

## **Carbon Binding Blue Black Sea (BlueC) BSB00020**

**Program de formare pentru formatori  
03–04 martie 2025**

**Universitatea Tekirdağ Namık Kemal**

**Programa de curs**

## **Conținut**

- 1. Introducere**
- 2. Prezentarea cursului**
- 3. Structura cursului de formare**
- 4. Obiectivele de învățare**
- 5. Rezultatele așteptate ale cursului**
- 6. Structura conținutului modulelor**
  - 6.1. Modul 1: Importanța ecologică, economică și climatică a ierburilor marine
  - 6.2. Modul 2: Amenințări la adresa ierburilor marine
  - 6.3. Modul 3: Conservarea ecosistemelor cu ierburi marine și studii de evaluare a impactului asupra mediului în țările mediteraneene
  - 6.4. Modul 4: Cartografierea și monitorizarea ierburilor marine: metode și instrumente fundamentale
  - 6.5. Modul 5: Politici și opțiuni de management pentru ecosistemele cu ierburi marine
- 7. Profilul de învățare sau grupurile țintă**
- 8. Metodologia de instruire**
- 9. Cerințe prealabile**
- 10. Materiale și resurse de învățare**
- 11. Temă și evaluare**
- 12. Cod de etică și integritate academică**

## 1. Introducere

Documentul prezentat conține programa de curs concepută pentru un program de formare intitulat „**Carbon Binding Blue Black Sea – Program de formare pentru formatori**”.

Cursul a fost creat special pentru a răspunde nevoii de instruire menite să sprijine, să dezvolte competențele și să stimuleze profesioniștii din domeniul mediului, biologiei marine, managerii zonelor costiere și practicienii în conservare. De asemenea, este potrivit și pentru instruirea studenților din departamente relevante ale universităților, ONG-urilor de mediu și funcționarilor guvernamentali, implicându-i în conservarea ierburilor marine și dezvoltându-le capacitatea de a contribui la atenuarea schimbărilor climatice prin ecosistemele de carbon albastru.

Structura cursului permite livrarea acestuia sub forma unui program de formare mixt (blended mobility), combinând instruirea față-în-față și învățarea online.

### Context

Acest curs a fost dezvoltat în cadrul proiectului Carbon Binding Blue Black Sea – BlueC (BSB00020), finanțat prin Programul Interreg VI-B NEXT Black Sea Basin. Proiectul este coordonat de Universitatea Tekirdağ Namık Kemal și se concentrează pe conservarea și restaurarea ecosistemelor cu ierburi marine din regiunea Mării Negre, considerate rezervoare naturale de carbon. Un obiectiv-cheie al proiectului este asigurarea faptului că procesele de Evaluare a Impactului asupra Mediului (EIA) iau în considerare în mod adecvat ecosistemele cu ierburi marine, creșterea gradului de conștientizare privind importanța acestora și implementarea activităților împreună cu partenerii de proiect din întreaga regiune.

Schimbările climatice reprezintă provocări semnificative pentru ecosistemele marine la nivel global, regiunea Mării Negre fiind deosebit de vulnerabilă din cauza multiplelor presiuni antropice. Ierburile marine constituie unul dintre cele mai eficiente sisteme naturale de sechestrare a carbonului de pe planetă, capabile să stocheze carbon de până la 35 de ori mai rapid decât pădurile tropicale. În ciuda importanței lor ecologice și climatice, pajiștile de ierburi marine din regiunea Mării Negre se confruntă cu numeroase amenințări, inclusiv dezvoltarea costieră, poluarea, practicile de pescuit distructive și efectele directe ale schimbărilor climatice.

**Proiectul Carbon Binding Blue Black Sea – BlueC** își propune să răspundă acestor provocări prin dezvoltarea capacității actorilor-cheie pentru protecția, monitorizarea și restaurarea acestor ecosisteme vitale. Prin consolidarea cunoștințelor și abilităților legate de conservarea ierburilor marine, proiectul contribuie la eforturile de atenuare a schimbărilor climatice, protejând totodată biodiversitatea marină și sprijinind mijloacele de trai sustenabile ale comunităților costiere.

Acest program de formare reprezintă un pilon central al activităților educaționale ale proiectului, fiind conceput pentru a crea o rețea de formatori informați, capabili să disemineze cunoștințele și bunele practici în întreaga regiune.

### Prezentarea cursului

Acest curs are scopul de a consolida înțelegerea ecosistemelor cu ierburi marine ca rezervoare de carbon albastru și de a dezvolta capacitatea pentru conservarea și restaurarea lor în regiunea Mării Negre. Obiectivele specifice sunt:

- Îmbunătățirea nivelului de cunoștințe și competențe ale participanților privind ecologia ierburilor marine, distribuția acestora și serviciile ecosistemice, cu accent deosebit pe sechestrarea carbonului.
- Echiparea participanților cu instrumente și metodologii practice pentru cartografierea, monitorizarea și evaluarea ecosistemelor cu ierburi marine.
- Dezvoltarea înțelegerii amenințărilor cu care se confruntă pajiștile de ierburi marine și a strategiilor pentru conservarea și restaurarea acestora.
- Familiarizarea participanților cu cadrul politic, convențiile internaționale și abordările de management relevante pentru protecția ierburilor marine.
- Creșterea capacității de implicare a părților interesate și promovarea abordărilor participative în inițiativele de conservare a ierburilor marine.

## 2. Structura cursului de formare

Cursul este compus din 5 module de formare, după cum urmează:

- Modul 1: Importanța ecologică, economică și climatică a ierburilor marine
- Modul 2: Amenințări la adresa ierburilor marine
- Modul 3: Conservarea ecosistemelor cu ierburi marine și studii de evaluare a impactului asupra mediului în țările mediteraneene
- Modul 4: Cartografierea și monitorizarea ierburilor marine: metode și instrumente fundamentale
- Modul 5: Politici și opțiuni de management pentru ecosistemele cu ierburi marine

Durata totală a programului de formare este de 30 de ore, distribuite astfel: Modul 1: 6 h, Modul 2: 6 h, Modul 3: 6 h, Modul 4: 6 h, Modul 5: 6 h

Tabelele detaliate cu structura și durata modulelor sunt prezentate mai jos.

### Modul 1: Importanța ecologică, economică și climatică a ierburilor marine (6 ore)

| Nr.<br>Modul | Subtitlul modului                             | Încărcătura de lucru<br>a modului (ore)) | Din care:                                                                                       |                                                                                         |                                                                                |
|--------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                               |                                          | Instruire<br>ghidată<br>(Prelegeri,<br>seminar,<br>cu sprijinul<br>expertului<br>de<br>formare) | Învățare<br>individual<br>ă (pe baza<br>ghidului,<br>bibliografi<br>ei și<br>notițelor) | Activități<br>de evaluare<br>(nu sunt<br>incluse în<br>încărcătur<br>a totală) |
| M 1.1        | Definiția ierburilor marine                   | (2 ore)                                  | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                           |
| M 1.2        | Distribuția globală a ierburilor marin        | (2 ore)                                  | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                           |
| M 1.3        | Serviciile ecosistemice ale ierburilor marine | (2 hours)                                | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                           |
|              | <b>TOTAL (ore)</b>                            | <b>6</b>                                 | <b>4.30</b>                                                                                     | <b>1.30</b>                                                                             | <b>0.30</b>                                                                    |

## Modul 2: Amenințări la adresa ierburilor marine (6 ore)

| Nr.<br>Modul       | Subtitlul modului                             | Încărcătura de lucru<br>a modului (ore)) | Din care:                                                                                       |                                                                                         |                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                               |                                          | Instruire<br>ghidată<br>(Prelegeri,<br>seminar,<br>cu sprijinul<br>expertului<br>de<br>formare) | Învățare<br>individual<br>ă (pe baza<br>ghidului,<br>bibliografi<br>ei și<br>notițelor) | Activități<br>de evaluare<br>(nu sunt<br>incluse în<br>încărcătur<br>a totală |
| M 2.1              | Amenințări de origine<br>terestră             | (2 ore)                                  | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                          |
| M 2.2              | Amenințări de origine<br>marină               | (2 ore)                                  | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                          |
| M 2.3              | Amenințări legate de<br>schimbările climatice | (2 ore)                                  | 1.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.10                                                                          |
| <b>TOTAL (ore)</b> |                                               | <b>6</b>                                 | <b>4.30</b>                                                                                     | <b>1.30</b>                                                                             | <b>0.30</b>                                                                   |

## Modul 3: Conservarea ecosistemelor cu ierburi marine și studii de evaluare a impactului asupra mediului în țările mediteraneene (6 ore)

| Nr.<br>Modul       | Subtitlul modului                                                                | Încărcătura de lucru<br>a modului (ore)) | Din care:                                                                                       |                                                                                         |                                                                               |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                  |                                          | Instruire<br>ghidată<br>(Prelegeri,<br>seminar,<br>cu sprijinul<br>expertului<br>de<br>formare) | Învățare<br>individual<br>ă (pe baza<br>ghidului,<br>bibliografi<br>ei și<br>notițelor) | Activități<br>de evaluare<br>(nu sunt<br>incluse în<br>încărcătur<br>a totală |
| M 3.1              | Conservarea<br>ecosistemelor cu<br>ierburi marine                                | (3 ore)                                  | 2.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.15                                                                          |
| M 3.2              | Studii de evaluare a<br>impactului asupra<br>mediului în țările<br>mediteraneene | (3 ore)                                  | 2.30                                                                                            | 0.30                                                                                    | 0.15                                                                          |
| <b>TOTAL (ore)</b> |                                                                                  | <b>6</b>                                 | <b>5</b>                                                                                        | <b>1</b>                                                                                | <b>0.30</b>                                                                   |

## Modul 4: Cartografierea și monitorizarea ierburilor marine (6 ore)

| Nr.<br>Modul | Subtitlul modului | Încărcătura de lucru<br>a modului (ore)) | Din care:                                       |                                                   |                                                     |
|--------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|              |                   |                                          | Instruire<br>ghidată<br>(Prelegeri,<br>seminar, | Învățare<br>individual<br>ă (pe baza<br>ghidului, | Activități<br>de evaluare<br>(nu sunt<br>incluse în |

|              |                    |          | <i>cu sprijinul<br/>expertului<br/>de<br/>formare)</i> | <i>bibliografi<br/>ei și<br/>notițelor)</i> | <i>încărcătur<br/>a totală</i> |
|--------------|--------------------|----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>M 4.1</b> | Tehnici            | (2 ore)  | 1.30                                                   | 0.30                                        | 0.10                           |
| <b>M 4.2</b> | Tehnologii         | (2 ore)  | 1.30                                                   | 0.30                                        | 0.10                           |
| <b>M 4.3</b> | Date               | (2 ore)  | 1.30                                                   | 0.30                                        | 0.10                           |
|              | <b>TOTAL (ore)</b> | <b>6</b> | <b>4.30</b>                                            | <b>1.30</b>                                 | <b>0.30</b>                    |

*Modul 5: Politici și opțiuni de management (6 ore)*

| <i>Nr.<br/>Modul</i> | <i>Subtitlul modulului</i> | <i>Încărcătura de lucru<br/>a modulului (ore))</i> | <i>Din care:</i>                                                                                              |                                                                                                      |                                                                                           |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                            |                                                    | <i>Instruire<br/>ghidată<br/>(Prelegeri,<br/>seminar,<br/>cu sprijinul<br/>expertului<br/>de<br/>formare)</i> | <i>Învățare<br/>individual<br/>ă (pe baza<br/>ghidului,<br/>bibliografi<br/>ei și<br/>notițelor)</i> | <i>Activități<br/>de evaluare<br/>(nu sunt<br/>incluse în<br/>încărcătur<br/>a totală</i> |
| <b>M 5.1</b>         | Opțiuni de politică        | (3 ore)                                            | 2.30                                                                                                          | 0.30                                                                                                 | 0.15                                                                                      |
| <b>M 5.2</b>         | Opțiuni de management      | (3 ore)                                            | 2.30                                                                                                          | 0.30                                                                                                 | 0.15                                                                                      |
|                      | <b>TOTAL (ore)</b>         | <b>6</b>                                           | <b>5</b>                                                                                                      | <b>1</b>                                                                                             | <b>0.30</b>                                                                               |

Programul de formare utilizează un **parcurs de învățare secvențial**, participantul fiind obligat să parcurgă modulele într-o anumită ordine. Nu este permisă trecerea la un modul nou decât după finalizarea cu succes a modulului anterior. Participantul trebuie să finalizeze toate modulele pentru a încheia întreg parcursul de învățare.

### 3. Obiectivele de învățare

#### Obiectiv general

Obiectivul general al programului Carbon Binding Blue Black Sea – Program de formare pentru formatori (BlueC) este dezvoltarea capacității actorilor-cheie pentru protecția, monitorizarea și restaurarea ecosistemelor cu ierburi marine din regiunea Mării Negre, ca soluție bazată pe natură pentru atenuarea schimbărilor climatice, cu accent special pe integrarea corectă a acestor ecosisteme vitale în procesele de Evaluare a Impactului asupra Mediului (EIA).

#### Obiective specifice

|    |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să îmbunătățească înțelegerea participanților asupra ecologiei ierburilor marine, a modelelor de distribuție și a serviciilor ecosistemice, cu accent special pe potențialul de sechestrare a carbonului.</li> </ul>   |
| M2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să dezvolte conștientizarea asupra diverselor amenințări cu care se confruntă ecosistemele cu ierburi marine din regiunea Mării Negre și asupra implicațiilor acestora pentru stocarea carbonului albastru.</li> </ul> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să familiarizeze participanții cu convențiile internaționale, directivele UE și alte cadre de politică relevante pentru conservarea ierburilor marine.</li> </ul>                                                                                                                                             |
| M4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să dezvolte competențe practice în cartografierea și monitorizarea ecosistemelor cu ierburi marine, utilizând diferite tehnici și tehnologii.</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| M5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să echipeze participanții cu cunoștințe despre opțiunile de politică și management pentru conservarea ierburilor marine.</li> <li>Să încurajeze crearea de rețele și schimbul de cunoștințe între profesioniștii care activează în domeniul conservării ierburilor marine în regiunea Mării Negre.</li> </ul> |

#### 4. Rezultatele așteptate ale cursului

Rezultatele de învățare specifice sunt detaliate pentru fiecare modul de formare al programului Carbon Binding Blue Black Sea – Program de formare pentru formatori (BlueC).

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea ierburilor marine și identificarea caracteristicilor lor biologice și ecologice cheie</li> <li>Descrierea modelelor de distribuție globală a speciilor de ierburi marine, cu accent pe regiunea Mării Negre</li> <li>Explicarea rolului ierburilor marine în ecosistemele marine și contribuția lor la biodiversitate</li> <li>Estimarea potențialului de sechestrare a carbonului al pajiștilor de ierburi marine în comparație cu alte ecosisteme</li> <li>Calcularea valorii economice a serviciilor ecosistemice furnizate de ierburile marine</li> <li>Argumentarea importanței conservării ierburilor marine pentru atenuarea schimbărilor climatice</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| M2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea și analizarea amenințărilor de origine terestră la adresa ecosistemelor cu ierburi marine, inclusiv dezvoltarea costieră, poluarea și scurgerile agricole</li> <li>Evaluarea amenințărilor de origine marină, cum ar fi practicile de pescuit distructive, activitățile de navigație și speciile invazive</li> <li>Evaluarea amenințărilor legate de schimbările climatice, inclusiv creșterea temperaturii apei, acidificarea oceanelor și creșterea nivelului mării</li> <li>Distincția între amenințările acute și cele cronice pentru ecosistemele cu ierburi marine</li> <li>Identificarea celor mai semnificative amenințări la adresa ecosistemelor cu ierburi marine din regiunea Mării Negre</li> <li>Propunerea de măsuri preliminare pentru abordarea principalelor amenințări în locații specifice de studiu de caz</li> </ul> |
| M3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea diferitelor abordări pentru conservarea ecosistemelor cu ierburi marine</li> <li>Interpretarea prevederilor convențiilor internaționale relevante pentru protecția ierburilor marine</li> <li>Aplicarea cerințelor Directivei Cadru privind Apa și Directivei Cadru pentru Strategia Marină în conservarea ierburilor marine</li> <li>Proiectarea metodologiilor adecvate de evaluare a impactului asupra mediului pentru proiectele care afectează habitatele cu ierburi marine</li> <li>Compararea strategiilor de conservare implementate în diferite țări mediteraneene</li> <li>Adaptarea abordărilor de succes din regiunea mediteraneană la contextul Mării</li> </ul>                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Negre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea diferitelor tehnici pentru cartografierea și monitorizarea ierburilor marine, inclusiv anchete pe teren și teledetecție</li> <li>• Utilizarea tehnologiilor adecvate pentru evaluarea ierburilor marine, inclusiv GIS, imagini satelitare și imagistică subacvatică</li> <li>• Demonstrarea metodelor corecte de colectare, gestionare și analiză a datelor pentru monitorizarea ierburilor marine</li> <li>• Proiectarea programelor de monitorizare participativă implicând mai mulți actori interesați</li> <li>• Interpretarea datelor de monitorizare pentru evaluarea sănătății și rezilienței ecosistemelor cu ierburi marine</li> </ul>                                                                                                                                    |
| M5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluarea diferitelor opțiuni de politică pentru protecția ierburilor marine la nivel local, național și internațional</li> <li>• Dezvoltarea strategiilor de management pentru utilizarea durabilă și conservarea ecosistemelor cu ierburi marine</li> <li>• Selectarea metodelor adecvate de restaurare pentru diferite tipuri de habitate degradate cu ierburi marine</li> <li>• Formularea recomandărilor de politică pentru protecția ierburilor marine la nivel local și național</li> <li>• Proiectarea strategiilor de comunicare pentru creșterea gradului de conștientizare privind importanța ierburilor marine în rândul factorilor de decizie și publicului</li> <li>• Integrarea conservării ierburilor marine în cadre mai largi de management al zonelor costiere</li> </ul> |

## 5. Structura conținutului modulelor

Conținutul programului de formare se bazează pe abordarea integrativă a învățării și acoperă un set de 5 module de formare, cu următorii parametri:

### 5.1. Modul 1: Importanța ecologică, economică și climatică a ierburilor marine

| Codul<br>modulului               | Titlul modulului                                                                                                                                                                                                          |  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| M1                               | Importanța ecologică, economică și climatică a ierburilor marine                                                                                                                                                          |  |
| Conținutul modulului de formare: |                                                                                                                                                                                                                           |  |
| Topic No.                        | Conținutul instruirii/Conținutul trainingului                                                                                                                                                                             |  |
| 1.1                              | Definiția ierburilor marine                                                                                                                                                                                               |  |
| 1.1.1                            | Acest submodul acoperă clasificarea botanică a ierburiilor marine ca plante cu flori marine, istoria lor evolutivă și adaptările lor unice la mediile marine.                                                             |  |
| 1.1.2                            | Participanții învață despre caracteristicile morfologice ale diferitelor specii de ierburi marine, strategiile lor de reproducere și adaptările fiziologice care le permit să prospere în habitatele marine submersibile. |  |
| 1.1.3                            | Submodulul explorează, de asemenea, nișa ecologică a ierburilor marine în cadrul ecosistemelor de coastă și relațiile lor cu flora și fauna asociate.                                                                     |  |
| 1.2                              | Răspândirea globală a ierbii marine                                                                                                                                                                                       |  |
| 1.2.1                            | Acest submodul examinează tiparele de răspândire la nivel mondial ale speciilor de ierburi marine, cu un accent special pe cele prezente în regiunea Mării Negre.                                                         |  |



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2.2       | Participanții învață despre factorii de mediu care determină răspândirea ierburilor marine, inclusiv disponibilitatea luminii, tipul substratului, calitatea apei, temperatura și cerințele de salinitate.                                                                                                                                                                |
| 1.2.3       | Submodulul include cartografiere detaliată a habitatelor ierburilor marine la nivel global și regional, evidențiind zonele cu biodiversitate ridicată și zonele de interes special pentru conservare. De asemenea, sunt analizate schimbările istorice în răspândirea ierburilor marine pentru a înțelege tendințele pe termen lung.                                      |
| <b>1.3.</b> | <b>Serviciile Ecosistemice ale Ierbii Marine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.3.1       | Acest submodul explorează gama largă de servicii ecosistemice oferite de pajiștile de ierburi marine.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.3.2       | Se acordă o atenție deosebită capacității ierburilor marine de a stoca carbon, explicându-se mecanismele de captare a carbonului și depozitarea pe termen lung atât în biomasă, cât și în sedimente. Conceptul de „carbon albastru” este analizat în detaliu, incluzând o comparație între ierburile marine și alte ecosisteme care acționează ca depozite de carbon.     |
| 1.3.3       | Submodulul acoperă, de asemenea, alte servicii ecosistemice, inclusiv sprijinul pentru pescuit, protecția coastelor, îmbunătățirea calității apei și creșterea biodiversității. Sunt prezentate metodologii de evaluare economică a acestor servicii, iar studiile de caz demonstrează abordări reușite pentru cuantificarea beneficiilor economice directe și indirecte. |

#### Lista de lecturi generale (Bibliografie)

- Dawes CJ (1981) *Marine Botany*. O publicație WileyInterscience. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. p.478
- Den Hartog C (1970) *The Seagrasses of the World*. North Holland Publ. Co., Amsterdam.
- de los Santos, C. B., A. Scott, A. Arias-Ortiz, B. Jones, H. Kennedy, I. Mazarrasa, L. McKenzie, L. M. Nordlund, M. de la T. de la Torre-Castro, R. K. F. Unsworth & R. AmboRappe (2020). Serviciile ecosistemice ale ierburilor marine: Evaluarea și scala beneficiilor. *Out of the blue: the value of seagrasses to the environment and to people*. Programul Națiunilor Unite pentru Mediu, pp. 19–21.
- Comisia Europeană (2019). *The EU Blue Economy Report 2019*. Luxemburg: Biroul de Publicații al Uniunii Europene.
- Fourqurean, J.W., Duarte, C.M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M.A. et al. (2012). Ecosistemele de ierburi marine ca stoc de carbon de importanță globală. *Nature Geoscience*, 5, 505–509.
- Green EP, Short FT (2003) *World Atlas of Seagrasses: Present status and future conservation*. University of California Press.
- Hemminga MA, Duarte CM (2000) *Seagrass Ecology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 298 pp.
- Jayatilake, D. R. M. & M. J. Costello (2018). Distribuția globală modelată a biotopului de ierburi marine. *Biological Conservation*, 226: 120–126.
- Liquete, C., Piroddi, C., Drakou, E. G., Gurney, L., Katsanevakis, S., Charef, A., & Egoh, B. (2013). Starea actuală și perspectivele viitoare pentru evaluarea serviciilor ecosistemice marine și costiere: o revizuire sistematică. *PloS One*, 8(7), e67737.
- McKenzie L.J., Nordlund L.M., Jones B.L., Cullen-Unsworth L.C., Roelfsema C., Unsworth R.K.F. (2020). Distribuția globală a pajiștilor de ierburi marine. *Environmental Research Letters*.
- Milchakova NA, Phillips RC (2003). Ierburile marine din Marea Neagră. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 695–699.
- Nordlund, L.M., Unsworth, R.K.F., Gullström, M., Cullen-Unsworth, L. C. (2018). Importanța globală a activității de pescuit asociată ierburilor marine. *Fish and Fisheries*, 19, 399–412. <https://doi.org/10.1111/faf.12259>
- Ondiviela, B., Losada, I.J., Lara, J.L., Maza, M., Galván, C., Bouma, T.J. et al. (2014). Rolul ierburilor

marine în protecția coastelor într-un climat în schimbare. *Coastal Engineering*, 87, 158–168. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2013.11.005>

United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) și Short, F.T. (2018). *Global Distribution of Seagrasses* (versiunea 6.0). A șasea actualizare a stratului de date folosit în Green și Short (2003). Cambridge. <https://data.unep-wcmc.org/datasets/7>

Banca Mondială și Departamentul pentru Afaceri Economice și Sociale al Organizației Națiunilor Unite. (2017). Potențialul economiei albastre: Creșterea beneficiilor pe termen lung ale utilizării durabile a resurselor marine pentru statele insulare mici în curs de dezvoltare și țările de coastă cel mai puțin dezvoltate. Washington D.C.: Banca Mondială.

## 5.2. Modulul 2: Amenințările la adresa ierburilor marine

| Codul Modulului                       | Titlul Modulului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| M2                                    | Amenințările la adresa ierburilor marine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Conținutul de instruire al modulului: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| Nr. subiectului                       | Conținutul instruirii / Titlul temei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 2.1                                   | Amenințări de origine terestră:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 2.1.1                                 | Acest submodul examinează amenințările provenite din surse terestre care afectează ecosistemele de ierburi marine. Sunt abordate teme precum dezvoltarea costieră și efectele acesteia asupra habitatelor de ierburi marine, prin creșterea sedimentării, distrugerea habitatului și modificarea regimurilor hidrologice. Impactul apelor uzate agricole, inclusiv încărcarea cu nutrienți și contaminarea cu pesticide, este analizat în detaliu, cu studii de caz care ilustrează efectele eutrofizării asupra sănătății ierburilor marine. De asemenea, se discută poluarea industrială, inclusiv metale grele, petrochimicale și contaminanți emergenți, cu analiza proceselor de bioacumulare și biomagnificare în ecosistemele de ierburi marine. |  |
| 2.1.2                                 | Submodulul se încheie cu o analiză a abordărilor de gestionare a bazinelor hidrografice care pot atenua aceste amenințări de origine terestră.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 2.2                                   | Amenințări de origine marină                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 2.2.1                                 | Acest submodul se concentrează asupra amenințărilor care își au originea în mediul marin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2.2.2                                 | Sunt analizate practicile de pescuit distructive, inclusiv pescuitul cu traul și dragarea, pentru impactul lor direct și indirect asupra pajiștilor de ierburi marine. De asemenea, sunt evaluate activitățile de navigație și transport maritim, inclusiv daunele fizice cauzate de ancorare, zgârieturile produse de elice și efectele coridoarelor de navigație asupra habitatelor ierburilor marine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 2.2.3                                 | Submodulul abordează, de asemenea, sursele de poluare marină, cum ar fi scurgerile de petrol, deșeurile marine și microplasticele, discutând impactul lor specific asupra fiziologiei ierburilor marine și funcționării ecosistemului. Sunt analizate și introducerea și răspândirea speciilor invazive în habitatele de ierburi marine, cu studii de caz privind invaziile deosebit de problematice și modul lor de gestionare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 2.3.                                  | Amenințări legate de schimbările climatice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 2.3.1                                 | Acest submodul abordează provocările specifice pe care schimbările climatice le generează asupra ecosistemelor de ierburi marine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2.3.2                                 | Sunt analizate creșterea temperaturii apei și efectele sale fiziologice asupra speciilor de ierburi marine, inclusiv impactul asupra fotosintezei, respirației și succesului reproductiv.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2.3.3                                 | Acidifierea oceanelor este analizată în ceea ce privește efectele sale asupra proceselor de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | calcifiere ale ierburilor marine și asupra organismelor asociate.                                                                                                                                                                                         |
| 2.3.4 | Sunt discutate creșterea nivelului mării și implicațiile acesteia asupra disponibilității luminii în habitatele de ierburi marine, împreună cu posibile strategii de adaptare.                                                                            |
| 2.3.5 | Submodulul abordează, de asemenea, schimbările în tiparele furtunilor și evenimentele meteorologice extreme, analizând modul în care frecvența și intensitatea crescută a furtunilor afectează reziliența și capacitatea de refacere a ierburilor marine. |
| 2.3.6 | Se pune accent pe efectele cumulative și sinergice ale mai multor factori de stres climatic, cu discuții privind efectele prag și punctele critice în ecosistemele de ierburi marine.                                                                     |

#### Lista de lecturi generale (Bibliografie)

Amone-Mabuto, M., Bandeira, S., da Silva, A. (2017). Long-term changes in seagrass coverage and potential links to climate-related factors: the case of Inhambane Bay, southern Mozambique. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, 16(2), 13–25.

Bester K (2000). Effects of pesticides on seagrass beds. *Helgoland Marine Research*, 54: 95–98. Duarte, B., Martins, I., Rosa, R., Matos, A.R., Roleda, M.Y., Reusch, T.B.H. et al. (2018). Climate change impacts on seagrass meadows and macroalgal forests: An integrative perspective on acclimation and adaptation potential. *Frontiers in Marine Science*, 5, 190. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00190> Holon, F., Boissery, P., Guilbert, A., Freschet, E., Deter, J. (2015). The impact of 85 years of coastal development on shallow seagrass beds (*Posidonia oceanica* L. (Delile)) in South Eastern France: A slow but steady loss without recovery. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 165, 204–212.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2019). Summary for Policymakers. În IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Abram, N., Adler, C., Bindoff, N.L., Cheng, L., Cheong, S.-M., Cheung, W.W.L. et al. (eds.).

Koch, M., Bowes, G., Ross, C., Zhang, X-H. (2013). Climate change and ocean acidification effects on seagrasses and marine macroalgae. *Global Change Biology*, 19(1), 103–132. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2012.02791.x>

Marbà N, Duarte CM, Cebrián J, Enríquez S, Gallegos ME, Olesen B, Sand-Jensen K (1996). Growth and population dynamics of *Posidonia oceanica* in the Spanish Mediterranean coast: elucidating seagrass decline. *Marine Ecology Progress Series*, 137: 203–213.

O'Brien, K.R., Waycott, M., Maxwell, P., Kendrick, G.A., Udy, J.W., Ferguson, J.P. et al. (2017). Seagrass ecosystem trajectory depends on the relative timescales of resistance, recovery and disturbance. *Marine Pollution Bulletin*, 134, 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.09.006>

Serrano, O., Lavery, P., Masque, P., Inostrozka, K., Bongiovanni, J., Duarte, C. (2016). Seagrass sediments reveal the long-term deterioration of an estuarine ecosystem. *Global Change Biology*, 22(4), 1523–1531. <https://doi.org/10.1111/gcb.13195>

Unsworth, R.K.F., McKenzie, L.J., Collier, C.J., Cullen-Unsworth, L.C., Duarte, C.M., Eklöf, J.S. et al. (2019). Global challenges for seagrass conservation. *Ambio*, 48(8), 801–815. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1115-y>

Wolf, E., Arnell, N., Friedlingstein, P., Gregory, J.M., Haigh, J., Haines, A., Hawkins, E., Hegerl, G., Hoskins, B., Mace, G., Prentice, I.C., Shine, K., Smith, P., Sutton, R., Turley, C., Margue, H., Surkovic, E., Walker, R., Challinor, A.J., Dlugokencky, E., Gallo, N., Herrero, M., Jones, C., Porter, J.R., Le Quéré, C.F.R.S., Pearson, R., Smith, D., Stott, P., Thomas, C., Urban, M., Williamson, P., Wood, R., Woollings, T. (2017). Climate updates: Progress since the fifth Assessment Report (AR5) of the IPCC. The Royal Society. <https://eprints.whiterose.ac.uk/126326/>

Yaakub, S.M., McKenzie, L.J., Erftemeijer, P.L., Bouma, T., Todd, P.A. (2014). Courage under fire: seagrass persistence adjacent to a highly urbanised city-state. *Marine Pollution Bulletin*, 83(2), 417–424. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.012>

### 5.3. Modulul 3: Conservarea ecosistemelor de ierburi marine și studii de evaluare a impactului asupra mediului în țările mediteraneene

| Codul Modulului                                                                                                                                                                                                                           | Titlul Modulului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| M3                                                                                                                                                                                                                                        | Conservarea ecosistemelor de ierburi marine și studii de evaluare a impactului asupra mediului în țările mediteraneene                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Conținutul de instruire al modulului:                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Nr. Temei                                                                                                                                                                                                                                 | Conținutul instruirii / Titlul temei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                       | Conservarea ecosistemelor de iarbă marină                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 3.1.1                                                                                                                                                                                                                                     | Acest submodul explorează diverse strategii și cadre pentru conservarea iarbelor marine. Începe cu o examinare a convențiilor internaționale relevante pentru protecția iarbelor marine, inclusiv Convenția privind diversitatea biologică, Convenția Ramsar privind zonele umede și Convenția de la Barcelona pentru protecția Mării Mediterane.                                                                                 |  |
| 3.1.2                                                                                                                                                                                                                                     | Directiva-cadru a UE privind apa și Directiva-cadru privind strategia marină sunt analizate în profunzime, cu accent deosebit pe cerințele acestora pentru monitorizarea și atingerea unei stări ecologice bune în apele costiere în care sunt prezente iarbe marine.                                                                                                                                                             |  |
| 3.1.3                                                                                                                                                                                                                                     | Submodulul acoperă, de asemenea, proiectarea și gestionarea ariilor marine protejate pentru conservarea ierbilor marine, inclusiv considerații privind dimensiunea, abordări de zonare și provocări legate de aplicarea legii. Inițiativele de conservare bazate pe comunitate sunt prezentate ca abordări complementare, cu studii de caz privind implicarea cu succes a părților interesate în protejarea ierbilor marine.      |  |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                       | Studii de impact în țările mediteraneene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 3.2.1                                                                                                                                                                                                                                     | Acest submodul prezintă o analiză comparativă a metodologiilor și rezultatelor evaluării impactului asupra mediului în țările mediteraneene, cu relevanță pentru conservarea iarbelor marine. Acesta acoperă tehnici de studiu de referință adaptate special pentru habitatele de iarbă marină, inclusiv protocoale standardizate de monitorizare și selecția indicatorilor.                                                      |  |
| 3.2.2                                                                                                                                                                                                                                     | Sunt examinate metodologiile de predicție a impactului pentru proiectele care ar putea afecta iarba marina, inclusiv abordările de modelare și analiza incertitudinii. Este discutată aplicarea ierarhiei de atenuare (evitare, minimizare, restaurare, compensare) în contextul impactului asupra iarbelor marine, cu accent pe provocările restaurării și compensării.                                                          |  |
| 3.2.3                                                                                                                                                                                                                                     | Submodulul include studii de caz detaliate din diverse țări mediteraneene, examinând modul în care diferite cadre de reglementare și abordări de evaluare au influențat rezultatele conservării iarbelor marine. Lecțiile învățate din aceste experiențe sunt discutate în funcție de aplicabilitatea lor în contextul Mării Negre, luând în considerare diferențele ecologice, de reglementare și socioeconomice dintre regiuni. |  |
| Listă de lecturi generale (Bibliografie)                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Asmala, E., Gustafsson, C., Krause-Jensen, D., Norkko, A., Reader, H., Staehr, P. A. și Carstensen, J. (2019). Rolul ierbii marine în filtrul costier al mediilor contrastante ale Mării Baltice. Estuaries and Coasts, 42(7), 1882-1895. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Björk, M., Short, F., Mcleod, E., Beer, S. (Eds.), 2008. Gestionarea ierbilor marine pentru rezistența la schimbările climatice. IUCN, Gland, Elveția (56 pp.).                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Bortone SA (2000) Ierbi marine - monitorizare, ecologie, fiziologie și management. CRC Press. 318 pp.                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Coles, R. și Fortes, M.D. (2001). Protejarea ierbilor marine - abordări și metode. În Global Seagrass Research Methods. Short, F.T. și Coles, R.G. (eds.). Amsterdam: Elsevier. Capitolul 23. pp. 445–463.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

Herr, D., Agardy, T., Benzaken, D., Hicks, F., Howard, J., Landis, E. și colab. (2015). Carbonul „albastru” de coastă: Un ghid revizuit pentru sprijinirea programelor și proiectelor pentru zonele umede de coastă utilizând finanțarea climatică și alte mecanisme financiare. Gland: IUCN Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2015.10.en>.

Hind-Ozan, E.J. și B.L. Jones. 2017. Știința ierbii marine este în creștere: Un raport despre cel de-al 12-lea Atelier Internațional de Biologie a Ierbii Marine. Buletinul Poluării Marine 134: 223–227.

Corporația Financiară Internațională. (2016). Oportunități de investiții climatice pe piețele emergente. Grupul interguvernamental de experți privind schimbările climatice din Washington D.C. (2013). Supliment din 2013 la Ghidurile IPCC din 2006 pentru inventarele naționale ale gazelor cu efect de seră: Zone umede. Elveția.

Luque A, Templado JAy (2004) Praderas y bosques marinos de Andalucía Consejería de Medi Ambiente, Junta de Andalucía.

Martin, A., Landis, E., Bryson, C., Lynaugh, S., Mongeau, A. și Lutz, S. (2016). Carbon albastru – Inventarul contribuțiilor determinate la nivel național. Norvegia: GRID-Arendal.

Turner, S. și Schwarz, A.M. (2006). Gestionarea și conservarea iarbei marine în Noua Zeelandă: o introducere. Science for Conservation 264.

Centrul Mondial de Monitorizare a Conservării din cadrul Programului Națiunilor Unite pentru Mediu (2017). Conturi experimentale ale ecosistemelor de iarbă marină: Un studiu pilot pentru o componentă a conturilor ecosistemelor marine.

Unsworth, R.K.F., Collier, C.J., Waycott, M., McKenzie, L.J. și CullenUnsworth, L.C.A (2015). Cadru pentru reziliența ecosistemelor de iarbă marină. Buletinul privind poluarea marină 100, 34–46.

#### 5.4 Modulul 4: Cartografierea și monitorizarea ierbii marine

| Codul Modulului                       | Titlul Modulului                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| M4                                    | Cartografierea și monitorizarea ierbii marine                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| Conținutul de instruire al modulului: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Topic No.                             | Conținutul instruirii / Titlul temei                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 4.1                                   | Tehnici                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 4.1.1                                 | Acest submodul acoperă gama de tehnici disponibile pentru cartografierea și monitorizarea ierbilor marine, de la metodele tradiționale de teren până la abordări avansate de teledetecție.                                                                                                                                    |  |
| 4.1.2                                 | Tehnicile de studiu pe teren sunt examinate în detaliu, inclusiv eșantionarea transectelor și a cvadraterelor, evaluarea biomasei și numărarea densității lăstarilor. Sunt prezentate metodele de recensământ vizual subacvatic, cu o discuție a avantajelor și limitelor acestora pentru diferite obiective de monitorizare. |  |
| 4.1.3                                 | Submodulul acoperă, de asemenea, abordări științifice participative, inclusiv protocoale de instruire pentru monitorii voluntari, mecanisme de control al calității datelor și                                                                                                                                                |  |



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | comunicarea eficientă a rezultatelor monitorizării către diferite audiențe. Sunt introduse protocoale standardizate de monitorizare, cum ar fi SeagrassNet și Seagrass-Watch, cu îndrumări privind implementarea lor în contextul Mării Negre.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>4.2</b> | <b>Tehnologii</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.1      | Acest submodul se concentrează pe instrumentele tehnologice pentru evaluarea și monitorizarea ierbilor marine. Aplicațiile de teledetecție sunt acoperite în profunzime, inclusiv analiza imaginilor satelitare, interpretarea fotografiilor aeriene și tehnicile de cartografiere bazate pe drone.                                                                                                                                                        |
| 4.2.2      | Participanții învață despre semnăturile spectrale ale ierburilor marine, metodele de clasificare a imaginilor și procedurile de evaluare a acurateței.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.2.3      | Submodulul examinează, de asemenea, tehnologiile de imagistică subacvatică, inclusiv fotogrametria, sonarul cu scanare laterală și vehiculele subacvatice autonome pentru cartografierea ierbii marine. Sunt prezentate aplicațiile Sistemului Informațional Geografic (GIS), cu instrucțiuni practice privind tehnicile de analiză spațială pentru cartografierea distribuției ierbii marine, detectarea schimbărilor și modelarea adecvării habitatului. |
| <b>4.3</b> | <b>Tehnologii</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.3.1      | Acest submodul abordează colectarea, gestionarea, analiza și interpretarea datelor de monitorizare a ierbii marine. Sunt examinate protocoalele de colectare a datelor, cu accent pe standardizare, asigurarea calității și procedurile de control al calității.                                                                                                                                                                                           |
| 4.3.2      | Sunt acoperite proiectarea și gestionarea bazelor de date pentru programele de monitorizare a ierbii marine, inclusiv considerații privind partajarea datelor și interoperabilitatea.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.3.3      | Submodulul prezintă abordări de analiză statistică pentru detectarea schimbărilor parametrilor iarbei marine în timp și spațiu, inclusiv analiza puterii pentru monitorizarea proiectării programelor. Sunt explorate tehnici de vizualizare a datelor, cu îndrumări privind crearea unor hărți, grafice și alte reprezentări vizuale eficiente ale stării și tendințelor iarbei marine.                                                                   |
| 4.3.4      | Se discută integrarea datelor de monitorizare a ierbii marine cu alte seturi de date de mediu, cu exemple despre cum o astfel de integrare poate îmbunătăți înțelegerea dinamicii ecosistemului și poate informa deciziile de management.                                                                                                                                                                                                                  |

#### Listă de lecturi generale (Bibliografie)

Flindt, M.R., Rasmussen, E.K., Valdermarsen, T., Erichsen, A., Kaas, H. și Canal-Vergés, P. (2016). Utilizarea unui instrument GIS pentru a evalua potențiala restabilire a eelgrass în estuare. Modelare ecologică 338, 122–134. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.07.005>.

Goodchild, M., Huadong, G., Annoni, A., Bian, L., de Bie, K., Campbell, F. et al. (2012). Pământul digital de ultimă generație. Proceedings of the National Academy of Sciences 109, 11088–11094. <https://doi.org/10.1073/pnas.1202383109>.

Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyuschchenko, S., Thau, D. și Moore, R. (2017). Google Earth Engine: analiză geospațială la scară planetară pentru toți. Remote Sensing of Environment 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>.

McKenzie, L.J., Campbell, S.J. și Roder, C.A. (2003). Seagrass-Watch: Manual pentru cartografierea și monitorizarea resurselor de iarbă marină de către voluntarii comunitari (cetățeni). Ediția a doua. Cairns: Departamentul Industriilor Primare Queensland.

McMahon, K., van Dijk, K.-J., Ruiz-Montoya, L., Kendrick, G.A., Krauss, S.L., Maycott, M. și colab. (2014). Ecologia mișcării ierburilor marine. *Proceedings of the Royal Society B* 281, 20140878. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.0878>.

Nahirnick, N.K., Reshitnyk, L., Campbell, M., Hessing-Lewis, M., Costa, M., Yakimishyn, J. și colab. (2019). Cartografiere cu încredere; delimitarea habitatelor de ierburi marine folosind sisteme aeriene neocupate (UAS). *Teledetecție în ecologie și conservare* 5, 121–135. <https://doi.org/10.1002/rse2.98>.

Phillips RC, McRoy CP (1990) Metode de cercetare a ierburilor marine. Monografii privind metodologia oceanografică. UNESCO, Paris. 210 pp.

Topouzelis, K., Makri, D., Stoupas, N., Papakonstantinou, A. și Katsanevakis, S. (2018). Cartografierea iarbelor marine în apele teritoriale grecești folosind imagini satelitare Landsat-8. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 67, 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.12.013>.

Traganos, D., Aggarwal, B., Poursanidis, D., Topouzelis, K., Chrysoulakis, N. și Reinartz, P. (2018). Către cartografierea și monitorizarea la scară globală a iarbelor marine folosind Sentinel-2 pe Google Earth Engine: studiul de caz al Mărilor Egee și Ionice. *Teledetecție* 10(8), 1227. <https://doi.org/10.3390/rs10081227>.

Veettil, B. K., R. D. Ward, M. D. A. C. Lima, M. Stankovic, P. N. Hoai și N. X. Quang, 2020. Oportunități pentru cercetarea ierbii marine derivate din teledetecție: o trecere în revistă a metodelor actuale. *Indicatori ecologici* 117: 106560.

## 5.5. Modulul 5: Opțiuni de politici și management

| Codul Modulului                       | Titlul Modulului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| M5                                    | Opțiuni de politică și management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Conținutul de instruire al modulului: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| Nr. Temei                             | Conținutul instruirii / Titlul temei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 5.1                                   | Opțiuni de politică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 5.1.1                                 | Acest submodul examinează gama de instrumente de politici disponibile pentru protecția iarbelor marine la diferite niveluri de guvernanță. Sunt analizate cadrele de politici internaționale relevante pentru conservarea iarbelor marine, inclusiv acordurile multilaterale de mediu și mecanismele lor de implementare.                                                  |  |
| 5.1.2                                 | Sunt examinate politicile regionale specifice Mării Negre, cu discuții despre oportunitățile de cooperare transfrontalieră pentru protejarea iarbelor marine. Sunt prezentate opțiuni de politici naționale, inclusiv cadre legislative, abordări de reglementare și mecanisme de stimulare pentru conservarea iarbelor marine.                                            |  |
| 5.1.3                                 | Submodulul acoperă, de asemenea, procesul de transpunere a cunoștințelor științifice în politici eficiente, implicarea factorilor de decizie și susținerea protejării ierbilor marine. Sunt introduse cadre de evaluare a politicilor, cu metode de evaluare a eficacității diferitelor instrumente de politici în atingerea obiectivelor de conservare a ierbilor marine. |  |
| 5.2                                   | Opțiuni de gestionare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2.1 | Acest submodul se concentrează pe abordări practice de management pentru conservarea și utilizarea durabilă a ierbii marine. Cadrele de management integrat al zonelor costiere sunt examinate pentru aplicarea lor la protecția ierbii marine, inclusiv procesele de implicare a părților interesate și mecanismele de soluționare a conflictelor.                                                                                                                                                                      |
| 5.2.2 | Sunt prezentate abordări de gestionare bazate pe ecosistem, cu accent pe luarea în considerare a ierbii marine în contexte ecologice și socio-economice mai largi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.2.3 | Submodulul acoperă în detaliu metodele de restaurare a ierbii marine, inclusiv abordări bazate pe semințe, tehnici de transplantare și modificarea habitatului, împreună cu criteriile de selecție a amplasamentului, aprovizionarea cu material donator și protocoalele de monitorizare. Sunt introduse cadre de management adaptiv pentru conservarea ierbii marine, cu îndrumări privind stabilirea obiectivelor, implementarea acțiunilor, monitorizarea rezultatelor și ajustarea abordărilor pe baza rezultatelor. |

#### Listă de lecturi generale (Bibliografie)

Björk, M., Short, F., Mcleod, E., Beer, S. (Eds.), 2008. Gestionarea ierburilor marine pentru rezistența la schimbările climatice. IUCN, Gland, Elveția (56 pp.).

Coles, R. și Fortes, M.D. (2001). Protejarea ierburilor marine – abordări și metode. În Global Seagrass Research Methods. Short, F.T. și Coles, R.G. (eds.). Amsterdam: Elsevier. Capitolul 23. pp. 445–463.

Comisia Europeană. (2019). Raportul privind economia albastră a UE 2019. Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene.

Herr, D., Agardy, T., Benzaken, D., Hicks, F., Howard, J., Landis, E. și colab. (2015). Carbonul „albastru” de coastă: Un ghid revizuit pentru sprijinirea programelor și proiectelor pentru zonele umede de coastă utilizând finanțarea climatică și alte mecanisme financiare. Gland: IUCN Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2015.10.en>.

Corporația Financiară Internațională. (2016). Oportunități de investiții climatice pe piețele emergente. Washington D.C. Grupul interguvernamental de experți privind schimbările climatice (2013). Supliment din 2013 la Orientările IPCC din 2006 pentru inventarele naționale de gaze cu efect de seră: Zone umede. Elveția.

Martin, A., Landis, E., Bryson, C., Lynaugh, S., Mongeau, A. și Lutz, S. (2016). Carbonul albastru – Inventarul contribuțiilor determinate la nivel național. Norvegia: GRID-Arendal.

Reynolds, L.K., Waycott, M., McGlathery, K.J. și Orth, R.J. (2016). Servicii ecosistemice redade prin restaurarea iarbelor marine. *Restoration Ecology* 24(5), 583–588.

Turner, S. și Schwarz, A.M. (2006). Gestionarea și conservarea iarbelor marine în Noua Zeelandă: o introducere. *Science for Conservation* 264.

Unsworth, R.K.F, McKenzie, L.J., Collier, C.J., Cullen-Unsworth, L.C., Duarte, C.M., Eklöf, J.S. și colab. (2019). Provocări globale pentru conservarea iarbelor marine. *Ambio* 48(8), 801–815. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1115-y>.

van Katwijk, M.M., Thorhaug, A., Marbà, N., Orth, R.J., Duarte, C.M., Kendrick, G.A. și colab. (2016). Analiza globală a restaurării ierbii marine: importanța plantării la scară largă. *Journal of Applied Ecology*



53(2), 567–578. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12562>.

Banca Mondială și Departamentul pentru Afaceri Economice și Sociale al Națiunilor Unite. (2017). Potențialul economiei albastre: creșterea beneficiilor pe termen lung ale utilizării durabile a resurselor marine pentru statele insulare mici în curs de dezvoltare și țările de coastă cel mai puțin dezvoltate. Washington D.C.: Banca Mondială.

## 6. Profilul de învățare sau grupurile țintă

Instruirea este destinată profesioniștilor din domeniul mediului, biologilor marini, administratorilor zonelor costiere, practicienilor în conservare, studenților universitari din domenii relevante, reprezentanților ONG-urilor de mediu și oficialilor guvernamentali responsabili de gestionarea și conservarea resurselor marine în regiunea Mării Negre.

## 7. Metodologia de instruire

Materialul educațional dezvoltat în cadrul proiectului Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC poate fi predat cursanților în trei moduri:

- Într-un mediu de clasă,
- Într-un mediu virtual și
- Într-un mediu hibrid.

Instruirea utilizează o gamă diversă de metodologii de predare și învățare pentru a se adapta diferitelor stiluri de învățare și a maximiza reținerea cunoștințelor și dezvoltarea abilităților:

- Prelegeri interactive cu prezentări multimedia
- Discuții în panel de experți și sesiuni de întrebări și răspunsuri
- Predare între colegi și partajare de cunoștințe

## 8. Cerințe preliminare

Se recomandă ca participanții care vor urma cursul de formare să aibă cunoștințe de bază despre ecologia marină, știința mediului sau domenii conexe. Familiarizarea cu conceptele GIS și tehnicile de bază de studiu subacvatic ar fi benefică, dar nu este obligatorie. Se presupune că grupul țintă definit mai sus are aceste cunoștințe.

## 9. Materiale și resurse didactice

Conținutul cursului este pus la dispoziție pe platforma Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC sub forma:

- Programul Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC (fișier PDF descărcabil);
- Note de lector Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC cu conținut de curs (fișiere PDF și PPT descărcabile);

Materialele furnizate ca și conținut de curs sunt considerate lecturi obligatorii pentru cursanții cursului. În plus, lecturile recomandate pot fi găsite în lista de lecturi generale și bibliografia fiecărui modul de curs.

Materialele sunt disponibile în limba engleză.

## 10. Teme și evaluare

Temele și evaluarea respectă regulile interne ale fiecărei instituții furnizoare. Fără a aduce atingere regulilor interne ale fiecărei instituții, se vor lua în considerare următoarele opțiuni de evaluare:

- prezența regulată la cursuri și participarea aferentă în clasă
- evaluarea continuă a: (a) cunoștințelor dobândite de către cursanți, evidențiate prin teste/chestionare promovate cu succes, disponibile pe platforma de învățare Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC pentru fiecare modul de instruire și (b) rezultatelor demonstrate de către cursanți în implementarea temelor date pentru diferitele module.

### Scheme de evaluare propuse:

- Prezența regulată și participarea la activitățile din clasă – 70%
- Evaluarea temelor și exercițiilor individuale și/sau de grup – 30%
- Studenții care obțin un scor general de 70% sau mai mare sunt considerați absolvenți.

Scara poate fi convertită în niveluri, puncte și procente, în funcție de sistemele de notare ale țărilor în care se desfășoară cursul.

## 11. Cod de etică și integritate academică

Fiecare instituție care implementează cursul este încurajată să respecte propriul cod sau set de reguli privind onestitatea academică, nediscriminarea pe bază de gen, etnie, religie sau orientare sexuală, dezbateră deschisă și respectul pentru opiniile divergente, plagiat etc.

### Informații pentru formatori

Programul de formare a formatorilor Carbon Binding Blue Black Sea - BlueC (BSB00020) este susținut de Dr. Şevki DANACIOĞLU, Coordonator Marin al proiectului Carbon Binding Blue Black Sea. Dr. DANACIOĞLU aduce în cadrul programului de formare o vastă expertiză în ecologie marină, conservarea iarbelor marine și ecosistemele de carbon albastru. Formarea a avut loc la Universitatea Namık Kemal în perioada 3-4 martie 2025.

*Aceste materiale de instruire au fost compilate prin reunirea literaturii existente și a practicilor generale. Deși s-a acordat cea mai mare atenție pentru a asigura acuratețea și actualitatea informațiilor conținute, trebuie menționat că legislația, standardele și practicile relevante sunt supuse schimbării. Prin urmare, autorul nu este responsabil pentru niciun fel de consecințe rezultate din utilizarea informațiilor prezentate în acest material.*