioritizate prin inițiative specifice atât ale membrilor echipei de proiect cât și ai membrilor organizațiilor partenere prezente în componenta consiliului științific.

Matricea de relaționare ecosisteme (EUNIS) – servicii ecosistemice (CICES)

CLASA_SERVICIU	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CULTURI AGRICOLE					1	1	1		1	
ANIMALE DE CRESCATORIE SI PRODUSE	1		1		1				1	
PLANTE SALBATICE, ALGE	1		1	1			1			
ANIMALE SALBATICE SI PRODUSE	1		1				1			
PLANTE SI ALGE DE ACVACULTURA IN SITU			1	1						
ANIMALE DE ACVACULTURA IN SITU	1		1							
APA POTABILA DE SUPRAFATA			1							
APA POTABILA SUBTERANA			1	1						1
FIBRE SI MATERIALE VEGETALE SI ANIMALIERE PENTRU UTILIZARE DIRECTA	1			1	1		1		1	
MATERIALE VEGETALE SI ANIMALIERE PENTRU AGRICULTURA	1				1				1	
MATERIAL GENETIC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 9 of 55

CLASA_SERVICIU	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	IMPOR TANTA
APA DE SUPRAFATA NEPOTABILA PENTRU UZ MENAJER			1							1	MARE
APA SUBTERANA NEPOTABILA PENTRU UZ MENAJER									1	1	MARE
RESURSE ENERGETICE VEGETALE	1			1		1	1		1		MEDIE
RESURSE ENERGETICE ANIMALIERE									1		MICA
RESURSE ENERGIE CINETICA ANIMALIERA					1				1		necunos cuta
BIOREMEDIERE REALIZATA DE BIOTA	1		1	1	1		1		1		MARE
FILTRARE/SECHESTRARE/STOCARE/ACUMULARE REALIZATE DE SPECII	1		1	1	1	1	1		1		MARE
FILTRARE/SECHESTRARE/STOCARE/ACUMULARE DE CATRE ECOSISTEM	1		1	1	1	1	1		1	1	MARE
DILUARE IN ATMOSFERA/APE DULCI/APE MARINE	1		1	1							MARE
CONTROLUL MIROSURILOR/ZGOMOTULUI/IMPACTULUI VIZUAL				1		1	1			1	MARE
STABILIZAREA TERENULUI SI CONTROLUL EROZIUNII					1	1	1	1			MARE
MEDIEREA SI ATENUAREA TRANSPORTULUI DE MATERIE				1	1	1	1				MARE
MENTINEREA CIRCUITELOR HIDROLOGICE SI FLUXURILOR D	1		1	1			1				MARE
PROTECTIA IMPOTRIVA INUNDATIILOR			1	1		1	1			1	MARE
PROTECTIA IMPOTRIVA FURTUNILOR							1			1	MARE
VENTILATIE SI EVAPOTRANSPIRATIE				1	1	1	1		1		MARE
POLENIZARE SI DISPERSIA SEMINTELOR				1	1	1	1		1		MARE
MENTINEREA POPULATIILOR DE REPRODUCERE SI A HABITA	1	1	1	1	1	1	1	1	1		MARE

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
10 of 55

CLASA_SERVICIU	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
COMBATEREA DAUNATORILOR			1	1	1	1	1	1	1	1
COMBATEREA BOLILOR			1	1	1	1	1	1	1	1
PROCESE ATMOSFERICE				1	1	1	1		1	
PROCESE DE DESCOMPUNERE SI FIXARE				1	1	1	1		1	1
STARE CHIMICA A APELOR DULCI			1	1			1			1
STARE CHIMICĂ A APELOR SARATE	1	1								1
REGLAREA CLIMEI GLOBALE PRIN REDUCEREA GAZELOR CU EFECT DE SERA	1		1	1	1	1	1		1	1
REGLAREA CLIMATULUI REGIONAL SI LOCAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UTILIZAREA IN MOD EMPIRIC A PLANTELOR, ANIMALELOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
UTILIZAREA FIZICA A PEISAJULUI IN DIVERSE MEDII NATURALE	1	1	1	1	1	1	1	1		
REZULTATE STIINTIFICE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
REZULTATE EDUCATIONALE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PATRIMONIU CULTURAL	1	1	1	1	1	1	1	1		1
AGREMENT	1	1	1	1	1	1	1	1		1
ELEMENTE CU ESTETICA SEMNIFICATIVA	1	1	1	1	1	1	1	1		1
ELEMENTE CU CONOTATII SIMBOLICE	1	1	1	1	1		1	1		1
ELEMENTE CU CONOTATII RELIGIOASE			1					1		1
VALOAREA INTRINESCA ANIMALELOR/PLANTELOR	1	1	1	1	1	1	1	1		
VALOAREA MORALA SI ETICA DE A PROTEJA ANIMALELE/PL	1	1	1	1	1	1	1	1		

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

Indicatori de evaluare a capacitatii de exercitare a serviciilor ecosistemice

Ecosisteme costiere (B/N)

Furnizarea materialului genetic

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare de material genetic in ecosistemele costiere prin indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO) este o provocare complexă, dar anumite aspecte pot fi analizate utilizând tehnologiile de teledetecție. In mod direct, indicatorii EO nu măsoară materialul genetic, dar pot contribui la evaluarea sănătății și diversității habitatelor care susțin biodiversitatea și, implicit, furnizarea de material genetic valabil pentru utilizări diverse. Iată cum ar putea fi analizată această componentă:

Evaluarea Indirectă prin Indicatori EO

1. Vegetație și Biodiversitate

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):** Utilizat pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației, in special in mangrove și pajiști marine. Vegetația sănătoasă susține un mediu biodivers, propice furnizării de material genetic variat. [
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
]
- **Indices asemenea EVI (Enhanced Vegetation Index):** Utilizați pentru a evalua vegetația densă și impactul acesteia asupra ecosistemelor, contribuind la materialul genetic disponibil.

2. Starea și Stabilitatea Habitatelor

- **Analiza Multitemporală:** Studiarea modificărilor vegetației și a habitatelor de-a lungul timpului ajută la evaluarea stabilității ecosistemului costier, un factor vital pentru conservarea materialului genetic.
- **Monitorizarea Extinderii Habitatelor:** Utilizând clasificarea imaginilor pentru a detecta pierderea sau extinderea habitatelor critice (cum ar fi recifurile de corali sau mangrovele), susținând diversitatea genetică.

3. Indicatori de Calitate a Apei

- **NDWI (Normalized Difference Water Index) și MNDWI:** Folosiți pentru a detecta calitatea apei și eventualele poluări care pot afecta negativ ecosistemele costiere și biodiversitatea.

4. Monitorizarea Erosională și Stabilității Solului

- **Utilizarea Tehnologiei SAR:** Evaluarea mișcărilor și stabilității solului prin imagini radar ajută la studierea eroziunii și la menținerea habitatelor naturale intacte, legate de diversitatea genetică.

5. Integrarea cu Date In-situ și GIS

- **Corelarea cu Observațiile de Teren:** Datele EO sunt cel mai eficiente atunci când sunt combinate cu observațiile de teren care monitorizează direct distribuția și diversitatea speciilor.

„Conținutul acestui material nu reprezintă in mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
12 of 55

- **Modelare și Analiză GIS:** Utilizarea GIS pentru a integra și vizualiza date din diverse surse ajută la identificarea zonelor cu potențial ridicat de furnizare de material genetic.

Concluzie

Deși tehnologiile EO nu măsoară direct materialul genetic, ele ajută la evaluarea sănătății și diversității habitatelor care contribuie la furnizarea acestuia. Prin analiza indirectă a indicatorilor relevanți, factorii de mediu care sprijină serviciile genetice pot fi evaluați, susținând gestionarea mai eficientă și conservarea acestor resurse vitale în ecosistemele costiere.

Caracterizarea extinderii spațiale a covorului vegetal pentru habitatele eunis de coasta pentru confirmarea prezentei speciilor vegetale caracteristice prin aplicarea NDVI și calculării raportului între suprafața cu vegetație caracteristică (VEGC) și cea fără vegetație caracteristică (NVEGC), Valorile trebuie să fie subunitare între 0 și 1. Metoda prezintă riscul de a fi alterată de prezența zonelor cu specii de plante invazive, care au substituit speciile caracteristice.

Menținerea populațiilor reproducătoare și a habitatelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de susținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele costiere poate fi abordată prin indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceste date permit monitorizarea și analiza caracteristicilor fizice și biologice ale zonelor costiere, oferind informații esențiale despre starea și funcționalitatea habitatelor care susțin biodiversitatea și procesele de reproducere. Iată cum poate fi realizată această evaluare:

Indicatori EO Relevanți și Metode

1. Sănătatea și Densitatea Vegetației

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** Măsoară sănătatea și densitatea vegetației, indicatori esențiali pentru habitatele care susțin biodiversitatea și procesele de reproducere.
 - **Utilizare:** Poate fi utilizat pentru a evalua condițiile habitatelor de mangrove, dune de nisip și alte zone de vegetație care oferă adăpost și resurse pentru specii reproducătoare.
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$

2. Monitorizarea Habitatelor Critice

- **Clasificarea Utilizării Terenului:**
 - Imaginile satelitare permit clasificarea tipurilor de habitate și monitorizarea schimbărilor de utilizare a terenului care pot afecta habitatele naturale sau potențialul reproductiv.
- **Analiza Multitemporală:**
 - Studiarea imaginilor din perioade diferite pentru a identifica modificările extinderii și calității habitatelor critice, cum ar fi recifele de corali și estuarele.

3. Calitatea Apei și a Zonei de Coastă

- **NDWI (Normalized Difference Water Index):**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
13 of 55

- **Descriere:** Utilizat pentru a evalua prezența și calitatea corpurilor de apă. Apă curată și stabilitatea site-urilor acvatice sunt esențiale pentru sprijinirea reproductivă.
 - **Utilizare:** Ajută la monitorizarea calității apei și a habitatelor acvatice care sunt esențiale pentru reproducerea speciilor acvatice.
4. **Stabilitatea și Eroziunea Coastei**
- **Utilizarea SAR (Synthetic Aperture Radar):**
 - Evaluați modificările topografice ale liniilor de coastă, care pot afecta habitatele sensibile. SAR poate monitoriza modificările solului și eroziunea.
 - **Analiza Sedimentelor și Aluviunilor:**
 - Evaluarea dinamicii sedimentare, care este crucială pentru păstrarea habitatelor naturale și reproducerea speciilor.
5. **Analiza și Vizualizarea GIS**
- **Integrarea cu Date In-situ:**
 - Datele EO sunt cele mai eficiente atunci când sunt combinate cu observații directe ale populațiilor speciilor și condițiilor de habitat, obținând o imagine completă.
 - **Modelare Ecologică:**
 - Utilizarea GIS pentru a crea hărți de risc și a evalua impactul diferitelor scenarii asupra habitatelor costiere poate ajuta la conservarea speciilor și managementul habitatelor.

Indicatorii EO oferă unelte valoroase pentru evaluarea și monitorizarea serviciilor ecosistemice care sprijină populațiile reproducătoare și habitatele costiere. Prin utilizarea unei combinații de tehnici de teledetecție și integrare GIS, managerii de mediu și decidenții pot obține informații detaliate și precise, facilitând dezvoltarea și implementarea strategiilor de conservare și management durabil al zonelor costiere.

Cuantificarea mozaicării și a ponderii habitatelor caracteristice indice de acoperire cu vegetație și aplicarea algoritmilor spectrali care pot determina reflectanța specifică perioadelor de înflorire a speciilor caracteristice. Diferențierea suprafețelor mozaicate acoperite cu specii dominante ce pot fi determinate prin răspunsul spectral în spectrul vizibil (culoare caracteristică a speciilor cu acoperire mai mare, în intervalul 50-75%).

Utilizarea in mod empiric a plantelor si a animalelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de utilizare empirică a plantelor, animalelor și habitatelor din ecosistemele costiere poate fi realizată indirect prin indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Acest serviciu se referă la utilizările tradiționale și culturale ale biodiversității, incluzând hrana, medicina, construcțiile și meșteșugurile. Indicatorii EO pot ajuta la evaluarea stării și schimbărilor în ecosistemele costiere, oferind informații esențiale despre resursele naturale disponibile și presiunile asupra acestora. Iată cum poate fi abordat acest serviciu:

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

Indicatori EO și Metode Relevante

1. Monitorizarea Vegetației și Resurselor Vegetale

○ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):

- **Descriere:** Utilizat pentru a măsura sănătatea și densitatea vegetației, NDVI poate oferi date despre resursele vegetale disponibile în ecosistemele costiere.
- **Utilizare:** Ajută la identificarea zonelor cu vegetație sănătoasă, care pot fi utilizate în mod tradițional pentru hrană, medicină sau construcții. [
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
]

2. Analiza Biodiversității și a Habitatelor

○ Clasificarea Utilizării Terenului:

- Utilizarea imaginilor satelitare pentru a clasifica diferitele tipuri de habitate și pentru a evalua schimbările cauzate de dezvoltarea economică sau presiunile ecologice.
- **Utilizare:** Identificarea habitatelor critice pentru speciile utilizate tradițional și evaluarea schimbărilor care pot afecta aceste resurse.

3. Evaluarea Calității Apei

○ NDWI (Normalized Difference Water Index):

- **Descriere:** Utilizat pentru a monitoriza calitatea și extinderea corpurilor de apă, esențiale pentru exploatarea resurselor acvatice, cum ar fi peștii și plantele acvatice.
- **Utilizare:** Ajută la menținerea apei curate și protejarea surselor tradiționale de hrană acvatică.

4. Monitorizarea Impactului Eroziunii și Stabilității Coastei

○ Utilizarea SAR (Synthetic Aperture Radar):

- Evaluarea stabilității solului și a eroziunii, care afectează habitatele naturale utilizate pentru resurse tradiționale.
- **Utilizare:** Ajută la protejarea zonelor de coastă critice, care sunt importante pentru plantele și animalele utilizate empiric.

5. Integrarea și Vizualizarea GIS

○ Integrarea cu Date Locale:

- Combinarea datelor EO cu informațiile despre utilizările tradiționale obținute din comunități locale și date in-situ pentru a oferi o imagine completă.
- **Utilizare:** Utilizarea GIS pentru a vizualiza zonele critice și a facilita planificarea managementului resurselor.

Deși indicatorii EO nu pot măsura direct utilizarea empirică a plantelor și animalelor, aceștia pot oferi informații esențiale privind starea și schimbările în ecosistemele costiere care influențează disponibilitatea acestor resurse. Prin analiza sănătății vegetației, calității apei și a stabilității habitatelor, datele EO susțin managementul durabil al serviciilor ecosistemice și conservarea resurselor tradiționale, în beneficiul comunităților locale.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

Evidențierea zonelor unde au fost recoltate specii caracteristice (ex. Stuful de pe suprafață evaluate acoperita anterior si care poate sa reapară in serii multianuale).

Ecosisteme acvatice (C/R)

Apa potabilă de suprafață

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a apei potabile in ecosistemele acvatice poate fi realizată eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceste date, colectate prin sateliți și tehnologii de teledetecție, pot oferi informații valoroase despre starea resurselor de apă, calitatea apei și influențele ecologice asupra acestor resurse. Iată cum se poate face aceasta:

Indicatori și Metode pentru Analizarea Serviciului Ecosistemic de Furnizare a Apei Potabile

1. Indici Spectrali

• NDWI (Normalized Difference Water Index)

- **Descriere:** Utilizat pentru a evidenția corpurile de apă și a separa zonele umede de vegetație și soluri uscate.
- **Formula:**
$$NDWI = \frac{(\text{Green} - \text{NIR})}{(\text{Green} + \text{NIR})}$$
- **Utilizare:** Monitorizează variabilitatea și calitatea corpurilor de apă, permițând evaluarea schimbărilor din ecosistemele acvatice care pot afecta furnizarea apei potabile.

• MNDWI (Modified NDWI)

- **Descriere:** Această variantă a NDWI folosește banda SWIR pentru o evaluare mai precisă, în special în zonele urbane.
- **Formula:**
$$MNDWI = \frac{(\text{Green} - \text{SWIR})}{(\text{Green} + \text{SWIR})}$$
- **Utilizare:** Evaluarea prezenței apei în condiții complexe, evidențiind sursele de apă care sunt esențiale pentru alimentarea cu apă potabilă.

2. Calitatea Apei

• Monitorizarea Concentrațiilor de Nutrienți:

- Utilizarea imaginilor EO pentru a evalua prezența poluanților chimici, cum ar fi nitrații și fosfații, care pot influența calitatea apei potabile.
- **Metode:** Implică utilizarea analizelor spectrale de teledetecție și a indicilor care corelează cu concentrațiile de poluare.

3. Analiza de Turbiditate

- **Evaluarea Turbidității:** Utilizarea datelor pentru a determina turbiditatea apei, care este un indicator al calității apei și al sedimentelor suspendate.
- **Utilizare:** Turbiditatea crescută poate indica o calitate proastă a apei, afectând astfel disponibilitatea apei potabile.

4. Modelarea Ecosistemelor

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
16 of 55

- **Evaluarea Stării Habitatului:** Utilizarea modelelor ecologice integrate cu date EO pentru a evalua starea habitatului și calitatea apei, inclusiv impactul pe care activitățile umane le au asupra resurselor de apă.
- **Tehnologie LiDAR:** Poate fi utilizată pentru măsurarea geometriei corpurilor de apă și stabilirea volumului acestora.

5. Studii de Caz și Monitorizare Temporală

- **Monitorizarea Schimbărilor în Timp:** Utilizarea imaginilor EO din diferite perioade de timp pentru a urmări modificările în distribuția și calitatea apei potabile.
- **Analiza Impactului:** Evaluarea impactului activităților agricole, industriale sau urbane asupra resurselor de apă utilizând date EO multitemporale.

Utilizarea indicatorilor de observație a Pământului (EO) pentru evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a apei potabile în ecosistemele acvatice este o abordare eficientă care oferă informații esențiale pentru managementul resurselor de apă. Această evaluare contribuie la luarea deciziilor informate, asistând în dezvoltarea politicilor de conservare și gestionare sustenabilă a resurselor de apă potabilă, esențiale pentru sănătatea comunităților și protecția mediului. Combinarea datelor EO cu observațiile de teren și metodologiile analitice avansate poate optimiza modul în care sunt gestionate ecosistemele acvatice.

Reglarea scurgerii și a debitelor de bază

Evaluarea serviciului ecosistemic de reglare a scurgerii și a debitelor de bază în ecosistemele acvatice poate fi evaluat utilizând indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceasta este o componentă esențială a managementului resurselor de apă, având implicații importante pentru gestionarea inundațiilor, reincărcarea apelor subterane și menținerea calității apei în ecosisteme acvatice. Iată câțiva indicatori și metode care pot fi utilizate pentru analiza acestui serviciu ecosistemic:

1. Monitorizarea Umidității Solului

- **Utilizarea Indici de Umiditate:**
 - Datele EO pot fi folosite pentru a evalua umiditatea solului, un factor crucial în reglarea scurgerii de apă.
 - Tehnologii precum SAR (Synthetic Aperture Radar) și imagistica optică pot fi folosite pentru a obține date despre umiditatea solului.

2. Analiza Turbidității și Calității Apei

- **Turbiditate:**
 - Indicii spectrali derivați din observații EO pot fi utilizați pentru a evalua turbiditatea apei, care reflectă nivelul de particule suspendate și poate influența scurgerea și calitatea apei.

3. Modelarea Fluxului de Apă

- **Simularea Hidraulică:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
17 of 55

- Utilizarea datelor EO pentru a modela curgerea apelor, deoarece datele de altitudine (DEMs) și observațiile de umiditate pot îmbunătăți modelele de hidrodinamică.
- Aceste modele pot simula răspunsul apelor de suprafață la precipitații și pot ajuta la estimarea debitelor de bază.

4. Evaluarea Vegetației și Interferențele Aceasta in Reglementarea Scurgerilor

- **Indici de Vegetație:**

- Utilizarea NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) și EVI (Enhanced Vegetation Index) pentru a evalua starea vegetației, care afectează semnificativ retenția de apă în sol și scurgerea.
- **Utilizare:** Vegetația contribuie la reglarea scurgerii prin absorbția apei și diminuarea eroziunii.

5. Monitorizarea Țesuturilor Acvatice

- **Evaluarea Mlaștinilor și Zonelor Umezi:**

- Folosirea datelor EO pentru a monitoriza extinderea și sănătatea zonelor umede, care joacă un rol crucial în reglarea ciclului apei și în reținerea apei în peisaj.
- Tehnici pentru a determina cum zonarea acestor echilibre influențează debitele și scurgerile.

6. Analiza Multitemporală

- **Monitorizarea Schimbărilor în Timp:**

- Utilizarea datelor EO din diferite perioade pentru a evalua cum variațiile sezoniere sau schimbările umane au impact asupra regularizării curgerii apei și a debitelor.

7. Integrarea Datelor și GIS

- **Platforme GIS:**

- Utilizarea software-urilor GIS pentru a integra și analiza datele EO cu datele terenului, permițând evaluarea interacțiunilor dintre fluxurile hidrologice și ecosistemele acvatice.

- **Modelare Ecologică:**

- Folosirea de modele ecologice integrate pentru a evalua funcțiile ecosistemice ale zonelor acvatice și cum acestea variază sub influența diferitelor scenarii (de exemplu, climate changing).

Utilizarea indicatorilor EO pentru a evalua serviciul ecosistemic de reglare a scurgerii și a debitelor de bază în ecosistemele acvatice este esențială pentru gestionarea durabilă a resurselor de apă. Monitorizarea continuă a acestor variabile prin tehnici moderne de teledetecție oferă informații valoroase pentru conservarea ecosistemelor acvatice și ajută la luarea deciziilor informate în managementul resurselor naturale. Aceasta abordare integrată permite identificarea riscurilor și oportunităților pentru a îmbunătăți funcționarea ecosistemelor acvatice.

Ecosisteme de zona umeda (D)

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



Furnizarea materialului genetic

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic în ecosistemele de zonă umedă poate fi analizat folosind indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceste ecosisteme sunt vitale pentru conservarea biodiversității, iar analiza lor prin date EO poate ajuta la evaluarea sănătății vegetației și la gestionarea resurselor genetice. Iată cum poate fi realizată această evaluare:

Indicatori și Metode pentru Analiza Furnizării Materialului Genetic

1. Indici de Vegetație

○ **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**

- **Descriere:** NDVI măsoară densitatea și sănătatea vegetației, fiind un indicator important pentru habitatul plantelor care poate contribui la diversitatea genetică.
- **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate ajuta la evaluarea sănătății vegetației din zonele umede, care adesea oferă materiale genetice pentru specii diverse.

○ **EVI (Enhanced Vegetation Index)**

- **Descriere:** Oferă o estimare mai precisă a vegetației în condiții de densitate mare.
- **Utilizare:** Poate fi folosit pentru a monitoriza buna sănătate a plantelor în ecosistemele de zonă umedă.

2. Monitorizarea Habitatului și Biodiversității

○ **Detectarea Speciilor:**

- Utilizarea tehnicilor de clasificare a imaginilor pentru a identifica tipurile de vegetație și structura habitatului, ceea ce ajută la aprecierea diversității biologice.

○ **Modelare Ecologică:**

- Integrarea datelor EO pentru a evalua potențialul de habitat și structurile ecologice care susțin materialul genetic (ex. specii de plante medicinale sau peisaje de umiditate).

3. Analiza Compoziției și Calității Solului

○ **Indici de Calitate a Solului:**

- Utilizarea tehnicilor de teledetecție pentru a evalua tipurile de sol, concentrația de nutrienți și umiditatea, factori care afectează vegetația și, implicit, materialul genetic disponibil.

○ **Monitorizarea Nutrienților:**

- Evaluăm nivelurile de nutrienți din sol utilizând datele EO pentru a determina sănătatea ecosistemelor.

4. Monitorizarea Poluării și Impactul Uman

○ **Evaluarea Contaminării:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- Folosirea datelor EO pentru a evalua impactul poluării sau utilizării inadecvate a solului in ecosistemele de zonă umedă.
- **Studii de Impact:**
 - Analiza relației dintre poluare și biodiversitate pentru a evalua posibilele pierderi de material genetic din cauza degradării habitatelor.
- 5. **Utilizarea Tehnologiilor GIS**
 - **Analiza Spatio-Temporală:**
 - Integrarea indicatorilor EO in platformele GIS pentru a analiza modificările habitatelor și distribuția speciilor in funcție de varii factori de mediu.
 - **Modelarea Rețelelor Ecologice:**
 - Folosirea datelor EO pentru a dezvolta modele care estimează interacțiunile dintre specii și habitat.

Deși indicatorii de observație a Pământului nu măsoară direct materialul genetic, ei pot oferi date esențiale despre starea ecosistemelor umede care susțin biodiversitatea și materialul genetic. Prin utilizarea acestor indicatori, cercetătorii și managerii de mediu pot evalua sănătatea ecologică a zonelor umede, contribuind la formularea unor strategii de conservare eficiente. Această abordare integrată este crucială pentru protecția biodiversității și asigurarea sustenabilității ecosistemelor acvatice.

Menținerea populațiilor reproducătoare și a habitatelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor in ecosistemele de zonă umedă poate fi analizat eficient prin intermediul indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Acest lucru este esențial pentru monitorizarea sănătății ecosistemelor, conservarea biodiversității și gestionarea resurselor naturale. Iată câteva metode și indicatori relevanți pentru evaluarea acestui serviciu ecosistemic:

Indicatori și Metode pentru Analiza Menținerii Populațiilor Reproducătoare

1. Indici de Vegetație
 - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):
 - Descriere: Acest indice măsoară sănătatea și densitatea vegetației, oferind informații despre habitatul disponibil pentru speciile acvatice și cele terestre.
 - Formula:
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
 - Utilizare: Oferă o evaluare a stării vegetației din jurul zonelor umede, care este critică pentru reproducerea speciilor. Populațiile sănătoase de vegetație pot oferi adăpost și hrană pentru diverse specii.
 - EVI (Enhanced Vegetation Index):
 - Oferă o corectare mai bună a efectelor atmosferice și este ideal pentru măsurarea vegetației dense.
2. Calitatea Apei

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- Indicatori de Calitate: Utilizarea NDWI (Normalized Difference Water Index) pentru a evalua prezența și calitatea apei este esențială, deoarece majoritatea speciilor acvatice depind de apă curată pentru reproducere.
- Formula: [$NDWI = \frac{(\text{Green} - \text{NIR})}{(\text{Green} + \text{NIR})}$]
- 3. Monitorizarea Habitatului
 - Utilizarea Extremă RGB și Metodele SAR: Imaginile satelitare RGB pot ajuta la evaluarea habitatelor, iar datele radar (SAR) pot evalua stabilitatea terenurilor și a habitatului acvatic. Aceasta oferă o evaluare a stabilității habitatelor pentru reproducerea speciilor.
- 4. Analiza și Modelarea Biodiversității
 - Home Range and Habitat Suitability Models: Modelele de potrivire a habitatului folosind date EO pot evalua distribuția teritorială a speciilor, ajutând la înțelegerea habitatelor care trebuie protejate pentru a menține populațiile reproducătoare.
- 5. Monitorizarea Schimbărilor Ecologice
 - Analiza Multitemporală: Compararea imaginilor capturate la intervale diferite de timp poate ajuta la identificarea tendințelor în schimbările de habitat care afectează reproducerea și abundența speciilor. Aceasta este esențială în evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra ecosistemelor umede.
- 6. Integrarea Datelor în GIS
 - Sisteme GIS: Utilizarea GIS pentru a integra indicatorii EO și pentru a analiza distribuția habitatelor și populațiilor, inclusiv hărți de risc pentru specii vulnerabile.
 - Vizualizarea datelor: Hărțile tematice pot ajuta la evaluarea coridoarelor ecologice și a zonelor critice pentru reproducerea speciilor.

Utilizarea indicatorilor de observație a Pământului pentru analiza serviciilor ecosistemice de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de zonă umedă este o abordare valoroasă pentru gestionarea sustenabilă a acestor resurse. Prin analiza datelor EO, cercetătorii pot obține o înțelegere detaliată a stării ecosistemului, contribuind astfel la dezvoltarea unor politici de conservare eficiente și la protejarea biodiversității. Această abordare integrată facilitează luarea de decizii informate bazate pe date solide.

Utilizarea în mod empiric a plantelor și a animalelor

Evaluarea serviciului ecosistemic al utilizării empirice a plantelor și animalelor în ecosistemele de zonă umedă poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Această evaluare se concentrează pe modul în care comunitățile umane interacționează cu resursele biologice din zonele umede, inclusiv utilizarea plantelor pentru hrană, medicină, și alte scopuri, precum și utilizarea animalelor și habitatelor lor. Iată câteva metode și indicatori care pot fi utilizați:

1. Monitorizarea Vegetației

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- **Indici de Vegetație:**

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):** Este folosit pentru a evalua sănătatea vegetației, oferind indicii despre abundența plantelor care pot fi utilizate de comunitățile locale. [$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$]
- **Utilizare:** Poate ajuta identificarea zonelor cu vegetație sănătoasă, care susțin utilizarea empirică de către oameni (de exemplu, plante comestibile, plante medicinale).

2. Evaluarea Biodiversității

- **Indici de Diversitate:**

- Indicatorii care măsoară diversitatea speciilor în zonele umede pot oferi informații despre variabilitatea genetică și disponibilitatea resurselor.
- Utilizarea datelor EO poate ajuta la cartografierea și monitorizarea diversității plantelor și animalelor din ecosistemele umede.

3. Utilizarea Monitorizării Poluării

- **Analiza Calității Apei:**

- Folosirea indicatorilor precum NDWI pentru a evalua calitatea apei, esențială pentru sănătatea ecosistemelor. O apă mai curată sprijină o biodiversitate mai mare.

4. Studiul Utilizării Resurselor

- **Monitorizarea Pensurilor:**

- Utilizarea meteorologică și observarea resurselor acvatice pot fi obținute prin analiza datelor EO, permițând evaluarea impactului asupra resurselor alimentare.

- **Analiza Temporală:**

- Compararea imaginilor satelitare din diferite momente pentru a observa cum utilizarea terenului și resurselor biologice se modifică în funcție de factorii antropici sau climatici.

5. Integrarea Datelor In-Situ

- **Combinarea Datelor EO cu Observații de Teren:**

- Datele EO sunt cele mai eficiente atunci când sunt corelate cu observațiile directe ale utilizării plantelor și animalelor, facilitând o evaluare cuprinzătoare a serviciului ecosistemic.

- **Consultarea cu Comunitățile Locale:**

- Incorporarea cunoștințelor tradiționale în analiza și interpretarea datelor pentru a înțelege cum aceste comunități utilizează practic ecosistemele umede.

6. Evaluarea Impactului Antropogenic

- **Monitorizarea Schimbărilor în Utilizarea Terenului:**

- Identificarea și clasificarea modificărilor în utilizarea terenului care afectează habitatul natural al plantelor și animalelor utilizate empiric.

Utilizarea indicatorilor EO pentru a analiza serviciul ecosistemic de utilizare empirică a plantelor și animalelor în ecosistemele de zonă umedă ajută la identificarea resurselor disponibile și la evaluarea impactului activităților umane asupra acestor sisteme complexe. Aceste evaluări sunt vitale pentru

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

gestionarea și protecția ecosistemelor, contribuind la dezvoltarea unor strategii de conservare și utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Acest tip de abordare integrată oferă o bază solidă pentru protejarea biodiversității și menținerea serviciilor ecosistemice vital pentru comunități.

Ecosisteme de pajiște (E)

Furnizarea materialului genetic

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic in ecosistemele de pășune poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Acest tip de evaluare este important pentru conservarea biodiversității, gestionarea resurselor naturale, și protejarea habitatelor pentru plante și animale. Iată cum poate fi realizată această evaluare:

Indicatori și Metode pentru Analiza Furnizării Materialului Genetic

1. Indici de Vegetație

• **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**

- **Descriere:** NDVI este folosit pentru a evalua densitatea și sănătatea vegetației, fiind un indicator esențial al biodiversității.
- **Formula:**
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate fi utilizat pentru a evalua sănătatea pășunilor, care susțin o varietate de specii vegetale și animale, contribuind astfel la diversitatea genetică.

• **EVI (Enhanced Vegetation Index):**

- **Descriere:** Oferă o măsură mai sensibilă a vegetației, mai ales în condiții de vegetație densă.
- **Utilizare:** Poate ajuta la monitorizarea pajiștilor naturale și a vegetației umede, evaluarea producției de biomasa și sănătatea vegetației.

2. Evaluarea Habitatului și Biodiversității

• **Monitorizarea Speciilor:**

- Utilizarea datelor EO pentru a evalua distribuția și abundența speciilor de plante și animale din pășuni, ajutând la estimarea diversității genetice disponibile în aceste ecosisteme.

• **Analiza Habitatelor:**

- Indicatorii derivați din teledetecție, cum ar fi structura vegetației și compoziția solului sunt esențiali pentru evaluarea tipurilor de habitat disponibile pentru speciile native.

3. Detecția Poluării și Impactul Antropogenic

• **Evaluarea Calității Solului:**

- Utilizarea datelor EO pentru a evalua conținutul de nutrienți în sol, impactul activităților agricole sau industriale asupra pășunilor.

• **Monitoring Nutrients:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- Utilizarea diferitelor tehnici și spectrale pentru a evalua calitatea și poluarea solului care ar putea afecta sănătatea și diversitatea genetică.
- 4. **Monitoring Environmental Changes**
 - **Analiza Multitemporală:**
 - Compararea imaginilor EO din diferite perioade de timp permite evaluarea impacturilor schimbărilor climatice și a activităților antropice asupra vegetației de pășune și a habitatelor acestora.
 - **Impactul agriculturii excesive:**
 - Monitorizarea variațiilor electromagnetice în utilizarea terenului, pajiștile pot fi afectate de practicile agricole nesustenabile sau de conversia terenurilor.
- 5. **Integrarea Datelor în GIS**
 - **Utilizarea GIS:**
 - Combinarea datelor EO cu designul GIS pentru a analiza diversitatea genetică și habitatul, permițând evaluarea interacțiunilor dintre ecosistemele de pășune și condițiile de mediu.

Analizarea serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic în ecosistemele de pășune prin indicatori derivați din date EO permite o evaluare detaliată a stării acestor ecosisteme și a biodiversității acestora. Datele EO ajută la monitorizarea sănătății vegetației, la evaluarea impactului poluării și a activităților umane, contribuind astfel la dezvoltarea de strategii de conservare eficiente. Acest tip de analiză informată susține protecția resurselor naturale și gestionarea durabilă a ecosistemelor.

Menținerea populațiilor reproducătoare și a habitatelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de pășune poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Această evaluare este esențială pentru conservarea biodiversității, gestionarea resurselor naturale și asigurarea sănătății ecosistemelor. Iată câteva moduri prin care indicatorii EO pot contribui la această analiză:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Menținerii Populațiilor Reproducătoare și a Habitatelor

1. **Indici de Vegetație**
 - **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** NDVI este un indice care măsoară sănătatea și densitatea vegetației.
 - **Formula:**
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
 - **Utilizare:** Oferă informații despre starea vegetației din pășuni, care poate susține habitatele pentru diverse specii reproducătoare.
 - **EVI (Enhanced Vegetation Index):**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName	ID	DTECLIMATE-TN-EO4N314
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022	Issue	0.2
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential	Date	2024-12-14
	Page	24 of 55

- **Descriere:** Similar cu NDVI, dar este mai sensibil la vegetația densă, având corecții pentru efectele atmosferice.
- **Utilizare:** Monitorizarea sănătății vegetației, ajutând la protejarea habitatelor critice pentru speciile care se reproduc în aceste zone.

2. Monitorizarea Habitatelor

• Maps and Habitat Suitability Models:

- Utilizarea imaginilor EO pentru a cartografia tipurile de habitaturi și a evalua conectivitatea acestora. Modele de suitability a habitatului pot ajuta la evaluarea posibilităților de reproducție în funcție de tipurile de vegetație și condițiile de mediu.

• Determinația Habitatului Critic:

- Datele EO pot ajuta la identificarea zonelor esențiale pentru reproducere și creștere, cum ar fi mlaștinile, pajiștile umede sau alte habitate specializate.

3. Analiza Impactului Activităților Antropice

• Monitorizarea Schimbărilor în Utilizarea Terenului:

- Analizând modificările în utilizarea terenului în jurul ecosistemelor de pășune, se poate evalua impactul activităților umane asupra habitatelor și a populațiilor de specii.

• Detectarea Eroziunii și Stabilității Solului:

- Utilizarea imagisticii radar (SAR) și a imaginilor optice pentru a evalua eroziunea și stabilitatea solului, care poate afecta habitatele reproducerii.

4. Calitatea Apei

• Monitorizarea Nutrienților:

- Indicatori EO precum NDWI pot fi folosiți pentru a evalua calitatea apei din apropierea habitatelor. Apa curată este esențială pentru susținerea biodiversității.

5. Analiza Temporală

• Studiile Multitemporale:

- Compararea imaginilor EO din diferite momente poate ajuta la evaluarea tendințelor pe termen lung în sănătatea vegetației și în distribuția populațiilor.

Integrarea și Modelarea Datelor

• GIS (Geographic Information System):

- Integrarea indicatorilor EO în GIS permite vizualizarea și analiza datelor, facilitând evaluarea integrității ecologice a zonelor de pășune.

• Simulări Ecologice:

- Crearea de simulări pentru a evalua impactul potențial al diferitelor scenarii de dezvoltare asupra habitatelor și populațiilor de specii.

Evaluarea serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de pășune prin indicatori derivați din date EO oferă o bază solidă pentru gestionarea resurselor naturii și conservarea biodiversității. Utilizând o combinație de tehnici de teledeteție și analiza datelor, specialiștii pot obține informații valoroase despre starea ecosistemelor, facilitând luarea de decizii informate pentru protejarea acestor zone. Această abordare integrată susține sustenabilitatea și revitalizarea habitatelor naturale.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

Utilizarea în mod empiric a plantelor și a animalelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de utilizare în mod empiric a plantelor și animalelor în ecosistemele de pășune poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din datele de observație a Pământului (EO). Acest serviciu se referă la modul în care oamenii interacționează cu ecosistemele de pășune pentru a obține resurse naturale, inclusiv hrană, medicină, materiale și alte produse.

Indicatori și Metode pentru Analiza Utilizării Empirice

1. Indici de Vegetație

• NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):

- **Descriere:** Măsoară sănătatea și densitatea vegetației, ceea ce poate oferi informații despre abundența plantelor utilizate de comunitățile locale.
- **Formula:**
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate fi folosit pentru a evalua sănătatea vegetației din pășuni, ajutând la identificarea resurselor disponibile pentru utilizare.

• EVI (Enhanced Vegetation Index):

- **Utilizare:** Similar cu NDVI, dar oferă o măsură mai precisă a vegetației dense, ajustată pentru efectele atmosferei, fiind utilă pentru monitorizarea stării vegetației.

2. Monitorizarea Plantelor Medicinale și Culturilor

• Identificarea Tipurilor de Vegetație:

- Utilizarea imaginilor satelitare pentru a evalua tipurile de vegetație prezentă în pășuni poate ajuta la detectarea plantelor utilizate în mod empiric.
- Analiza habitatelor specifice care suportă plantele de interes, cum ar fi cele folosite în medicina tradițională.

3. Evaluarea Populațiilor de Specii Faunistice

• Monitorizarea Animalelor:

- Utilizarea tehnicilor de clasificare a imaginilor EO pentru a identifica diferitele tipuri de habitate care susțin diverse specii de animale.
- **Utilizare:** Colectarea datelor EO pentru a evalua distribuția speciilor care depind de vegetația din pășune.

4. Analiza Calității Solului

• Evaluarea Nutrienților:

- Utilizarea datelor EO pentru a evalua nivelurile de nutrienți și alte proprietăți chimice ale solului care influențează vegetația.
- Aceasta poate ajuta fermierii și comunitățile să optimizeze utilizarea și conservarea resurselor.

5. Monitorizarea Impactului Antropogenic

• Evaluarea Utilizării Terenului:

- Clasificarea imaginilor EO pentru a evalua modificările în utilizarea terenului, identificând zonele care sunt afectate de agricultură intensivă sau urbanizare.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

Integrarea și Analiza Datelor

- **GIS (Geographic Information Systems):**
 - Folosirea platformelor GIS pentru a integra datele EO cu date din teren despre utilizarea plantelor și animalelor, facilitând o evaluare comprehensivă a serviciilor ecosistemice.
- **Monitorizarea și Raportare:**
 - Implementați un sistem de monitorizare care să permită colectarea continuă a datelor despre utilizarea resurselor, facilitând evaluările periodice.

Analiza utilizării empirice a plantelor și animalelor în ecosistemele de pășune prin indicatori derivate din date EO oferă o bază solidă pentru gestionarea resurselor naturale și conservarea biodiversității. Această evaluare contribuie la descoperirea resurselor disponibile și la înțelegerea impactului activităților umane asupra ecosistemelor, facilitând luarea unor decizii bine fundamentate pentru sustenabilitate și protecția ecosistemelor. Abordarea integrată a datelor EO permite observarea și evaluarea detaliată a interacțiunilor ecologice, sprijinind astfel managementul eficient al ecosistemelor de pășune.

Ecosisteme de tufărișuri (F)

Furnizarea materialului genetic

Evaluarea pentru ecosistemele de tufărișuri (sau tufișuri), serviciul ecosistemic de furnizare a materialului genetic poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Ecosistemele de tufărișuri sunt habitat vital pentru o varietate de specii, iar evaluarea acestora prin tehnici moderne poate oferi informații esențiale privind sănătatea și biodiversitatea. Iată cum poate fi realizată această analiză:

Indicatori și Metode pentru Analiza Furnizării Materialului Genetic

1. **Indici de Vegetație**
 - **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** NDVI este un instrument utilizat pentru a evalua sănătatea vegetației, potrivit pentru a evalua densitatea și condiția tufărișurilor.
 - **Formula:**
$$[\text{NDVI}] = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
 - **Utilizare:** Poate oferi informații despre starea de sănătate a vegetației și poate semnaliza zonele de stres care pot influența diversitatea genetică.
 - **EVI (Enhanced Vegetation Index):**
 - **Utilizare:** Mai sensibil la variabilitatea vegetației dense, EVI poate fi utilizat pentru a monitoriza vegetația de tufăriș asociată cu diverse specii de plante.
2. **Monitorizarea Habitatelor și Biodiversității**
 - **Clasificarea Utilizării Terenului:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
27 of 55

- Utilizarea imaginilor EO pentru a cartografia tipurile de habitate de tufărișuri și a evalua modificările cauzate de activitățile umane.
 - **Utilizare:** Identificarea zonelor cheie pentru conservarea biodiversității și a materialului genetic.
3. **Analiza Solului și Nutrienților**
- **Date Spectrale pentru Calitatea Solului:**
 - Evaluarea proprietăților chimice și fizice ale solului în ecosistemele de tufărișuri poate indica disponibilitatea nutrienților esențiali pentru vegetația locală.
 - **Monitorizarea Nutrienților:**
 - Indicatori EO pot ajuta la determinarea stării solului și a poluării, contribuind la evaluarea îmbunătățirii ecosistemului.
4. **Impactul Schimbărilor de Mediu**
- **Studiu de Caz și Monitorizare Temporală:**
 - Compararea imaginilor EO în diferite perioade poate oferi o evaluare a impactului schimbărilor climatice sau al activităților antropice asupra habitatelor de tufărișuri.

Integrarea și Modelarea Datelor

- **GIS (Geographic Information Systems):**
 - Utilizarea sistemelor GIS pentru a integra datele EO și pentru a analiza interacțiunile dintre habitat, vegetație și condițiile de mediu.
 - **Utilizare:** Generarea de hărți tematice pentru a evidenția zonele cu concentrare înaltă de biodiversitate și resurse genetice disponibile.
- **Modelare Ecologică:**
 - Aplicarea tehnicilor de modelare bazate pe datele EO pentru a evalua potențialul habitatului și a prezice cum aceste habitate vor răspunde la schimbările climatice sau alte amenințări.

Analiza serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic în ecosistemele de tufărișuri prin indicatori derivați din date EO oferă o bază solidă pentru gestionarea resurselor naturale și protecția biodiversității. Utilizând tehnici de teledetecție și integrarea datelor în platforme GIS, cercetătorii și managerii de mediu pot obține informații valoroase despre starea acestor ecosisteme și pot lua decizii informate pentru a asigura sustenabilitatea acestora. Această abordare integrată ajută la gestionarea eficientă a biodiversității și protejarea resurselor de material genetic din ecosistemele de tufărișuri.

Menținerea populațiilor reproducătoare și a habitatelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de tufărișuri poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceasta se referă la evaluarea complexității și funcționalității habitatelor de tufărișuri, care oferă condiții esențiale pentru reproducerea și supraviețuirea diverselor specii de plante și animale. Iată cum poate fi realizată această analiză:

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



Indicatori și Metode pentru Evaluarea Menținerii Populațiilor Reproducătoare și a Habitadelor

1. Indici de Vegetație

• NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):

- **Descriere:** NDVI este utilizat pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației. Acest indice este important pentru evaluarea stării vegetației în tufărișuri care poate susține habitatele pentru reproducerea speciilor.
- **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Monitorizarea sănătății vegetației care oferă adăpost pentru populațiile reproducătoare.

• EVI (Enhanced Vegetation Index):

- **Utilizare:** Asemănător cu NDVI, dar mai eficient în condiții de vegetație densă, permițând o evaluare mai bună a stării vegetației din zonă.

2. Monitorizarea Habitadelor

• Cartografierea Dereglat:

- Utilizarea imaginilor EO pentru a identifica și cartografia habitatele esențiale pentru reproducere, cum ar fi tufărișurile dense, zonele umede și pădurile de mică înălțime.

• Modelarea Suitabilității Habitatului:

- Utilizarea datelor EO pentru a dezvolta modele care estimează conectivitatea și suitabilitatea habitatului pentru anumite specii.

3. Utilizarea Indici de Calitate a Apei

• NDWI (Normalized Difference Water Index):

- **Descriere:** Acest indice este folosit pentru a evalua prezența apei, esențială pentru supraviețuirea și reproducerea multor specii.
- **Formula:**
$$NDWI = \frac{(\text{Green} - \text{NIR})}{(\text{Green} + \text{NIR})}$$
- **Utilizare:** Poate ajuta la monitorizarea stării corpurilor de apă din vecinătatea tufărișurilor, influențând biodiversitatea.

4. Monitorizarea Impactului Antropogenic

• Clasificarea Utilizării Terenului:

- Analiza schimbărilor în utilizarea terenului în jurul ecosistemelor de tufărișuri poate oferi informații despre impactul urbanizării, agriculturii sau altor activități umane asupra habitatului.

• Utilizarea SAR (Synthetic Aperture Radar):

- Evaluarea stabilității terenului și detectarea mișcărilor acestuia, care pot influența habitatele naturale și populațiile speciei.

5. Integrarea Datelor In-situ și GIS

• Integrarea cu Datele de Teren:

- Combinarea datelor EO cu observații directe de teren pentru validarea modelelor și evaluarea sănătății populațiilor.

• Analiza Spatio-Temporală:

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- Utilizarea de software GIS pentru a analiza datele EO în timp, permițând studierea tendințelor în sănătatea habitatului și a populațiilor.

Analiza serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de tufărișuri prin indicatori derivați din date EO oferă o abordare valoroasă pentru gestionarea și conservarea acestor ecosisteme importante. Prin utilizarea tehnicilor moderne de teledetecție, cercetătorii și managerii de mediu pot obține informații esențiale despre starea habitatului, contribuind astfel la dezvoltarea unor strategii eficiente de protecție și restaurare a resurselor naturale. Acest tip de abordare integrată facilitează o gestionare mai sustenabilă a biodiversității și a ecosistemelor fragile.

Utilizarea în mod empiric a plantelor și a animalelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de utilizare în mod empatic a plantelor și animalelor în ecosistemele de tufărișuri poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Această analiză este importantă pentru a evalua cum comunitățile interacționează cu resursele biologice și cum acestea influențează biodiversitatea, sănătatea ecosistemului și serviciile pe care le oferă.

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Utilizării Empirice a Plantelor și Animalelor

1. Indici de Vegetație

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**

- **Descriere:** NDVI măsoară sănătatea și densitatea vegetației. Acest indice este relevant pentru evaluarea ariei de tufărișuri și a diversității plantelor.
- **Formula:**
$$[\text{NDVI}] = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate ajuta la identificarea zonelor cu vegetație densă care furnizează resurse pentru utilizarea empatică.

- **EVI (Enhanced Vegetation Index):**

- **Utilizare:** Similar cu NDVI, dar mai eficient în condiții de vegetație densă, permițând o evaluare mai fină a stării vegetației din tufărișuri.

2. Evaluarea Habitatului și Biodiversității

- **Analiza Distribuției Speciilor:**

- Utilizarea datelor EO pentru a evalua distribuția și abundența plantelor și animalelor din tufărișuri. Aceste date pot fi combinate cu recenzii de teren pentru evaluarea diversității organismelor.

- **Clasificarea Habitatelor:**

- Utilizând imagini satelitare pentru a cartografia tipurile de habitat de tufăriș și a evalua modificările în utilizarea terenului.

3. Monitorizarea Resurselor

- **Utilizarea Măsurătorilor Poluării:**

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
30 of 55

- Evaluarea influenței poluării asupra resurselor disponibile, utilizând datele EO pentru a detecta concentrații de poluanți în zonele adiacente ecosistemelor de tufărișuri.
- **Evaluarea Calității Solului:**
 - Folosind date EO și indicii spectrali pentru a evalua proprietățile chimice și fizice ale solului care influențează vegetația și, implicit, disponibilitatea materialelor utilizate empiric.

4. Analiza Impactului Schimbărilor de Mediu

- **Monitorizarea Inundațiilor și Variabilitatea Climatică:**
 - Utilizarea imaginilor EO pentru a evalua cum evenimentele extreme (precum inundațiile sau secetele) afectează ecosistemele de tufăriș și distribuția speciilor.
- **Schimbările Multitemporale:**
 - Compararea imaginilor din diferite perioade pentru a observa efectele influențelor externe asupra integrității și diversității ecosistemelor de tufărișuri.

Integrarea Datelor In-Situ

- **Colectarea Datelor Directe:**
 - Combinarea datelor EO cu observațiile directe ale comunităților sau cercetătorilor pe teren pentru a valida și calibra analizele.
- **Strategii de Colaborare:**
 - Colaborarea cu comunități locale pentru a înțelege utilizarea empirică a plantelor și animalelor și integrarea acestor cunoștințe în modelarea ecosistemului.

Analizarea serviciului ecosistemic de utilizare în mod empiric a plantelor și animalelor în ecosistemele de tufărișuri prin indicatori derivați din date EO este o abordare valoroasă și necesară pentru înțelegerea și gestionarea acestor resurse importante. În combinație cu datele în teren, indicatorii EO oferă o bază solidă pentru luarea deciziilor informate în conservarea și protecția biodiversității și a habitatului. Această evaluare integrată sprijină managementul durabil al ecosistemelor de tufărișuri și promovează utilizarea responsabilă a resurselor naturale.

Ecosisteme forestiere(G)

Furnizarea materialului genetic

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic în ecosistemele forestiere poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivate din date de observație a Pământului (EO). Ecosistemele forestiere sunt vitale pentru biodiversitate și pentru furnizarea de resurse genetice care pot fi utilizate în agricultură, silvicultură și conservare. Iată câteva metode și indicatori care pot fi utilizați în această evaluare:

Indicatori și Metode pentru Analiza Furnizării Materialului Genetic

1. **Indici de Vegetație**
 - **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- **Descriere:** NDVI este utilizat pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației forestiere, oferind indicii despre abundența plantelor care contribuie la diversitatea genetică.
- **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate ajuta la identificarea zonelor cu vegetație sănătoasă, care susțin diversele specii de arbori și plante.
- **EVI (Enhanced Vegetation Index):**
 - **Descriere:** Similar cu NDVI, dar mai sensibil la vegetația densă și corectat pentru efectele atmosferice.
 - **Utilizare:** Folosit pentru a evalua starea pădurilor, contribuind la estimarea diversității și sănătății vegetației.
- 2. **Analiza Diversității Speciilor**
 - **Monitorizarea Distribuției Speciilor:**
 - Utilizarea datelor EO pentru a evalua diversitatea speciilor în ecosistemele forestiere. Indicatori bazati pe modele de habitat pot evalua unde se găsesc diferite specii și cât de conectate sunt aceste habitate.
 - **Clasificarea Imaginii:**
 - Utilizarea imaginilor satelitare pentru a cartografia tipurile de vegetație și a evalua complexitatea habitatelor.
- 3. **Calitatea Solului și Nutrienții**
 - **Analiza Spectrală a Solului:**
 - Utilizarea tehnicilor de teledetecție pentru a evalua proprietățile chimice și fizice ale solului este esențială, deoarece calitatea solului influențează sănătatea sistemelor forestiere și diversitatea plantelor.
 - **Monitorizarea Nutrienților:**
 - Evaluarea conținutului de nutrienți din sol utilizând date EO pentru a determina resursele disponibile pentru Creșterea plantelor.
- 4. **Studiul Impactului Activităților Antropice**
 - **Evaluarea Impactului Urbanizării și Exploatării Forestiere:**
 - Analiza modificărilor în utilizarea terenului și impactul asupra habitatelor care furnizează material genetic.
 - **Utilizare:** Identificarea zonelor care necesită conservare sau restaurare din cauza pierderii habitatului.
- 5. **Estimarea Schimbărilor Climatici**
 - **Utilizarea Imaginii Multitemporale:**
 - Monitorizarea schimbărilor de vegetație și impactul climatului asupra diversității plantelor și a materialului genetic disponibil în ecosistemele forestiere.
- 6. **Integrarea Datelor In-Situ**
 - **Combinarea cu Observațiile de Teren:**
 - Datele EO sunt cele mai eficiente când sunt corelate cu observațiile directe asupra distribuției și abundenței plantelor, facilitând evaluarea diversității genetice.
 - **Colaborarea cu Comunitățile Locale:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- o Acest lucru poate ajuta la înțelegerea utilizărilor tradiționale ale plantelor și la integrarea cunoștințelor locale în studiile de biodiversitate.

Utilizarea indicatorilor derivați din datele EO pentru evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a materialului genetic în ecosistemele forestiere este o abordare eficientă și valoroasă. Aceasta permite o monitorizare detaliată a sănătății ecosistemelor, a diversității speciilor și a stării habitatelor, contribuind astfel la gestionarea sustenabilă a resurselor naturale și la conservarea biodiversității. Metodele integrate de teledetecție și analiza datelor oferă o bază solidă pentru înțelegerea și protejarea ecosistemelor forestiere.

Menținerea populațiilor reproducătoare și a habitatelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de pădure poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Această evaluare este esențială pentru conservarea biodiversității, gestionarea resurselor naturale și protejarea habitatelor critice pentru diferite specii. Iată cum poate fi realizată această analiză utilizând date EO:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Menținerii Populațiilor Reproducătoare și a Habitatelor

1. Indici de Vegetație

• **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**

- o **Descriere:** Măsoară sănătatea și densitatea vegetației, oferind informații despre calitatea habitatelor din pădure.
- o **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- o **Utilizare:** Poate fi folosit pentru a evalua starea vegetației sub care se reproduc speciile de plante și animale.

• **EVI (Enhanced Vegetation Index):**

- o **Descriere:** Oferă o evaluare și mai precisă a vegetației, luând în considerare efectele atmosferice.
- o **Utilizare:** Poate fi util în pădurile dense pentru a evalua sănătatea vegetației și impactul asupra ecosistemelor.

2. Monitorizarea Habitatelor Critice

• **Cartografierea Spațiului Verde:**

- o Utilizarea imaginilor EO pentru a cartografia tipurile de habitat și distribuția acestora. Pădurile mature, zonele de regenerare și habitatele de reproducere sunt esențiale pentru menținerea populațiilor de faunistice.

• **Modelarea Suitabilității Habitatului:**

- o Crearea unor modele bazate pe date EO care estimează cât de potrivite sunt anumite zone pentru reproducerea speciilor, în funcție de condițiile ecologice.

3. Evaluarea Impactului Activităților Antropice

• **Monitorizarea Utilizării Terenului:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- Analiza datelor pentru a evalua impactul urbanizării, defrișării și altor activități asupra habitatelor. Tehnicile de clasificare a imaginilor pot ajuta la identificarea schimbărilor în utilizarea terenului.
- **Efecte ale Poluării:**
 - Indicatori EO pot fi folosiți pentru a monitoriza poluarea aerului și a solului în păduri sau în jurul acestora, evaluând impactul asupra sănătății plantelor și animalelor.
- 4. **Monitorizarea Calității Ape**
- **Detectarea Corpurilor de Apă:**
 - Indici precum NDWI pot fi utilizați pentru a evalua calitatea corpurilor de apă din păduri, care sunt de obicei vitale pentru reproducerea mai multor specii.
- 5. **Integrarea cu Observații de Teren**
- **Valorizarea Cunoștințelor Locale:**
 - Integrarea datelor EO cu observațiile directe de teren pentru a valida modelele de distribuție a speciilor și a habitatelor, ajutând la înțelegerea mai bună a interacțiunilor ecologice.
- 6. **Analiza Multitemporală**
 - **Studiile de Timp:**
 - Compararea imaginilor EO din diferite perioade poate ajuta la identificarea tendințelor în sănătatea vegetației și a habitatelor, precum și la evaluarea schimbărilor climatice.

Analiza serviciului ecosistemic de menținere a populațiilor reproducătoare și a habitatelor în ecosistemele de pădure prin indicatori derivați din date EO oferă o abordare valoroasă pentru gestionarea resurselor naturale și protecția biodiversității. Utilizând tehnicile moderne de teledetecție și metodologia de analiză integrată, cercetătorii și managerii de mediu pot obține informații importante despre starea habitatului, contribuind la formularea strategiilor de conservare eficiente și la protejarea ecosistemelor fragile. Această abordare integrată sprijină sustenabilitatea și revitalizarea habitatelor naturale, asigurând menținerea diversității biologice.

Utilizarea în mod empiric a plantelor și a animalelor

Evaluarea serviciului ecosistemic de utilizare empirică a plantelor și animalelor în ecosistemele forestiere poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Această evaluare este importantă pentru a înțelege modul în care comunitățile interacționează cu resursele biologice, sănătatea ecosistemelor forestiere, și impactul activităților umane asupra acestor resurse. Iată câteva metode și indicatori care pot fi utilizați în această analiză:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Utilizării Empirice a Plantelor și Animalelor

1. **Indici de Vegetație**
 - **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** NDVI este utilizat pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației, un indicator esențial pentru a înțelege starea pădurilor.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName	ID	DTECLIMATE-TN-EO4N314
DTEclimate, ctr. no. 760008/30.12.2022	Issue	0.2
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential	Date	2024-12-14
	Page	34 of 55

- **Formula:**
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Poate ajuta la identificarea zonele de vegetație utilizate empiric pentru resurse alimentare, medicinal sau alte utilizări.
- **EVI (Enhanced Vegetation Index):**
 - **Utilizare:** Oferă o evaluare și mai precisă a vegetației dense și poate fi folosit in păduri pentru a evalua sănătatea arborilor.
- 2. **Monitorizarea Biodiversității**
- **Analiza Distribuției Speciilor:**
 - Utilizarea datelor EO pentru a evalua distribuția plantelor și animalelor din păduri, ajutând la estimarea diversității și abundenței acestor specii.
- **Clasificarea Habitatelor:**
 - Identificarea și cartografierea habitatelor esențiale pentru plantelor și animalelor de interes, inclusiv cele folosite in tradiții populare.
- 3. **Evaluarea Impactului Activităților Antropice**
- **Monitorizarea Utilizării Terenului:**
 - Analiza schimbărilor in utilizarea terenului in jurul ecosistemelor forestiere pentru a înțelege impactul activităților umane asupra resurselor bazate pe biodiversitate.
- **Detectarea Eroziunii și Instabilității Solului:**
 - Folosirea datelor EO pentru a monitoriza eroziunea sau degradarea solului care poate afecta habitatul plantelor utilizate empiric.
- 4. **Monitorizarea Calității Solului**
 - **Analiza Spectrală:**
 - Utilizarea datelor EO pentru a evalua proprietățile solului (nutrienți, pH) care afectează vegetația și biodiversitatea.
- 5. **Integrarea Datelor cu Observațiile de Teren**
 - **Colaborarea cu Comunitățile Locale:**
 - Utilizarea cunoștințelor locale in interpretarea datelor EO va îmbunătăți evaluările și va sprijini gestionarea resurselor intr-un mod care respectă și susține tradițiile culturale.
 - **Valorizarea Divenităților:**
 - Compararea datelor EO cu informațiile despre utilizările tradiționale ale vegetației și animalelor pentru a înțelege impactul asupra biodiversității.
- 6. **Analiza Temporală**
 - **Studiile Multitemporale:**
 - Compararea imaginilor din diferite perioade pentru a observa cum modificările de utilizare a terenului sau schimbările climatice au impact asupra integrității ecosistemului forestier.

Analiza serviciului ecosistemic de utilizare empirică a plantelor și animalelor in ecosistemele forestiere prin indicatori derivați din date EO oferă o bază solidă pentru gestionarea resurselor naturale și protecția biodiversității. Această evaluare ajută la identificarea resurselor disponibile, la

„Conținutul acestui material nu reprezintă in mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

evaluarea impactului activităților umane și la dezvoltarea unor strategii de conservare și utilizare sustenabilă a ecosistemelor. Folosind tehnicile moderne de teledetecție și integrarea datelor EO cu cercetările de teren, specialiștii pot obține informații valoroase pentru protejarea și conservarea ecosistemelor forestiere.

Ecosisteme de stâncărie (H)

Reglarea temperaturii și umidității, inclusiv a ventilației și a transpirației la scară locală

Evaluarea ecosistemelor de stâncărie, serviciul ecosistemic de reglare a temperaturii și umidității, inclusiv ventilația și transpirația la scară locală, poate fi analizat utilizând indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Ecosistemele de stâncărie, fiind adesea habitat variat și resurse importante pentru biodiversitate, joacă un rol semnificativ în menținerea condițiilor climatice locale. Iată câteva metode și indicatori relevanți pentru a evalua aceste servicii ecosistemice:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Reglării Temperaturii și Umidității

1. Monitorizarea Temperatura Suprafeței Terestre (LST)

- **Descriere:** Temperaturile suprafeței terestre pot fi măsurate folosind senzori de infraroșu din satelit. Acest indicator oferă informații despre cum vegetația și structurile de teren influențează temperatura.
- **Utilizare:** Permite evaluarea efectului insulei de căldură urbană sau a variațiilor de temperatură generate de diferite tipuri de vegetație, inclusiv stâncile și alte caracteristici geologice.

2. Evaluarea Umidității Solului

Utilizarea SAR (Synthetic Aperture Radar):

- **Descriere:** Tehnologiile radar pot oferi estimări ale umidității solului, crucială pentru regimul hidric al ecosistemelor de stâncărie.
- **Utilizare:** Datele de umiditate ajută la înțelegerea cât de multă apă este absorbită de stânci și solurile adiacente și cum aceasta afectează vegetația și microclimatul.

3. Indici de Vegetație

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):

- **Descriere:** NDVI poate fi folosit pentru a evalua sănătatea vegetației din ecosistemele de stâncărie, fiind un indice important al mobilizării apei și a transpirației.
- **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Un NDVI ridicat sugerează vegetație sănătoasă, care contribuie la reglarea locală a temperaturii și umidității.

4. Analiza Ventilației și a Transpirației

Estimarea Transpirației:

- Poate fi utilă evaluarea cantității de apă transpirate de vegetație, folosind date EO împreună cu modele climatice locale.

Modelarea Fluxului de Aer:

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
36 of 55

- Utilizarea tehnologiilor de modelare CFD (Computational Fluid Dynamics) în combinație cu date EO pentru a evalua fluxurile de aer din jurul stâncilor și vegetației, ceea ce poate influența ventilația.

5. Monitorizarea Efectelor Antropice

• Evaluarea Impactului Activităților Umane:

- Schimbările în utilizarea terenului din jurul ecosistemelor de stâncărie (de exemplu, defrișarea, construcții) pot fi monitorizate prin analiza imaginilor satelitare pentru a evalua impactul asupra stabilității climatice locale.

6. Analiza Multitemporală și Tendințe

• Studii de Schimbare în Timp:

- Compararea imaginilor satelitare din diferite perioade pentru a evalua cum au evoluat ecosistemele de stâncărie la nivel local.

Analiza serviciului ecosistemic de reglare a temperaturii și umidității în ecosistemele de stâncărie prin indicatori derivați din date EO este o abordare valoroasă care oferă informații esențiale pentru gestionarea acestor habitate complexe. Utilizarea indicatorilor relevanți, combinată cu tehnologiile moderne de teledetecție și modelare, permite o înțelegere cuprinzătoare a funcționării acestor ecosisteme și a impactului activităților umane asupra lor. Această abordare integrată sprijină gestionarea sustenabilă a resurselor naturale și protecția biodiversității.

Reglarea abiotică a fluxurilor gazoase

Evaluarea serviciului ecosistemic de reglare abiotică a fluxurilor gazoase în ecosistemele de stâncărie poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceasta implică evaluarea proceselor care influențează emisiile de gaze, cum ar fi dioxidul de carbon, oxigenul și alte gaze, având un impact semnificativ asupra calității aerului și a mediului local.

Iată câteva modalități și indicatori care pot fi utilizați în acest scop:

1. Monitorizarea Emisiilor Gazoase

• Tehnologii de Teledetecție:

- **Senzori de satelit:** Sateliți precum Sentinel-5P oferă date privind concentrațiile de gaze precum dioxid de azot (NO₂), ozon (O₃) și dioxid de carbon (CO₂). Aceste date pot fi folosite pentru a evalua impactul ecosistemelor de stâncărie asupra calității aerului.

• Modelarea Gazei cu Ajutorul SAR:

- Utilizarea imaginii SAR pentru a evalua schimbările în utilizarea terenului, care pot influența fluxurile gazoase. De exemplu, deteriorarea solului sau modificările în vegetație.

2. Indici de Vegetație și Sănătatea Vegetală

• NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

- **Descriere:** Utilizat pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației. O vegetație sănătoasă este crucială pentru reglarea fluxurilor gazoase, cum ar fi absorbția CO₂ prin fotosinteză.
- **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Monitorizarea evoluției vegetației de pe stânci, cum ar fi muschii sau lichenele, care pot influența procesul gazoas.

3. Monitorizarea Temperaturii și Umidității

- **Temperatura Suprafaței Terestre (LST):**

- Măsurarea temperaturii suprafeței poate influența absorbția CO₂. Creșterea temperaturii poate avea efecte asupra fluxurilor gazoase prin modificarea activității biologice.

- **Indicatori de Umiditate:**

- Prin măsurarea umidității solului și a aerului cu ajutorul senzorilor EO, se pot evalua condițiile care afectează activitatea biologică și emiterea gazelor (de exemplu, umiditate pentru fotosinteză).

4. Evaluarea Impactului Activităților Umane

- **Analiza Utilizării Terenului:**

- Schimbările în utilizarea terenului pot influența fluxurile de gaze și calitatea aerului. Analiza imaginilor satelitare ajută la monitorizarea modificărilor din jurul ecosistemelor de stâncărie și a efectului acestora asupra fluxurilor gazoase.

- **Monitorizarea Degradății Habitatului:**

- Eroziunea și degradarea habitatelor de stâncărie pot afecta integritatea ecosistemului și regimul gazoas.

5. Modelare Ecologică și Simulări

- **Modele de Simulare a Fluxurilor de Gaz:**

- Utilizarea datelor EO în combinație cu modelele ecologice pentru a simula fluxurile de gaze în diferite scenarii. Aceste simulări pot ajuta la înțelegerea interacțiunilor dintre emisii, vegetație, și condițiile climatice.

Analiza serviciului ecosistemic de reglare abiotică a fluxurilor gazoase în ecosistemele de stâncărie prin intermediul indicatorilor derivați din date EO oferă o evaluare valoroasă a impactului și sănătății acestor ecosisteme. Prin combinarea tehnologiilor avansate de teledetecție, evaluarea sănătății vegetației și integrarea datelor pe platforme GIS, cercetătorii și decidenții pot obține informații esențiale pentru gestionarea resurselor naturale și protecția mediului. Această abordare integrată permite o observație detaliată a interacțiunilor ecologice și a impactului activităților umane asupra fluxurilor gazoase.

Ecosisteme Agricole (I)

Culturi agricole - Plante terestre cultivate (inclusiv ciuperci, alge) cultivate in scopuri nutritive

Evaluarea serviciului ecosistemic de furnizare a plantelor terestre cultivate (inclusiv ciuperci și alge) în scopuri nutritive poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Acest tip de analiză este esențial pentru înțelegerea sănătății culturilor, planificarea agriculturii și gestionarea resurselor naturale. Iată câteva metode și indicatori care pot fi utilizați pentru această evaluare:

1. Indici de Vegetație

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** NDVI este utilizat pentru a evalua vegetația, măsurând densitatea și sănătatea plantelor.
 - **Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
 - **Utilizare:** Poate fi folosit pentru a monitoriza sănătatea culturilor agricole, inclusiv plantele terestre cultivate, ajutând la identificarea stresului nutritiv.
- **EVI (Enhanced Vegetation Index):**
 - **Descriere:** Oferă o estimare mai precisă a vegetației, mai ales în zonele cu vegetație densă.
 - **Utilizare:** Îmbunătățește urmărirea sănătății culturilor și poate ajuta la identificarea nevoilor de îngrășământ.

2. Monitorizarea Umidității Solului

- **Utilizarea SAR (Synthetic Aperture Radar):**
 - **Descriere:** Senzorii radar pot evalua umiditatea solului, care este esențială pentru creșterea plantelor, inclusiv a celor cultivate (ciuperci, alge).
 - **Utilizare:** Permite gestionarea irigației și optimizarea utilizării apei în agricultură.

3. Evaluarea Calității Solului

- **Analiza Spectrală a Solului:**
 - Utilizarea datelor EO pentru a evalua caracteristicile chimice și fizice ale solului, cum ar fi textura, pH-ul și conținutul de nutrienți.
- **Monitorizarea Nutrienților:**
 - Evaluarea nivelurilor de nutrienți, cum ar fi azotul și fosforul în sol, pentru a determina fertilitatea și sănătatea solului care susțin plantele cultivate.

4. Identificarea și Monitorizarea Culturilor

- **Clasificarea Utilizării Terenului:**
 - Utilizarea datelor EO pentru a clasifica și analiza tipurile specifice de culturi agricole, inclusiv ciuperci și alge, identificând extensia și modificările acestora.
- **Monitorizarea Rotației Culturilor:**
 - Analiza seriilor temporale de imagini satelitare pentru a evalua practicile agricole și impactul acestora asupra diversității plantelor și sănătății ecosistemului agricol.

5. Evaluarea Impactului Schimbărilor de Mediu

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue
0.2
Date
2024-12-14
Page
39 of 55

- **Monitorizarea Efectelor Schimbărilor Climatice:**

- Utilizarea imaginilor EO pentru a studia cum schimbările climatice afectează culturile, inclusiv adaptabilitatea plantelor la condiții extrem de variate.

6. Integrarea Datelor In-Situ

- **Combinăția Cu Observații de Teren:**

- Integrarea datelor EO cu observațiile directe ale culturilor pentru a valida și calibra modelele de utilizare a terenului și a fabricațiilor nutritive.

Analiza serviciului ecosistemic de furnizare a plantelor terestre cultivate (inclusiv ciuperci și alge) prin indicatori derivați din date EO oferă o abordare valoroasă pentru înțelegerea și gestionarea agriculturii. Această evaluare ajută la monitorizarea sănătății culturilor, la estimarea resurselor disponibile și la optimizarea utilizării resurselor de apă și sol. Utilizând tehnicile moderne de teledetecție și integrarea datelor în platforme GIS, specialiștii pot obține o imagine detaliată a stării ecosistemelor agricole, contribuind astfel la dezvoltarea unor strategii eficiente de conservare și gestionare a resurselor.

Reglarea climei globale prin reducerea gazelor cu efect de sera

Evaluarea serviciului ecosistemic de reglare a climatului global prin reducerea gazelor cu efect de seră în ecosistemele agricole poate fi analizat eficient prin utilizarea indicatorilor derivați din date de observație a Pământului (EO). Creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră reprezintă o provocare semnificativă în agricultură, iar analiza datelor EO poate ajuta la monitorizarea și gestionarea acestei probleme. Iată câteva modalități prin care poate fi abordată această analiză:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Reglării Climei Globale

1. Monitorizarea Emisiilor de CO₂

- **Modelling Carbon Fluxes:**

- Utilizarea datelor EO pentru a estima fluxurile de carbon în ecosistemele agricole, cum ar fi pădurile, câmpurile de cereale și alte culturi.

- **Indici de Biomasa:**

- Indici precum NDVI și EVI pot fi folosiți pentru a evalua densitatea vegetației, care este direct legată de capacitatea de absorbție a carbonului.

2. Utilizarea Tehnologică pentru Estimarea Gazelor cu Efect de Seră

- **Indici Spectrum de Absorbție:**

- Monitorizarea emisiilor de gaz metan (CH₄) și dioxid de carbon (CO₂) utilizând datele provenite din sateliți precum Sentinel-5P, care măsoară concentrațiile acestor gaze.

- **Utilizarea Tinx (Indicele Gazelor):**

- Acest indice poate evalua nivelurile gazelor cu efect de seră în regiunile agricole.

3. Monitorizarea Utilizării Terenului

- **Clasificarea Utilizării Terenului:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
40 of 55

- Evaluarea schimbărilor în utilizarea terenului (de exemplu, conversia pădurilor în terenuri agricole) pentru a determina impactul asupra emisiilor de gaze cu efect de seră.

- **Analiza Efectelor Pradării:**

- Monitorizarea efectelor dejecțiilor de animale și fertilizării asupra emisiilor gazelor din sol.

4. Evaluarea Stării Solului

- **Calitatea Solului:**

- Datele EO pot ajuta la evaluarea structurii și compoziției solului. Solurile sănătoase pot reține mai mult carbon și pot contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

- **Utilizarea Indici pe bază de Spectru:**

- Analizăm proprietățile chimice și fizice ale solului pentru a evalua capacitatea acestuia de a acționa ca un rezervor de carbon.

5. Monitoring and Managing Cover Crops

- **Monitorizarea Culturilor de Acoperire:**

- Analiza utilizării culturilor de acoperire pentru prevenirea eroziunii, menținerea umidității solului și stimularea stocării carbonului.

- **Utilizarea Imagisticii Satelitare:**

- Monitorizarea acoperirii vegetale pentru a evalua contribuția la stocarea carbonului și reducerea emisiilor de gaze.

6. Studiu de Caz și Analiză Multitemporală

- **Evaluarea Schimbărilor în Timp:**

- Compararea imaginilor satelitare din diferite momente pentru a evalua impactul practicilor agricole asupra emisiilor de gaze cu efect de seră pe termen lung.

7. Integrarea cu Altor Date

- **Integrarea Datelor cu Observații de Teren:**

- Corelarea datelor EO cu măsurătorile de teren (ex. emisii de gaze, calitatea solului) pentru a valida și calibra analizele.

Analiza serviciului ecosistemic de reglare a climei globale în ecosistemele agricole prin indicatori derivați din date EO oferă o metode valoroase pentru monitorizarea efectivă a emisiilor de gaze cu efect de seră. Această evaluare contribuie la dezvoltarea unor strategii sustenabile pentru managementul terenurilor și la reducerea impactului asupra schimbărilor climatice. Prin utilizarea tehnologiilor avansate de teledetecție și integrarea datelor EO, specialiștii în mediu pot obține informații precise care ajută la păstrarea sănătății ecosistemelor agricole și la combaterea schimbărilor climatice.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



Ecosisteme urbane (J)

Reglarea climei globale prin reducerea gazelor cu efect de sera

Evaluarea serviciului ecosistemic de reglare a climei globale prin reducerea gazelor cu efect de seră în ecosistemele urbane poate fi analizat eficient folosind indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Aceste date oferă informații valoroase despre starea mediului urban, impactul activităților umane asupra emisiilor de gaze cu efect de seră și pot contribui la formularea și implementarea strategiilor de management urban sustenabil. Iată câteva metode și indicatori care pot fi utilizați pentru această evaluare:

Indicatori și Metode pentru Evaluarea Reglării Climei Globale

- Monitorizarea Gazelor cu Efect de Seră**
 - Senzori Satelitari pentru Emisii Gazoase:**
 - Descriere:** Sateliți precum Sentinel-5P folosesc spectrometrie pentru a măsura concentrațiile de gaze precum dioxid de carbon (CO₂), dioxid de azot (NO₂) și metan (CH₄).
 - Utilizare:** Aceste date pot fi utilizate pentru a evalua sursele și nivelurile emisiilor de gaze cu efect de seră din zonele urbane.
- Indici de Vegetație**
 - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - Descriere:** NDVI este folosit pentru a evalua sănătatea și densitatea vegetației urbane, care ajută la absorbția carbonului din atmosferă.
 - Formula:**
$$NDVI = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
 - Utilizare:** Monitorizarea expansiunii zonelor verzi și a rolului lor în reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.
 - EVI (Enhanced Vegetation Index):**
 - Utilizare:** Oferă o evaluare suplimentară a vegetației dense și poate contribui la analiza funcției ecologice a vegetației urbane.
- Temperatura Suprafaței Terestre (LST)**
 - Descriere:** Monitorizarea temperaturii suprafeței terestre poate oferi informații despre efectul insulelor de căldură urbane, care influențează emisiile de gaze.
 - Utilizare:** O evaluare a modului în care modificările vegetației și ale utilizării terenului afectează regimul termic al orașelor.
- Monitorizarea Utilizării Terenului**
 - Analiza Utilizării Terenului:**
 - Folosind tehnici de clasificare a imaginilor EO pentru a analiza modul în care utilizarea terenului se schimbă și impactul său asupra emisiilor de gaze cu efect de seră.
 - Utilizare:** Evaluarea modului în care extinderea urbană sau conversia terenurilor agricole afectează stocarea de carbon și emisiile.
- Modelare și Simulări**
 - Utilizarea Datelor EO pentru Modelare:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName	ID	DTECLIMATE-TN-EO4N314
DTEclimate, ctr. no. 760008/30.12.2022	Issue	0.2
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential	Date	2024-12-14
	Page	42 of 55

- Implementarea modelării ecologice pentru a simula efectele diferitelor scenarii de dezvoltare urbană asupra emisiilor de gaze cu efect de seră.
 - **Studiu de Impact:** Poate ajuta la evaluarea impactului măsurilor de gestionare (de exemplu, Creșterea zonelor verzi) asupra reducerii emisiilor.
6. **Data Multitemporală și Analiza Temporală**
- **Monitorizarea Evoluției în Timp:**
 - Utilizarea imaginilor EO din diferite perioade pentru a evalua tendințele în emisiile de gaze și modificările în vegetație și utilizarea terenului.
 - **Utilizare:** Identificarea efectelor pe termen lung ale urbanizării asupra mediului.

Evaluarea serviciului ecosistemic de reglare a climei globale prin reducerea gazelor cu efect de seră în ecosistemele urbane utilizând indicatori derivați din date EO este esențială pentru informarea strategiilor de politici și planificare urbană. Tehnologiile moderne de teledetecție permit obținerea unor date valoroase pentru evaluarea impactului activităților antropice și pentru înțelegerea mai bună a dinamismului ecologic al orașelor. Această abordare integrată sprijină dezvoltarea sustenabilă și protecția mediului, asigurând un viitor sănătos pentru comunitățile urbane.

Controlul mirosurilor/zgomotului/impactului vizual

Evaluarea serviciului ecosistemic de control al mirosurilor, zgomotului și impactului vizual în ecosistemele urbane poate fi analizat folosind indicatori derivați din date de observație a Pământului (EO). Deși datele EO nu pot măsura direct zgomotul sau mirosurile, acestea pot oferi informații despre factorii care contribuie la aceste probleme de mediu și la impactul general asupra calității vieții în mediile urbane. Iată cum poate fi abordată această analiză:

1. Monitorizarea Utilizării Terenului

- **Clasificarea Imaginii:**
 - Utilizarea imaginilor satelitare pentru a clasifica utilizarea terenului (de exemplu, industrial, rezidențial, comercial) și a evalua distribuția și intensitatea activităților care generează zgomot și mirosuri.
 - **Utilizare:** Identificarea zonelor care pot suferi de poluare acustică sau de mirosuri neplăcute datorită proximității față de surse industriale sau comerciale.

2. Analiza Indici de Vegetație

- **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index):**
 - **Descriere:** Folosit pentru a evalua densitatea vegetației și sănătatea acesteia, ceea ce poate influența calitatea aerului și nivelul de zgomot dintr-o zonă urbană.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName	ID	DTECLIMATE-TN-EO4N314
DTEclimate, ctr. no. 760008/30.12.2022	Issue	0.2
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential	Date	2024-12-14
	Page	43 of 55

- **Formula:**
$$[\text{NDVI}] = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$
- **Utilizare:** Vegetația densă poate ajuta la reducerea poluării sonore și poate filtra mirosurile.

3. Monitorizarea Calității Aerului

- **Senzori Satelitari pentru Poluanți:**
 - Indicatori precum concentrațiile de dioxid de azot (NO₂) și alte gaze pot semnaliza problemele legate de mirosuri în zonele urbane.
 - **Utilizare:** Măsurarea acestor poluanți ajută la evaluarea impactului activităților industriale asupra sănătății publice.

4. Monitorizarea și Evaluarea Zgomotului

- **Date GIS și Modelare Acustică:**
 - Utilizarea datelor EO împreună cu modelele acustice pentru a lua în considerare distribuția urbană și a prezice nivelurile de zgomot din diverse colțuri ale orașului.
 - **Utilizare:** Aceste date pot oferi evaluări vizuale ale zonelor cu risc ridicat de poluare acustică.

5. Impactul Vizual și Analiza Peisajului

- **Analiza Limbajului Vizual:**
 - Utilizarea imaginilor EO pentru a evalua impactul vizual al anumitor construcții sau dezvoltări asupra peisajului urban.
- **Utilizare GIS:**
 - Integrarea datelor EO în sisteme GIS pentru a crea hărți de impact vizual care pot fi folosite în planificarea urbană.

6. Evaluarea Stabilității Ecosistemului

- **Monitorizarea Ecofuncționalității:**

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 44 of 55

- Îmbinarea datelor EO cu observațiile de teren pentru a evalua sănătatea ecosistemelor urbane, care pot influența modul în care zgomotul și mirosurile sunt filtrate de vegetație.

Analiza serviciului ecosistemic de control al mirosurilor, zgomotului și impactului vizual în ecosistemele urbane utilizând indicatori derivați din date EO oferă o abordare valoroasă. Aceasta permite înțelegerea interacțiunilor între mediu, utilizarea terenului și sănătatea publică, facilitând dezvoltarea de politici de mediu mai bune și soluții sustenabile pentru calitatea vieții în orașe. Prin utilizarea tehnologiilor avansate de teledetecție și integrarea datelor în platforme GIS, factorii decizionali pot lua măsuri informate pentru a reduce impactul negativ asupra comunităților urbane.

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



3. Rezultate și discuții

În acest capitol vom exemplifica relațiile potențiale între evaluarea serviciilor ecosistemice pentru ecosistemele forestiere și evenimente climatice ce pot induce un impact semnificativ asupra indicatorilor:

Servicii de furnizare		
Nutriție – Biomasa – Plante sălbatice și produsele acestora		
Indicator	Evaluare	Eveniment climatic
<p>1. Structural Suprafața ecosistemelor forestiere exprimată în Ha Suprafața terenurilor acoperite cu pădure din România, în anul 2014, nu a înregistrat modificări semnificative față de valorile din anul 2013. Diferențele negative cele mai mari (din județele Olt, Argeș și Cluj) nu au depășit 5% iar cele pozitive (înregistrate ca maximă în județul Brașov) nu au depășit 5%.</p>	 	<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta suprafețe semnificativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - incendii de vegetație - doborături de vânt - eroziune cauzată de viituri
<p>2. Funcțional – Densitatea plantelor pe tip de ecosistem (indivizi/ha)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modificări în compoziției de specii - modificarea perioadelor fenologice - reducerea capacității productive

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEclimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 46 of 55

<p>Biomasa medie pe ha a fructelor de pădure (t)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modificări în compoziției de specii - modificarea perioadelor fenologice - reducerea capacității productive
<p>3. Evaluare – Cantitatea de produse fructe de pădure furnizate de ecosistemele forestiere pe an</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea capacității productive
<p>4. Beneficiu Numărul de persoane care beneficiază direct de produsele colectate (consumatori).</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei
<p>Numărul de persoane care beneficiază indirect prin recompensarea muncii prestate (colectare)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității, evenimente extreme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei - Creșterea dificultății condițiilor de munca

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”



<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 47 of 55

<p>5. Valoare Valoarea pe piață a produselor nelemnoase Prețul de piață al produselor nelemnoase (fructe de pădure - kg)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei - Creșterea prețului de piață
--	--	---

Materiale – Fibre materiale provenite de la plante

Indicator	Evaluare	Evenimente climatice
<p>1. Structural Suprafața ecosistemelor forestiere exprimată în Ha Suprafața terenurilor acoperite cu pădure din România, în anul 2014, nu a înregistrat modificări semnificative față de valorile din anul 2013. Diferențele negative cele mai mari (din județele Olt, Argeș și Cluj) nu au depășit 5% iar cele pozitive (înregistrate ca maximă în județul Brașov) nu au depășit 5%. Distribuția ecosistemelor forestiere.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta suprafețe semnificativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - incendii de vegetație - doborături de vânt - eroziune cauzată de viituri
<p>2. Funcțional – Suprafața de pădure parcursă cu tăieri rase 2000-2014(ha) Suprafața de pădure parcursă cu lucrări de împădurire (ha/an)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

<p>3. Evaluare – Cantitatea de volum lemnos total pe ecosistem (mc) informație derivată din Inventarul National Forestier (IFN) folosind distribuția ecosistemelor forestiere. Cantitatea de volum lemnos extras în mod direct sau pentru procesare din tăieri rase (2000-2014) (mc) Cantitatea de biomasa recoltată/utilizată în mod direct sau pentru procesare din alte tăieri (2013/2014/2015)(%)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității, evenimente extreme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei - Creșterea dificultății condițiilor de munca
<p>4. Beneficiu Numărul de persoane care beneficiază direct prin utilizarea resurselor (persoane în domeniul procesării produselor lemnoase) Numărul de persoane angajate în silvicultură Cifra resursei umane angajată în sectorul agricol, silvic și piscicol a înregistrat o creștere în 2014 față de 2013, cu până la 25% în unele județe. Județe</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității, evenimente extreme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei - Creșterea dificultății condițiilor de munca

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 49 of 55

<p>precum Constanța și Gorj au avut scăderi de până la 25%.</p>		
<p>5. Valoare Valoarea pe piață a lemnului (mii RON)</p>		<p>Creșterea temperaturii, modificarea umidității:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea disponibilității resursei - Creșterea prețului de piață
<p>Servicii de reglare și mentenanță</p>		
<p>Stabilizarea terenului și controlul eroziunii</p>		
<p>Indicator</p>	<p>Evaluare</p>	<p>Eveniment climatic</p>
<p>1. Structural Suprafața ecosistemelor forestiere exprimată în Ha Suprafața terenurilor acoperite cu pădure din România în anul 2014 a avut o tendință constantă față de anul 2013, în general. Diferențele negative cele mai mari (din județele Olt, Argeș și Cluj) nu au depășit 5% iar cele pozitive (înregistrate ca maximă în județul Brașov) nu au depășit 5%. Modelul digital al terenului Folosirea modelului digital al terenului pentru identificarea zonelor cu predispoziție mare la eroziune, zone în care serviciul de control al eroziunii are un impact semnificativ asupra populației expuse riscului.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta suprafețe semnificativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - incendii de vegetație - doborături de vânt - eroziune cauzată de viituri

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 76008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential


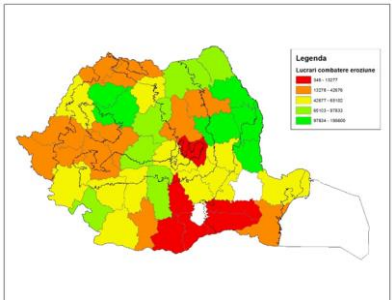
ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 50 of 55

<p>Distribuția zonelor cu risc de inundații Harta solurilor Indică zonele cu predispoziții pedologice la eroziune</p>		
<p>2. Funcțional – Densitatea/ tipul pădurilor Acest indicator permite vizualizarea potențialului de retenție al apei și reducerea efectelor cauzate de torenți/inundații.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta retenția apei: - eroziune cauzată de viituri</p>
<p>3. Evaluare – Harta intensității eroziunii (RUSLE) Indicator care permite vizualizarea zonelor în care serviciul de control al eroziunii are valorile cele mai mari.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta retenția apei: - eroziune cauzată de viituri</p>

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 76008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue 0.2
Date 2024-12-14
Page 51 of 55

<p>4. Beneficiu</p> <p>Numărul de persoane ce beneficiază direct din diminuarea impactului produs de procesele de destabilizare a terenului</p> <p>Localitățile ce se găsesc la mai puțin de 500 m de păduri cu rol de protecție de stabilizarea terenului. Riscul major este reprezentat de păduri cu rol de protecție ce au fost parcurse de tăieri la ras.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta retenția apei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eroziune cauzată de viituri
<p>5. Valoare</p> <p>Valoarea lucrărilor de combatere a eroziunii</p> <p>Harta alăturată indică zonele în care controlul eroziunii se face prin lucrări specifice de combatere a eroziunii. Observăm valorile cele mai mari în Podișul Central Moldovenesc și Depresiunea Transilvaniei, precum și județele Argeș, Mehedinți și Suceava, toate zone cu intensitate mare a ratei de eroziune. Costurile acestor lucrări corespund serviciului ecosistemic de control al eroziunii.</p>		<p>Evenimente climatice extreme ce pot afecta retenția apei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creșterea costurilor pentru combaterea eroziunii

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
52 of 55

4. Concluzii

În concluzie, abordarea integrată a serviciilor ecosistemice, în strânsă legătură cu evenimentele climatice, pot genera o imagine mai clară a potențialului risc de impact de mediu, economic și social. Astfel, se reflectă mai clar gradul de afectare asupra țăintelor de sustenabilitate (Sustainability development goal). În acest sens, cadrul de analiză promovează abordarea integrată specifică agreată la nivel European (SEE SE) și global (EnviroAtlas).

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROficial/>



5. Referinte

Benjamin Burkharda, Franziska Krolla, Stoyan Nedkovb, Felix Müllera, (2012) *Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators 21:17-29.* doi:10.1016/j.ecolind.2011.06.019

Rachel A. Neugarten, Penny F. Langhammer, Elena Osipova, Kenneth J. Bagstad, Nirmal Bhagabati, Stuart H. M. Butchart, Nigel Dudley, Vittoria Elliott, Leah R. Gerber, Claudia Gutierrez Arrellano, Kasandra-Zoica Ivanić, Marianne Kettunen, Lisa Mandle, Jennifer C. Merriman, Mark Mulligan, Kelvin S.-H. Peh, Ciara Raudsepp-Hearne, Darius J. Semmens, Sue Stolton, Simon Willcock, (2018) *Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage sites, and protected areas.* DOI:10.2305/IUCN.CH.2018.PAG.28.en

Roy Remme, Marjolein Lof, Linda de Jongh, Lars Hein, Sjoerd Schenau, Rixt de Jong, Patrick Bogaart, (2018) *The SEEA EEA biophysical ecosystem service supply-use account for the Netherlands.* CBS, Wageningen University & Research.

Claudia Bethwell, Claudia Sattler, Ulrich Stachow, (2022) *An analytical framework to link governance, agricultural production practices, and the provision of ecosystem services in agricultural landscapes. Ecosystem Services 53 (2022) 101402.*

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101402>

Stoyan Nedkov, Sylvie Campagne, Bilyana Borisova, Petr Krpec, Hristina Prodanova, Ioannis P. Kokkoris, Desislava Hristova, Solen Le Clec'h, Fernando Santos-Martin, Benjamin Burkhard, Eleni S. Bekri, Vanya Stoycheva, Adrian G. Bruzon, Panayotis Dimopoulos, (2022) *Modeling water regulation ecosystem services: A review in the context of ecosystem accounting. Ecosystem Services 56 (2022) 101458.* <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101458>

Stefan Sorge, Carsten Mann, Christian Schleyer, Lasse Loft, Martin Spacek, Monica Hernandez-Morcillo, Tatiana Kluvankova, (2022) *Understanding dynamics of forest ecosystem services governance: Asocio-ecological-technical-analytical framework.*

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101427>

Roxana Mihaela Stoian; Elena Giurea; Roxana Mihai; Silvia Ene; Laurențiu Apostol; Andreea Bogdan; Ileana Matei; Georgiana Pârlac; Florian Bodescu; Marius-Ioan Piso; Alexandru Badea; Ion Nedelcu; Cristian Moise; Viorel Ionescu; Violeta Domnica Poenaru; Viorel Manciu; Sandru Ioana Vlad; Mihaela Comănescu; Roxana Ion; Iulia Florentina Pauca; Iulia Miu; Denisa Badiu; Liliana Baltasiu; Vlad Gabriel Olteanu; Cosmin Nistor; Florin Soare; Alexandru Bobe; Irina Manciu; Catalin Florescu; Alina Răduțu; Monia Martini; Corina Gheorghiu; Andrei Moarcas; Raluca Dan; Diana Coasmou; Camelia Ionescu; Cristina Munteanu; Radu Melu; Julio Tresierra; Graciela Rusch; Evind Aronsen; Monica Ruano; Valeria Abaza; Dan Bălțeanu, Daniel Diaconu, Monica Dumitrașcu, Vladimir Gancz, Petre Gâștescu, Iuliana Florentina Gheorghe, Cristian Ioja, Minodora Manu, Teodor Marușca, Răzvan Mateescu, Mircea Mihalache, Mirela Mădălina Moldoveanu, Marilena Onete, Oliviu Grigore Pop, Cristina Radnea, Diana Silaghi, Gabriel - Ovidiu Vânău, Ruxandra Vintilă, Ana Vîrsta, (2017) *Demonstrating and promoting natural values in support of decision-making processes in Romania -Nature4Decision-Making-N4D.*

ISBN 978-606-8038-23-0

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”

ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
DTECLIMATE-TN-EO4N314
Issue
0.2
Date
2024-12-14
Page
54 of 55

West Country Rivers Trust, (2016) *Local Action Project, Final report WT1580*

Beth Frances Theresa Brockett, (2016) *An interdisciplinary approach to mapping soil carbon.*

Javier Babi Almenar, Benedetto Rugani, Davide Geneletti, Tim Brewer, (2018) *Integration of ecosystem services into a conceptual spatial planning framework based on a landscape ecology perspective.* DOI: 10.1007/s10980-018-0727-8

Stefano Salata, Carolina Giaimo, Carlo Alberto Barbieri, Gabriele Garnerò, (2019) *The utilization of ecosystem services mapping in land use planning: the experience of LIFE SAM4CP project* DOI: 10.1080/09640568.2019.1598341

Améline Vallet, Bruno Locatelli, Harold Levrel, Sven Wunder, Ralf Seppelt, Robert J. Scholes, Johan Oszwald, (2018) *Relationships Between Ecosystem Services: Comparing Methods for Assessing Tradeoffs and Synergies, Ecological Economics 150 (2018) 96–106.* <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.002>

Francisco J. Escobedo, Vincenzo Giannico, C.Y. Jim, Giovanni Sanesi, Raffaele Laforteza, (2018) *Urban Forests, Ecosystem Services, Green Infrastructure and Nature-Based Solutions: Nexus or Evolving Metaphors?* <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.02.011>

Ruxandra Vintila, Cristina Radnea, Alexandru Nicolae Visan, Petre Voicu, (2016) *Romania's level of readiness for promoting a coherent approach to the ecosystem services of soils*

Joachim Maes, Anne Teller, Markus Erhard, Patrick Murphy, Maria Luisa Paracchini, José I. Barredo, Bruna Grizzetti, Ana Cardoso, Francesca Somma, Jan Erik Petersen, Andrus Meiner, Eva Royo Gelabert, Nihat Zal, Peter Kristensen, Annemarie Bastrup-Birk, Katarzyna Biala, Carlos Romão, Chiara Piroddi, Benis Egoh, Christel Florina, (2014) *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services : Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020.* doi: 10.2779/75203

Benjamin Burkhard, Joachim Maes, (2017) *Mapping Ecosystem Services*
ISBN 978-954-642-830-1

Christopher Luederitz, Ebba Brink, Fabienne Gralla, Verena Hermelingmeier, Moritz Meyer, Lisa Niven, Lars Panzer, Stefan Partelow, Anna-Lena Rau, Ryuei Sasaki, David J. Abson, Daniel J. Lang, Christine Wamsler, Henrik von Wehrden, (2015) *A review of urban ecosystem services: six key challenges for future research, Ecosystem Services 14 (2015) 98–112.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.05.001>

Christian Albert, Carolin Galler, Johannes Hermes, Felix Neuendorf, Christina von Haaren, Andrew Lovett, (2015) *Applying ecosystem services indicators in landscape planning and management: The ES-in-Planning framework.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.029>

Lars Hein *Biophysical Assessment of Ecosystem Services*

Petteri Vihervaara, Laura Mononen, Stoyan Nedkov, Arto Viinikka, (2018) *Biophysical Mapping and Assessment Methods for Ecosystem Services.*
<https://www.researchgate.net/publication/325217449>

Alessandra La Notte, Joachim Maes, Vincent Thieu, Faycal Bouraoui, Fabio Masi, (2012) *Biophysical assessment and monetary valuation of ecosystem services Scenario analysis for the case of water purification in Europe.* doi:10.2788/72082

Tiina Hayha, (2014) *Mapping ecosystem services: an integrated biophysical and economic evaluation.*

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRRoficial/>



ProjectName
DTEClimate, ctr. no. 760008/30.12.2022
EO4NATURE D314 Indicator assessment for ecosystem service potential

ID
Issue
Date
Page
DTECLIMATE-TN-EO4N314
0.2
2024-12-14
55 of 55

Nekane Castillo-Eguskiza, María F. Schmitz, Miren Onaindia, Alejandro J. Rescia, (2019) *Linking Biophysical and Economic Assessments of Ecosystem Services for a Social–Ecological Approach to Conservation Planning: Application in a Biosphere Reserve (Biscay, Spain)*. doi:10.3390/su11113092

Johannes Förster, Jan Barkmann, Roman Fricke, Stefan Hotes, Michael Kleyer, Susanne Kobbe, Daniel Kübler, Christian Rumbaur, Marianna Siegmund-Schultze, Ralf Seppelt, Josef Settele, Joachim H. Spangenberg, Vera Tekken, Tomáš Václavík, Heidi Wittmer, (2015) *Assessing ecosystem services for informing land-use decisions: a problem-oriented approach*. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07804-200331>

„Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României”



„PNRR. Finanțat de Uniunea Europeană – Următoarea Generație UE”

<https://mfe.gov.ro/pnrr/>

<https://www.facebook.com/PNRROfficial/>

