

GHID

SUSTENABILITATEA ÎN EDUCAȚIA ADULȚILOR - PROMOVAREA STILURILOR DE VIAȚĂ ECOLOGICE ȘI PRIETENOASE CU MEDIUL

„Finanțat de Uniunea Europeană. Părerile și opiniile exprimate sunt doar ale autorilor și nu le reflectă neapărat pe cele ale Uniunii Europene sau ale Agenției Naționale. Nici Uniunea Europeană și nici autoritatea finanțatoare nu pot fi făcute responsabile pentru acestea.”

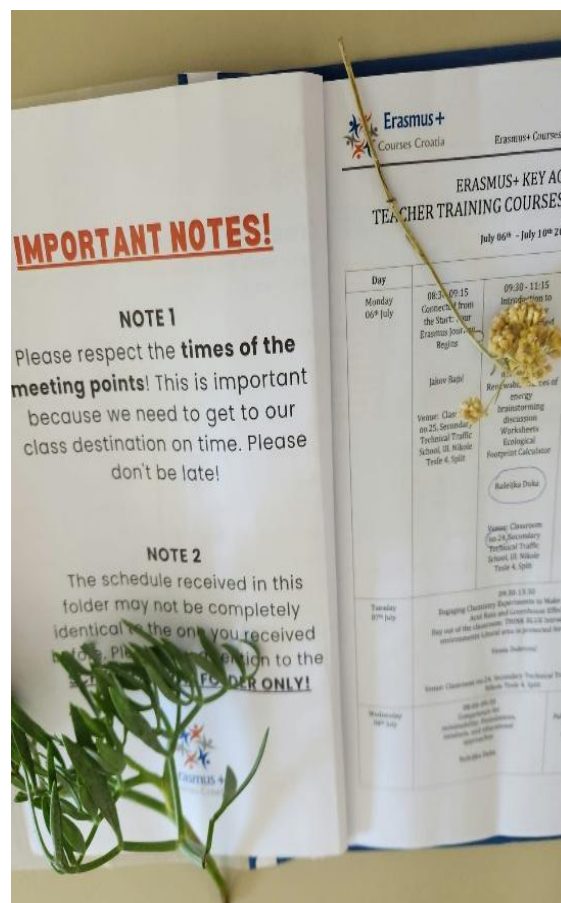
**CÂMPIA TURZII
2026**

Acest ghid a fost conceput după participarea la cursul de formare *Sustenabilitatea în educația adulților - Promovarea stilurilor de viață ecologice și prietenoase cu mediul* din cadrul acreditării Erasmus+ cu numărul 2025-1-RO01-KA121-ADU-000331298, a Asociației Părinți pentru Copii din Câmpia Turzii. Cursul s-a desfășurat la Centrul de formare Erasmus+, Split, Croația, în perioada 6-10 iulie 2026, <https://erasmuscoursescroatia.com/> (fig.1 și 2.)

Autori : Bozbici Corina - Elena
 Florescu Laura - Maria



Figură 1. Reprezentanți ai Asociației „Părinți pentru copii” din Câmpia Turzii la cursul *Sustenabilitatea în educația adulților - Promovarea stilurilor de viață ecologice și prietenoase cu mediul*, Centrul de cursuri Erasmus+ din Split, Croația



Figură 2. Imagine sugestivă cu suportul de curs

CUPRINS

I. SCHIMBĂRI CLIMATICE ȘI AMPRENTA ECOLOGICĂ.....	5
1.1. FENOMENE GLOBALE.....	5
Efectul de seră	5
Ploaia acidă.....	8
1.2. GESTIONAREA DEȘEURILOR ȘI ECONOMIA CIRCULARĂ 	9
Trecerea de la economia lineară la cea circulară:	9
Cei 4 „R” ai sustenabilității:	10
1.3. CALCULUL AMPRENTEI ECOLOGICE	10
II. EDUCAȚIE PRIN EXPLORARE: ECOSISTEME MARINE ȘI TERESTRE	11
2.1. CONSERVAREA OCEANELOR ȘI MĂRILOR: VALOAREA ECOLOGICĂ A MĂRII ADRIATICE	11
Importanța faunei și florei marine pentru echilibrul planetei:	11
2.2. BIODIVERSITATEA PĂDURILOR PROTEJATE: STUDIU DE CAZ – PĂDUREA-PARC MARJAN (SPLIT)	18
Completarea teoriei prin observare directă în teren	18
Metode de recunoaștere a speciilor endemice și a riscurilor aduse de speciile invazive:	21
Reguli importante pentru drumeții pe Marjan	28
Jurnalul costier de snorkeling / plajă:	29
III. LIMNOLOGIA ȘI ECOSISTEME DE APĂ DULCE (RÂUL JADRO)	30
3.1. ÎNVĂȚARE DOCUMENTARĂ ȘI INTERACTIVĂ.....	30
3.2. METODE DE TEREN ȘI MONITORIZARE ECOLOGICĂ	31
A. Colectarea de material biologic (Studiul micro-habitatului):	31
B. Măsurarea parametrilor fizico-chimici:.....	32
3.3. INDICATORI BIOLOGICI ȘI CALITATEA APEI.....	32

A. Studiul nevertebratelor și al organismelor reofile (adaptate la curenți).....	33
B. Calcularea indicilor ecologici pentru compararea habitatelor:	34
C. Impactul poluării și procesul natural de auto-epurare:	36
D. Protejarea speciilor pe cale de dispariție:	36
IV. METODE PEDAGOGICE MODERNE PENTRU EDUCAȚIA VERDE	41
4.1. TEHNICI DE PREDARE ACTIV-PARTICIPATIVE.....	41
4.2. DIGITALIZARE ȘI APLICAȚII MOBILE ÎN EDUCAȚIE	41
V. OBIECTIVELE DE DEZVOLTARE DURABILĂ (SDG / ODD)	43
5.1. STRATEGII DE APLICARE ÎN EDUCAȚIA ADULȚILOR.....	44
VI. EVALUARE ȘI PLANURI DE ACȚIUNE VIITOARE	45
6.1. METODE DE EVALUARE FORMATIVĂ.....	45
6.2. PLAN DE ACȚIUNE PERSONALIZAT.....	46
VII. ANEXE.....	47

I. SCHIMBĂRI CLIMATICE ȘI AMPRENTA ECOLOGICĂ

1.1. FENOMENE GLOBALE

Efectul de seră

Explicații științifice și experimente chimice vizuale

1. Explicația științifică pe scurt: Soarele trimite lumină → Pământul o absoarbe și o transformă în căldură → Gazele cu efect de seră din atmosferă prind această căldură, menținând planeta caldă și locuibilă.

Problema actuală: Prea multe gaze (din activitățile umane) înseamnă o „pătură” prea groasă, care supraîncălzește planeta.

2. Ateliere practice:

Atelierul 1: „Capcana termică”

2.1. Experiment cu termometre și sticlă (simularea atmosferei)

Acesta experiment direct pentru efectul de seră măsoară creșterea temperaturii, nu doar topirea gheții.

Materiale necesare:

- Două sticle de plastic transparente (de 0.5L sau 1L) sau două borcane egale.
- Două termometre de cameră.
- O sursă de lumină puternică (o lampă cu incandescență sau lumina directă a soarelui).
- O folie de plastic alimentară sau un capac/pahar de sticlă pentru a etanșa gura uneia dintre sticle.

Opțional (pentru a simula gazele cu efect de seră): puțin oțet și bicarbonat de sodiu (pentru a genera CO_2 într-una dintre sticle) sau un comprimat efervescent.

Mod de lucru:

- Plasează câte un termometru în interiorul fiecărei sticle.
- Sigilează gura **primei sticle** cu folie de plastic (sau închide-o etanș), lăsând-o pe **a doua sticlă complet deschisă**. (Alternativ, înainte de a o sigila pe prima, poți introduce CO_2 generat prin reacția oțetului cu bicarbonatul).
- Pune ambele sticle sub acțiunea directă a lămpii sau a soarelui, la egală distanță.
- Citește și notează temperatura de la minutul 0, apoi din 5 în 5 minute, timp de 20-30 de minute.

Ce veți observa?

Sticla sigilată (cea cu „efect de seră”) va înregistra o temperatură semnificativ mai ridicată decât cea deschisă. Radiația intră sub formă de lumină, este absorbită, transformată în căldură (infraroșu), iar incinta o împiedică să scape în atmosferă.

2.2 Experiment vizual cu sticlă de CO_2 (modelul molecular)

Pentru a explica *de ce* anumite gaze încălzesc planeta mai mult decât altele:

Materiale necesare:

- Două sticle transparente de plastic.
- Două lămpi de intensitate egală sau o singură lampă plasată simetric între ele.
- Două termometre digitale sau analogice.
- Generator de dioxid de carbon: oțet + bicarbonat de sodiu într-un recipient separat, de unde captezi gazul.

Mod de lucru:

- Umpli complet o sticlă cu aer atmosferic obișnuit.
- Umpli a doua sticlă cu dioxid de carbon (CO_2) pur (prin deplasarea aerului sau capturând gazul rezultat din reacția chimică).
- Introduci termometrele în ambele sticle, le sigilezi și le expuni la aceeași sursă de lumină.
- Urmărești cum crește temperatura în sticla cu CO_2 comparativ cu cea cu aer normal.

Explicația științifică: Moleculele de CO_2 au o structură chimică ce le permite să vibreze și să absoarbă mult mai eficient căldura (radiațiile infraroșii) radiată de Pământ, acționând ca o „pătură” termică.

Atelierul 2:

2.3. Experiment „Albedo-ul polar și cercul vicios al gheții” (fig.3.)

Acest experiment folosește hârtie/pânză albă și neagră, unde hârtia/pânza neagră reprezintă oceanul întunecat sau solul, iar cea albă reprezintă gheața/ghețarii (care reflectă lumina soarelui).

Materiale necesare:

- Două hârtii/pânză albă și neagră.
- Două cuburi de gheață de aceeași dimensiune.

Mod de lucru:

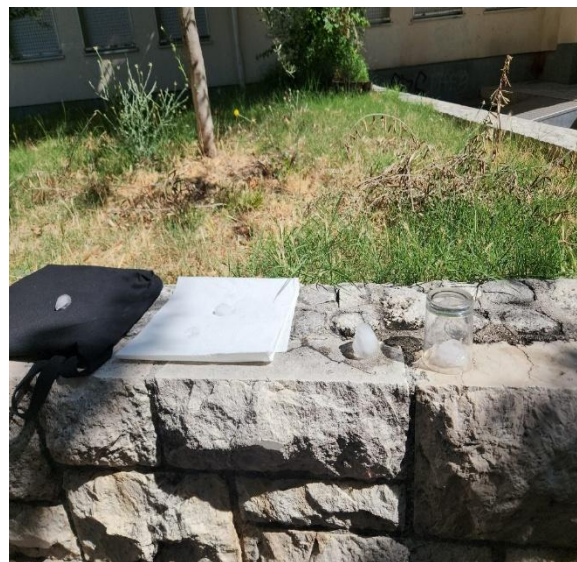
- Se pun câte un cub de gheață de aceeași dimensiune pe hârtie/pânză albă și neagră.
- Se urmărește modul în care culoarea influențează topirea cuburilor de gheață. (Cubul de pe hârtia neagră se va topi mult mai repede.)

Legătura cu efectul de seră

Când gheața albă se topește din cauza încălzirii globale (efectul de seră), ea este înlocuită de oceanul închis la culoare (hârtia neagră), care absoarbe și mai multă căldură, accelerând topirea globală (acesta este un **cerc vicios sau o buclă de retroacțiune pozitivă / positive feedback loop**).

3. Întrebări de reflecție:

- De ce este efectul de seră natural un lucru bun, dar cel amplificat de om este periculos?
- Cum putem reduce gazele cu efect de seră din comunitatea noastră locală?



Figură 3. Experimentul „Albedo-ul polar și cercul vicios al gheții”

Ploaia acidă

Cauze, efecte asupra mediului și demonstrații practice.



1. Ploaia acidă: cauze, efecte și demonstrații practice

Poluarea aerului se transformă într-o problemă a solului și a apelor, făcând o legătură directă cu cursurile de limnologie (știința lacurilor și apelor stătătoare, studiul proprietăților fizice, chimice și biologice ale acestora), cum ar fi măsurarea pH-ului apei.

Cauzele științifice:

- **Surse antropice:** Arderea combustibililor fosili (cărbune, petrol) în fabrici, termocentrale și transport rutier.
- **Gaze emise:** Dioxidul de sulf (SO_2) și oxizii de azot (NO_x).
- **Reacția chimică (simplificată):** Când aceste gaze ajung în atmosferă, se dizolvă în picăturile de apă din nori și se transformă în acizi (acid sulfuric și acid azotic), căzând sub formă de ploaie, zăpadă sau ceață acidă.

Efectele asupra mediului:

- **Ecosisteme acvatice:** Scăderea pH-ului apei (acidifierea lacurilor și râurilor), ceea ce duce la moartea peștilor, a amfibienilor și a insectelor acvatice (studiu faunei de pe râul Jadro - <https://me-qr.com/BUIhOvpp>).
- **Soluri și păduri:** Distrugerea stratului protector al frunzelor, dizolvarea mineralelor nutritive din sol și eliberarea de metale grele toxice (cum ar fi aluminiul) care blochează rădăcinile copacilor.
- **Patrimoniu cultural:** Corodarea clădirilor din calcar, marmură și a monumentelor istorice.

Demonstrație practică - Experiment cu cretă sau oțet:

Materiale:

- Două bucăți de cretă (sau cochilii de scoici, care sunt formate din carbonat de calcar, la fel ca monumentele sau scheletele unor organisme),
- oțet (reprezintă acidul)
- un pahar cu apă de la robinet (control).

Mod de lucru:



Figură 4. Experiment cu cretă sau oțet

- Pune o bucată de cretă în paharul cu apă simplă și a doua bucată într-un pahar cu oțet.
- Observă reacția (în paharul cu oțet vor apărea bule de gaz – dioxid de carbon).
- După câteva ore sau a doua zi, scoate creta și urmărește cum bucata din oțet s-a dizolvat sau s-a înmuiat considerabil. (fig.4.)

Concluzie: Așa cum oțetul distruge creta, ploile acide erodează clădirile istorice și structurile naturale din mediul înconjurător.

1.2. GESTIONAREA DEȘEURILOR ȘI ECONOMIA CIRCULARĂ

Cum ne mutăm atenția de la „Ce facem când poluarea s-a produs?” pe „Cum prevenim poluarea prin design inteligent și obiceiuri zilnice?”.

Trecerea de la economia lineară la cea circulară:

Economia lineară (Modelul vechi):

Extragem → Producem → Folosim → Aruncăm la coș. (Generează munți de deșeuri și epuizează resurse).

Economia circulară (Modelul sustenabil):

Un sistem în care produsele, materialele și resursele sunt menținute în uz cât mai mult timp posibil, transformând deșeurile altcuiva în materie primă nouă (reducerea la minimum a pierderilor).

Cei 4 „R” ai sustenabilității:

Refuză (*Refuse*): Renunțarea la ambalaje de unică folosință sau produse inutile (ex. pungi de plastic, tacâmuri de plastic).

Redu (*Reduce*): Optimizarea consumului personal (cumpărăm doar cât avem nevoie, evităm risipa alimentară).

Reutilizează (*Reuse*): Găsirea de noi funcționalități pentru obiecte vechi înainte de a le arunca (upcycling, borcane folosite ca organizatoare, haine modificate).

Reciclează (*Recycle*): Sortarea corectă a deșeurilor (plastic, metal, sticlă, hârtie) astfel încât ele să poată fi transformate în fabrici specializate.

Activitate practică / Atelier:

Inventarul coșului de gunoi: Analizarea tipurilor de deșeuri produse într-o zi la serviciu sau acasă.

Clasificarea și sortarea: Crearea unor mini-containere și simularea corectă a reciclării pe categorii.

Provocarea „Zero Waste” (O zi fără plastic de unică folosință): Un joc de rol sau un jurnal de monitorizare prin care fiecare participant își notează alternativele ecologice găsite (ex. sticlă reutilizabilă de apă, geantă din material textil).

1.3. CALCULUL AMPRENTEI ECOLOGICE

- Utilizarea instrumentelor online pentru conștientizarea impactului personal.

footprintcalculator.org ;

<https://footprint.wwf.org.uk/questionnairehttps://footprintcalculator.org/home/en>

- Crearea unui jurnal de acțiune pentru reducerea amprentei de carbon la locul de muncă și acasă.

II. EDUCAȚIE PRIN EXPLORARE: ECOSISTEME MARINE ȘI TERESTRE

2.1. CONSERVAREA OCEANELOR ȘI MĂRILOR: VALOAREA ECOLOGICĂ A MĂRII ADRIATICE



Figură 5. Imagine cu zona stâncoasă a litoralului Split, lângă Parcul Marjan

Marea Adriatică, în special în regiunea Dalmației și în jurul orașului Split, reprezintă un ecosistem mediteranean de o importanță ecologică deosebită. Transparența ridicată a apei permite pătrunderea luminii la adâncime, creând condiții ideale pentru o biodiversitate bogată. (fig.5.)

Importanța faunei și florei marine pentru echilibrul planetei:

Pajiștile de iarbă marină (*Posidonia oceanica*)

Cunoscute drept „plămâni Mării Mediterane”, aceste plante endemice formează pajiști subacvatice vitale care produc cantități masive de oxigen, stabilizează fundul mării și servesc drept locuri de reproducere pentru numeroase specii de pești și crustacee.

Rolul climatic

Organismele marine și fitoplanctonul absorb cantități uriașe de dioxid de carbon, jucând un rol esențial în reglarea climei globale și atenuarea încălzirii globale.

Fauna reprezentativă a Adriaticii

De la nevertebrate sensibile (arici de mare, stele de mare, moluște) până la specii de pești caracteristici și mamifere marine (delfini botgros). De asemenea, scoica uriașă *Pinna nobilis* (creionul de mare) reprezintă un indicator cheie al sănătății ecosistemului costier. (Anexa 1)



Figură 6. Imagine cu zona stâncoasă a litoralului de lângă Parcul Marjan, Split, Croația

ATENȚIE!

Cea mai importantă și strict protejată scoică din Marea Adriatică, inclusiv în zona orașului Split din Croația, este **scoica peniță nobilă** (*Pinna nobilis*), cunoscută local sub numele de **periska**. Aceasta este o specie endemică gigant, aflată în pericol critic de dispariție din cauza unui parazit ucigaș, iar legea croată interzice desăvârșit scoaterea ei, atingerea ei sau păstrarea cochiliilor, chiar și a celor moarte, cu amenzi uriașe care pot ajunge până la 4.000 de euro.

Alte viețuitoare marine protejate: Pe lângă scoici, legea interzice extragerea altor organisme din mediul lor, cum ar fi castraveții de mare (*sea cucumbers*) sau anumiți melci marini majori.

Interdicția generală pentru turiști: Este strict interzis ca turiștii să culeagă sau să scoată scoici vii ori cochilii de pe fundul mării în suvenir și să le scoată din țară. (fig.6,7)



Figură 7. Imagine cu plaja stâncoasă de lângă Parcul Marjan și geamandura

Regulă pe plajă în Split

Reguli și Restricții pentru Scufundări (Diving și Snorkeling)

- **Interdicția de recoltare:** Nu aveți voie sub nicio formă să culegeți scoici protejate, fragmente de corali sau alte organisme marine protejate. Amenda maximă prevăzută de legislația de mediu din Croația pentru distrugerea faunei marine protejate (cum este *Pinna nobilis*) pentru persoane juridice poate ajunge până la aproximativ **30.000 €** (sau până la **66.000 €** în anumite cazuri agravante legate de criminalitatea împotriva mediului și a faunei sălbatice). Amenda maximă contravențională aplicată persoanelor fizice pentru distrugerea sau colectarea unui specimen este de **4.000 €**.
- **Scufundări autonome (cu tub de oxigen):** Scuba diving-ul în scop recreativ individual necesită obținerea unui permis de la Federația Croată de Scufundări. Practicarea acestei activități fără autorizație sau în zone protejate (cum ar fi parcurile naționale sau zonele arheologice subacvatic) aduce sancțiuni financiare majore. Scufundările (snorkelingul) simple (la suprafață, cu mască și tub) nu sunt restricționate, atât timp cât nu deranjați ecosistemul. (fig.8.)



Figură 8. Imagine cu grupa de cursanți pentru observarea biodiversității de pe malul Mării Adriatice, Split

Flora de la malul mării



Figură 9. *Crithmum maritimum* sau fenicul de mare crescut pe stâncile de la malul mării, Split, Croația

Planta din imagine care crește direct din crăpăturile stâncilor de pe malul mării din Split, este **Crithmum maritimum**, cunoscută în limba română sub numele de **fenicul de mare** sau **țelină de mare**, iar local, în Croația, ca **motar** sau **petrovac**. (fig.9.) Este o plantă halofită rezistentă, care se hrănește cu sarea adusă de stropii de mare și aerosolii marini. Este bogată în nutrienți esențiali. Conține o cantitate excepțional de mare de **vitamina C**, minerale (iod, calciu, magneziu) și acizi grași omega-3. În trecut, marinarii dalmati o luau pe nave pentru a preveni scorbutul. Are un **efect puternic antioxidant și detoxifiant**. Datorită flavonoidelor și compușilor fenolici, extractele din această plantă protejează celulele împotriva stresului oxidativ și ajută la curățarea organismului.

Reprezintă și un ajutor digestiv și diuretic. Frunzele au proprietăți carminative și diuretice, stimulând digestia, reducând balonarea și ajutând la eliminarea toxinelor și combaterea retenției de apă.

Este utilizată și în cosmetică. Uleiul esențial obținut din feniculul de mare este folosit în cremele anti-aging de lux pentru a stimula regenerarea celulară, a îmbunătăți elasticitatea pielii și a reduce petele pigmentare.



Figură 10. *Helichrysum italicum* la malul Mării Adriatice, Split, Croația

Această plantă este **Helichrysum italicum**, cunoscută popular sub numele de **imortelă** (sau imortelă mediteraneană), **siminoc**, iar local în Croația ca **smilje**. (fig. 10) Este o plantă aromatică emblematică pentru coasta dalmată, recunoscută imediat după florile sale galbene, mici și strânse în inflorescențe globuloase, care își păstrează culoarea aurie

aprinsă chiar și după ce s-au uscat complet (de unde și numele de „floare nemuritoare”).

Regenerare celulară excepțională (Anti-aging): Uleiul esențial de imortelă este considerat un „elixir al tinereții”. Este folosit la scară largă în industria cosmetică de lux pentru estomparea ridurilor, stimularea producției de collagen și repararea pielii mature sau afectate de soare.

Vindecarea vânătăilor și a cicatricilor: Planta conține compuși unici cu efecte anticoagulante puternice. Extractele sale sunt cele mai eficiente remedii naturale pentru resorbția rapidă a hematoamelor (vânătăilor), reducerea inflamațiilor cutanate și vindecarea cicatricilor sau a arsurilor solare.

Susținerea sistemului respirator și digestiv: Sub formă de infuzie sau inhalații, ajută la curățarea căilor respiratorii în caz de tuse sau bronșită. De asemenea, stimulează secreția biliară și protejează funcțiile ficatului.

Efect calmant și antiinflamator: Conține antioxidanți puternici și compuși care reduc inflamația din corp, fiind adesea utilizată în uleiuri de masaj pentru calmarea durerilor musculare și articulare.

Cum se prepară corect ceaiul de siminoc?

Metoda prin infuzie (cea mai recomandată pentru flori)

- **Dozaj:** Adăugați **1 linguriță** (aproximativ 1-2 grame) de inflorescențe uscate și mărunțite într-o cană.
- **Apa:** Turnați **200-250 ml de apă fierbinte** (ideal lăsată un minut după fierbere, la aproximativ 90°C).
- **Timp:** Acoperiți cana și lăsați la infuzat timp de **10-15 minute**.
- **Filtrare:** Strecurați lichidul printr-o sită fină.

Mod de administrare: Se recomandă consumul a **1-2 căni pe zi**, de preferat cald, neîndulcit, cu aproximativ 30 de minute înainte de mesele principale. Pentru utilizarea pe termen lung, experții de la Hypericum recomandă o pauză de minimum 1 lună la fiecare 3 luni de consum.

Contraindicații și precauții importante

Deși siminocul este în general considerat sigur în doze alimentare moderate, există situații medicale specifice în care consumul său este contraindicat.

Obstrucția căilor biliare și calculi biliari mari: Deoarece planta stimulează puternic secreția și eliminarea bilei (efect coleretic-colagog), consumul este strict

contraindicat persoanelor cu canale biliare blocate sau pietre mari la vezica biliară, deoarece poate provoca o criză biliară sau blocaje severe.

Tratamente cu anticoagulante: Extractele de imortelă pot interfața cu cascada de coagulare a sângelui. Persoanele care iau medicamente anticoagulante (cum ar fi warfarina sau aspirina în doze terapeutice) trebuie să evite consumul pentru a nu crește riscul de sângerare.

Alergii la familia Asteraceae: Persoanele cu sensibilitate cunoscută la plante din familia *Asteraceae/Compositae* (ambrozii, mușetel, crizanteme, gălbenele) pot dezvolta reacții alergice respiratorii sau cutanate

Hipotensiune arterială: În cantități mari, remediul poate contribui la scăderea excesivă a tensiunii arteriale.

2.2. BIODIVERSITATEA PĂDURILOR PROTEJATE: STUDIU DE CAZ – PĂDUREA-PARC MARJAN (SPLIT)

Dealul Marjan, situat pe peninsula din Split, este un exemplu clasic de intersecție între mediul urban și o oază naturală protejată. Oferă cadrul perfect pentru completarea teoriei prin observare directă (fig.11)



Figură 11. Harta parcului Marjan, Split, Croația

Completarea teoriei prin observare directă în teren

Zonarea ecologică: Pădurea Marjan combină pădurile de pin mediteranean (*Pinus halepensis* - pinul de Alep, care domină versanții nordici) cu vegetația nativă de tip *maquis* și *garigă* (tufișuri mediteraneene sempervirescente, cum ar fi stejarul de stâncă / *Quercus ilex*). (fig.12)



Figură 12. Pini și arbuști din parcul național Marjan, Split, Croația

Stâncile de pe creastă (Jerolimske stijene): Zone cu minimă intervenție umană, clasificate ca arii de valoare biologică specială, unde se pot observa direct adaptările plantelor la solurile calcaroase uscate și vânturile puternice. (fig.13)



Figură 13. Vedere de pe coastă, Parcul Național Marjan, Split, Croația

Metode de recunoaștere a speciilor endemice și a riscurilor aduse de speciile invazive:

Specii endemice și protejate: Aproximativ 3,5% din flora Marjanului este formată din plante endemice și pe cale de dispariție, iar circa 10% din totalul florei este strict protejată prin lege. (fig.14) Se poate utiliza aplicația *Seek by iNaturalist* pentru recunoașterea plantelor specifice regiunii dalmate.

Amenințarea speciilor invazive:

Exemplu concret: **Cenușarul sau arborele cerului (*Ailanthus altissima*)** este una dintre cele mai agresive specii invazive prezente în zona Marjan. Această plantă exotică proliferază rapid, eliminând speciile native și alterând compoziția chimică a solului.

Efectul de monocultură: Pe alocuri, dominanța excesivă a pinului de Alep (plantat în trecut pentru reîmpădurire) a redus diversitatea subarboretului, creând o provocare pentru conservatorii care încearcă acum să readucă la viață vegetația mixtă originală.



Figură 14. Flora specifică din Parcul Național Marjan, Split, Croația



Figură 15. *Rhamnus alaternus*, cunoscut popular sub numele de verigariu mediteranean sau verigariu veșnic verde

Arbustul din imagine este **Rhamnus alaternus**, cunoscut popular sub numele de **verigariu mediteranean** sau **verigariu veșnic verde**, iar local în Croația ca **oštrika** sau **pasjakovina**. (fig.15)

Această specie este un element nativ de bază al vegetației de tip *garigă* și *machetă* (maquis) care acoperă parcul forestier de pe dealul Marjan din Split.

Deși boabele arată foarte atrăgător și seamănă cu niște afine sau coacăze sălbatice, ele **sunt toxice pentru consumul uman**. Conțin compuși (glicozide antrachinonice) cu efect laxativ extrem de puternic, provocând vărsături și crampe abdominale severe dacă sunt ingerate. Totuși, are o **importanță majoră pentru fauna**. Pentru **ecosistemul** de pe dealul Marjan, arbustul este vital. Păsările locale se

hrănesc intens cu aceste fructe toamna și iarna, ajutând la răspândirea naturală a semințelor.

Este o plantă perfect adaptată climatului din Split; rezistă la secete severe, vânturi puternice (cum este vântul local *Bura*) și soluri calcaroase, stâncoase.

💡 Activitate Practică - Metoda Observatorului ecologic:

Traseul ghidat pe Marjan.

Un traseu ideal care îmbină relaxarea, punctele de belvedere spectaculoase și observarea florei mediteraneene este **Axa Botanică a Marjanului**. Acest traseu pornește de la baza dealului, trece prin fosta Grădină Botanică și urmează creasta superioară. Se folosește o fișă de observare în care se bifează tipurile de vegetație întâlnite (pin vs. stejar de stâncă) și se caută prezența sau absența speciilor invazive.(fig.16)



Figură16. Tipuri de vegetație pe traseul spre Grădina Botanică din Parcul Național Marjan, Split

Ghidul Traseului: De la Varoș la Vârful Telegrin

- **Punct de plecare:** Scările Prva Marjanska Vidilica (accesibile din cartierul istoric Varoș).
- **Distanță și timp:** Aproximativ 4,5 km (dus-întors) / circa 2 ore de mers lejer.
- **Dificultate:** Ușoară spre medie (include trepte la început, apoi poteci line).

Etapa 1: Vidilica și Intrarea în Pădurea de Pini

Traseul începe de la cafeneaua Vidilica, oferind o panoramă asupra palatului lui

Dioclețian. De aici, poteca intră sub coroana densă a **pinului de Alep** (*Pinus halepensis*). Acești pini au fost plantați masiv în secolul al XIX-lea pentru reîmpădurirea dealului (fig.17). Ei secretă rășini puternic aromate care, în combinație cu aerul sărat, creează aerosolii benefici pentru sănătatea respiratorie.



Figură 17. Imagine cu scările spre Palatul lui Dioclețian

Etapa 2: Zona Fostei Grădini Botanice (Botanički Vrt)

Urcând spre platoul mănăstirii Sfântul Nicolae, veți trece pe lângă vechea Grădină Botanică din Split (fig.18). Deși parțial lăsată în paragină, zona este un refugiu pentru specii autohtone și exotice:



Figură 18. Panou cu informații despre grădina botanică, Parcul Național Marjan, Split

- **Agavele uriașe (*Agave americana*):** Plante masive cu frunze spinoase (fig.19) care înfloresc o singură dată în viață (după 10-20 de ani), producând o tulpina florală de până la 8 metri înălțime, după care planta moare.



Figură 19. Imagine cu agave și stejari sălbatici din Parcul Național Marjan, Split

- **Smochinii sălbatici (*Ficus carica*):** Cresc adesea direct din zidurile de piatră și din stânci.

Etapa 3: Poteca de Creastă (Traseul Crestat spre Telegrin)

De la Biserica Sf. Nicolae (fig.20), urmați poteca marcată spre cel mai înalt punct, **Vârful Telegrin (178 m)**. Pe marginile potecii (fig.21,22) veți observa tufişurile tipice de *makis* dalmat:

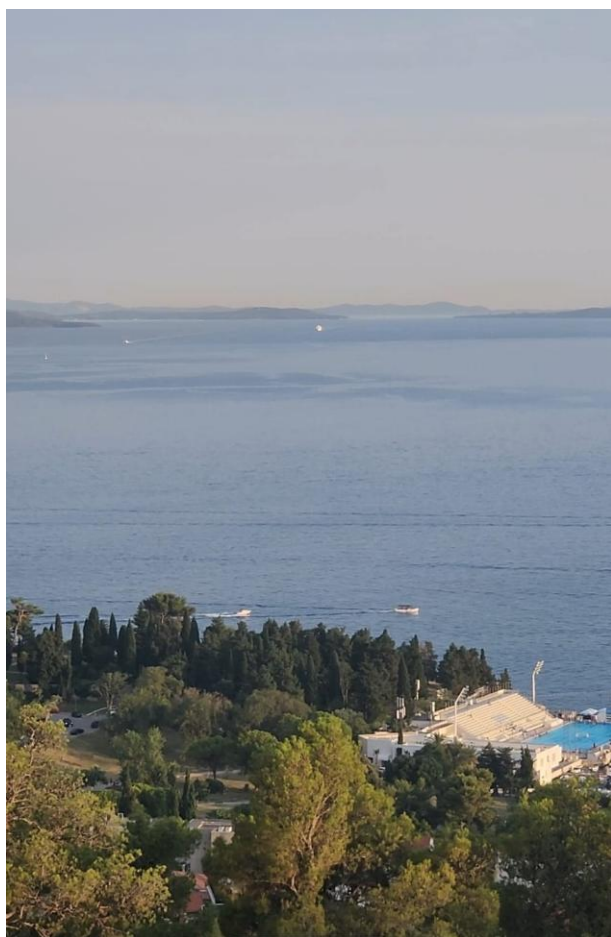


Figură 20. Panou informativ despre biserica Sf. Nicolae, Parcul Național Marjan, Split

- **Verigariul mediteranean (*Rhamnus alaternus*):** Arbustul cu boabe roșii și negre pe care l-ați fotografiat anterior.
- **Mirtul (*Myrtus communis*):** Un arbust cu frunze mici, lucioase și foarte aromate când sunt zdrobite în mână. Florile sale sunt albe și pufoase, urmate de bobite albastru-închis.
- **Salvia medicinală (*Salvia officinalis*):** Crește spontan pe porțiunile stâncoase expuse direct la soare. Are frunze catifelate, cenușii, și un miros puternic medicinal.

Reguli importante pentru drumeți pe Marjan

- **Nu rupeți plantele!** Dealul Marjan este o rezervație naturală protejată prin lege (Parc-șuma Marjan). Culegerea plantelor, a florilor sau a eșantioanelor de rocă este strict interzisă.
- **Fumatul este complet interzis:** Din cauza riscului extrem de incendiu pe timp de vară în pădurile de pini, fumatul sau aprinderea focului oriunde pe deal aduce amenzi imediate de peste 500 €.
- **Protecție solară și apă:** Traseul pe creastă este expus la soare. Aveți nevoie de cel puțin 1 litru de apă de persoană și încălțăminte sport cu aderență bună pentru zonele calcaroase.



Figură 21. Vedere spre mare de pe Vârful Telegrin



Figură 22. Imagine spre pădure de pe traseul spre Vârful Telegrin

Jurnalul costier de snorkeling / plajă:

1. Se identifică organisme fixate pe stâncile litorale din Split (alge brune, crustacee, melci marini) și se discută despre cum influențează poluarea turistică sau plasticul aceste habitate fragile. (fig.23)

<https://www.britannica.com/science/marine-ecosystem>



Figură 23. Imagine cu specii marine observate pe stâncile de pe litoralul Mării Adriatice, Split

III. LIMNOLOGIA ȘI ECOSISTEME DE APĂ DULCE (RÂUL JADRO)

3.1. ÎNVĂȚARE DOCUMENTARĂ ȘI INTERACTIVĂ

- Vizionarea de materiale video/documentare și sesiuni Q&A la Centrul de Excelență. (fig.24)
- Ghidajul prin cele 10 puncte de informare ale stației de cercetare a râului Jadro. (fig.25)



Figură 24. Imagine cu peștele Solinka la Centrul de excelență de lângă râul Jadro



Figură 25. Imagine cu al șaselea punct de informare de la Centrul de excelență de lângă râul Jadro

3.2. METODE DE TEREN ȘI MONITORIZARE ECOLOGICĂ

A. Colectarea de material biologic (Studiul micro-habitatului):

Utilizarea plasei bentonice (Kick-sampling): Plasa bentonică se așază vertical pe fundul râului, în sens invers curgenței apei. Se răscolesc ușor pietrele și pietrișul din fața plasei cu picioarele sau cu o unealtă, astfel încât curentul să împingă nevertebratele desprinse direct în plasa de colectare. (fig.26)



Figură 26. Recoltare material biologic pe râul Jadro



Figură 27. Material biologic colectat pe râul Jadro

Tehnica ridicării pietrelor: Se ridică manual pietre de pe fundul apei și se examinează partea inferioară (benthos), unde larvele de insecte își construiesc adăposturi sau carcase protectoare.

Recomandare: Pentru colectarea materialului biologic se poate folosi o pensulă cu păr natural, o pensetă și recipiente transparente. (fig.27)

B. Măsurarea parametrilor fizico-chimici:

Parametri fizico-chimici: Măsurarea temperaturii, a pH-ului (cu pH-metrul și ustensile din sticlă), a saturației de oxigen, a dioxidului de carbon, a adâncimii și a texturii fundului apei.

- **Temperatura apei și a aerului:** Se măsoară folosind termometre de precizie; diferențele bruște indică de obicei aporturi subterane sau deversări artificiale.
- **Determinarea pH-ului:** Se realizează cu ajutorul unui **pH-metru digital** sau a hârtiei de indicator universal (sticlărie de laborator de teren). Valorile normale pentru o apă curată de izvor carstic (cum este Jadro) sunt ușor alcaline (pH între 7.5 și 8.2).
- **Oxigenul dizolvat (O_2) și dioxidul de carbon (CO_2):** Sunt indicatori vitali. O concentrație ridicată de oxigen dizolvat arată o agitare bună a apei și lipsa poluării organice masive.
- **Caracteristicile fizice:** Se notează adâncimea apei, viteza curentului și textura substratului (nisip, pietriș fin, bolovani sau rocă mamă).

3.3. INDICATORI BIOLOGICI ȘI CALITATEA APEI

După colectarea datelor de pe teren, urmează analiza ecologică pentru a determina starea de sănătate a râului. (fig.28)



Figură 28. Legenda cu indicatori chimici ai apei



Figură 29. Mostre cu microfauna din râul Jadro



Figură 30. Mostre biologice și denimirea științifică a fiecărui exemplar

A. Studiul nevertebratelor și al organismelor reofile (adaptate la curenți)

Nevertebrate precum *Trichoptera* (insecte cu carcase din pietricele), *Plecoptera* (muște de piatră) și *Ephemeroptera* au corpuri hidrodinamice, aplatizate, sau cârlige speciale pentru a nu fi luate de curenții puternici.

Indicele biotic: Prezența exclusivă a acestor organisme sensibile certifică faptul că apa este de calitate superioară (clasa I). (fig.29,30)

B. Calcularea indicilor ecologici pentru compararea habitatelor:

Se pot compara două stații diferite (de exemplu: zona protejată din amonte, lângă izvor, versus o zonă din aval mai aproape de influența antropică). (fig.31)

Se calculează diversitatea speciilor (numărul de specii diferite găsite împărțit la numărul total de organisme). O diversitate scăzută într-o zonă indică o problemă de poluare. (fig.32)



Figură 31. Zonă protejată din amonte pe râul Jadro



Figură 32. Măsurarea biodiversității cu ajutorul metrelui de tâmplărie și a decimetrului pătrat format din plierea acestuia, pe râul Jadro

C. Impactul poluării și procesul natural de auto-epurare:

Auto-epurarea

Râurile au o capacitate naturală de a-și curăța apele pe parcurs datorită plantelor acvatice, bacteriilor aerobe și turbulențelor care oxigenează apa. Totuși, un volum prea mare de poluanți organici epuizează oxigenul dizolvat, sufocând fauna.

Specii tolerante versus specii sensibile

În zonele poluate, speciile sensibile dispar, lăsând loc celor extrem de rezistente (cum ar fi viermii roșii din mal *Tubifex* sau larvele de muște de oțet/chironomide).

D. Protejarea speciilor pe cale de dispariție:

O metodă folosită cu succes este înființarea centrelor de reproducere și repopulare (cum sunt cele dedicate păstrăvului endemic *Salmo obtusirostris salonitana* din bazinul Jadro), având un rol important în această arie protejată și în salvarea biodiversității unice.

Faună specifică și endemisme

Studiu de Caz: Solinska (*Salmo obtusirostris salonitana*)

Diamantul Biologic al Râului Jadro, cunoscut și sub denumirea de **păstrăvul moale din Jadro** este un exemplu perfect de conservare, endemism și fragilitate a ecosistemelor de apă dulce. https://en.wikipedia.org/wiki/Salmo_obtusirostris_salonitana



Figură 33. *Salmo obtusirostris salonitana* sau peștele Solinska

Ce este și unde trăiește?

Este o subspecie extrem de rară de păstrăv, **endemică** (care nu mai crește în nicio altă parte a lumii în mod natural), fiind un „rezident” exclusiv al bazinului râului Jadro și, ulterior, introdus experimental în râul vecin Žrnovnica în jurul anului 1960. Face parte din familia de salmonide

Numele științific (*obtusirostris*) provine din greacă și înseamnă „bot obtuz/bont”, referindu-se la forma specifică a capului său mai scurt și rotunjit comparativ cu alte specii de păstrăv.



Figură 34. Particularități anatomo-fiziologice - peștele Solinska

Particularități anatomice și biologice:

Bot scurt și bont: botul este rotunjit și teșit, de unde provine și denumirea științifică (*obtusirostris* = bot tocit).

Buze cărnoase: gura este subinferioară, prevăzută cu dinți foarte mici sau abia vizibili în maxilar.

Corp alungit: formă fusiformă și hidrodinamică, adaptată la curenții rapizi de apă reci și bogate în oxigen ale izvoarelor carstice

Colorit: corp argintiu spre maroniu, cu pete variabile și mai puțin intense decât la alți păstrăvi.

Reproducere: depunerea icrelor are loc la începutul primăverii, fiind o specie exclusiv de apă dulce (nemigratoare în mare).

Stare: este o subspecie strict protejată și local vizată de pescuitul sportiv controlat (*game*

fish), având un areal extrem de restrâns.

Alimentație: se hrănește în principal cu nevertebrate bentonice (larve de insecte de pe fundul apei, cum sunt efemerele sau mușchii de piatră studiați la stația de cercetare).

De ce este o specie-cheie pentru educația ecologică?

Indicator de mediu curat: Solinska poate supraviețui doar în ape extrem de curate, cu temperaturi scăzute și o concentrație ridicată de oxigen. Orice poluare sau modificare chimică a râului Jadro o pune direct în pericol de dispariție.

Vulnerabilitate și presiuni antropice: Este o specie amenințată din cauza restrângerii habitatului natural, a capturilor ilegale (pescuit recreativ necontrolat în trecut) și a introducerii accidentale sau intenționate a unor **specii invazive de pești** (cum ar fi păstrăvul curcubeu), care concurează cu ea pentru hrană și spațiu.

Măsuri de conservare aplicate:

Datorită valorii sale unice, zona izvorului râului Jadro a fost instituită ca **rezervație ihtiologică protejată**.

Autoritățile și centrele de cercetare din Croația derulează programe speciale de monitorizare, reproducere controlată și protejare a malurilor, pentru a asigura supraviețuirea acestei specii prețioase pentru generațiile viitoare. În imagini de mai jos se pot observa metode de reproducere artificială a peștelui Solinska. Pentru aceasta sunt folosite spații și recipiente speciale, respectiv cutii pentru realizarea fertilizării în apa râului Jadro, mediul natural de viață; cutii și vase speciale și pentru puiet. (fig.35-39)



Figură 35. Imagine cu reproducerea artificială a peștelui Solinska



Figură 36. Imagine cu cutii speciale pentru efectuarea fertilizării peștelui Solinska în râul Jadro



Figură 37. Cutii pentru creșterea puietului de pește Solinska



Figură 38. Detaliu - cutie pentru creșterea puietului de pește Solinska



Figură 39. Recipiente mari pentru creșterea peștelui Solinska

IV. METODE PEDAGOGICE MODERNE PENTRU EDUCAȚIA VERDE



Figură 40. 10Imagine cu masa de lucru în timpul cursului

4.1. TEHNICI DE PREDARE ACTIV-PARTICIPATIVE

Brainstorming și discuții deschise:
Stimularea gândirii critice pe baza unor prezentări vizuale.

Fișe de lucru (*worksheets*):
Structurarea informațiilor pentru elevi de diferite vârste.

4.2. DIGITALIZARE ȘI APLICAȚII MOBILE ÎN EDUCAȚIE

Utilizarea aplicației *Seek by iNaturalist* pentru recunoașterea interactivă a plantelor și animalelor în natură.

Crearea de resurse digitale educaționale: materiale interactive, chestionare, hărți digitale despre sustenabilitate. (fig.41)



Figură 41. Masă informativă interactivă la Centrul de excelență de pe râul Jadro

V. OBIECTIVELE DE DEZVOLTARE DURABILĂ (SDG / ODD)

Aceste 17 obiective stabilite de ONU transformă concepte abstracte de mediu în acțiuni zilnice concrete, conectând responsabilitatea ecologică cu bunăstarea socio-economică. (fig.42)



Figură 42. Cele 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD)

Principalele ODD-uri aplicabile în învățarea pe parcursul vieții și modul în care acestea susțin stilurile de viață ecologice sunt:

✓ **ODD 4 (Educație de calitate):**

Sub-ținta 4.7 menționează explicit necesitatea ca toți să dobândească cunoștințe despre dezvoltarea durabilă, stiluri de viață sustenabile și cetățenie globală.

✓ **ODD 12 (Consum și producție responsabile)**

Încurajează adulții să adopte modelul economiei circulare (reducere, reutilizare, reciclare), să prevină risipa alimentară și să facă alegeri etice de cumpărare.

- ✓ **ODD 13 (Acțiune climatică):** Promovează alfabetizarea climatică, conștientizarea amprente de carbon personale și adaptarea la schimbările climatice prin decizii comunitare și individuale.
- ✓ **ODD 7 (Energie curată și la prețuri accesibile)**

Ghidează tranziția către eficiență energetică în locuințe, economisirea resurselor și sprijinirea surselor regenerabile.

➤ **ODD 11 (Orașe și comunități sustenabile)**

Stimulează mobilitatea urbană verde (mers pe jos, bicicletă, transport public) și participarea la inițiative locale de ecologizare.

➤ **ODD 14 și 15 (Viața acvatică & Viața terestră)**

Subliniază impactul microplasticelor, protejarea biodiversității, compostarea și conservarea ecosistemelor prin alegeri alimentare sustenabile.

5.1. STRATEGII DE APLICARE ÎN EDUCAȚIA ADULȚILOR

1. **Conectarea teoriei cu practica:** Fiecare atelier sau sesiune de formare trebuie să asocieze un ODD cu un comportament cotidian (ex. ODD 12 cu reducerea ambalajelor din plastic).
2. **Învățare prin proiecte comunitare:** Adulții învață cel mai bine prin acțiune — grădini comunitare, atelier de reparații și creație cu materiale reciclate sau acțiuni locale de colectare selectivă, etc.
3. **Parteneriate (ODD 17):** Colaborarea cu ONG-uri, autorități locale și întreprinderi sociale pentru a crea un ecosistem local de învățare sustenabilă.

Integrarea celor 17 ODD-uri oferă adulților o perspectivă sistemică: sustenabilitatea nu înseamnă doar protecția mediului, ci un echilibru între economie, societate și natură.

VI. EVALUARE ȘI PLANURI DE ACȚIUNE VIITOARE

6.1. METODE DE EVALUARE FORMATIVĂ

- Tehnici de evaluare zilnică și finală utilizate la curs (chestionare de reflecție, discuții de grup).
- Cum să adaptăm aceste metode pentru a evalua progresul adulților în proiecte de mediu?



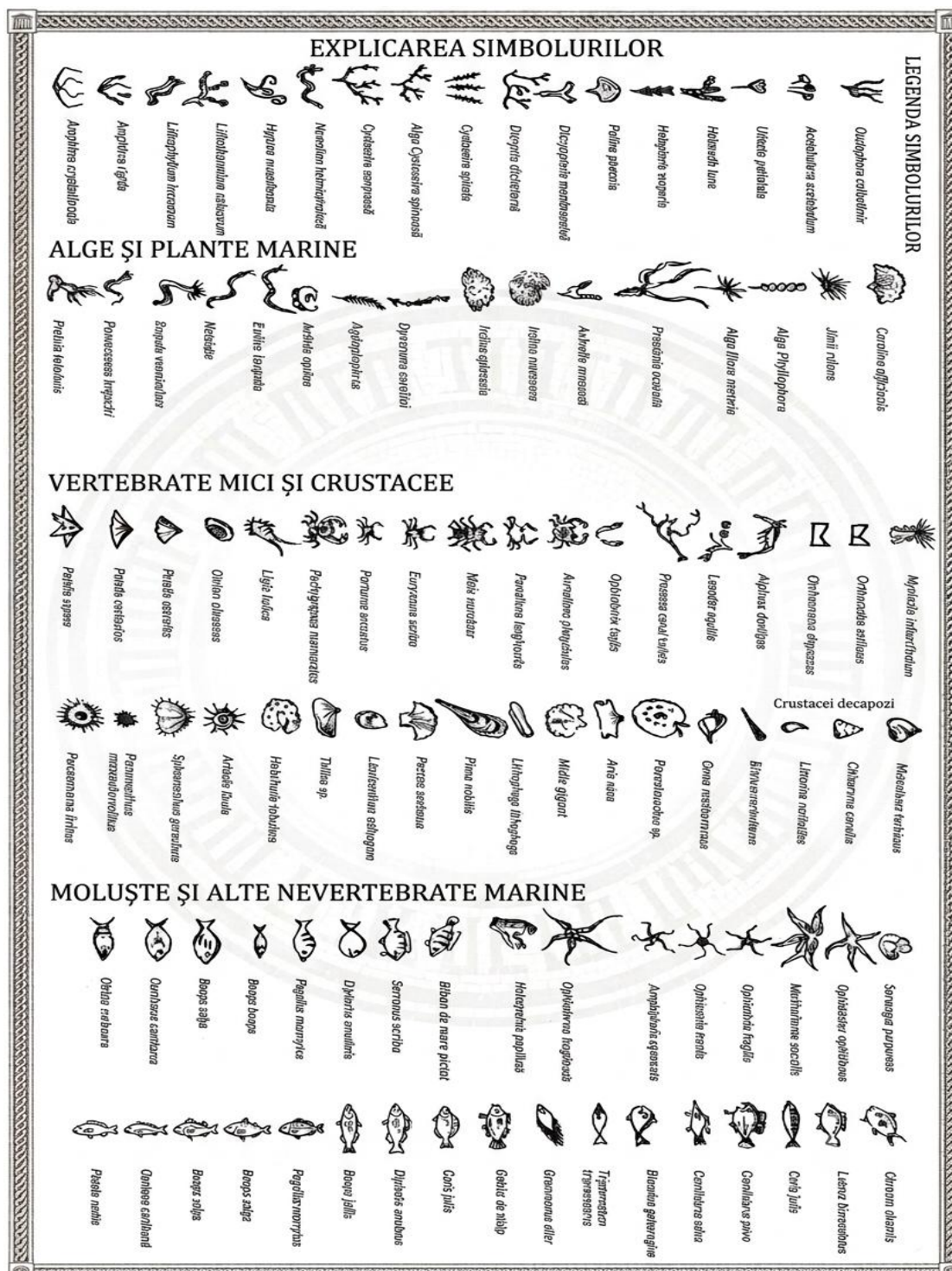
Figură 43. 11Imagine cu
biciclete electrice din parcul
protejat de lângă râul Jadro

6.2. PLAN DE ACȚIUNE PERSONALIZAT

- Elaborarea unui ghid despre sustenabilitate
- Activități de gestionare a deșeurilor din comunitate
- Implicarea adulților din comunitate în activități de explorare a râului Arieș și a Zonei de agrement **3 Lacuri** din Câmpia Turzii
- Implicarea adulților în activități de monitorizare ecologică a râului Arieș și a Zonei de agrement **3 Lacuri** din Câmpia Turzii
- Acțiuni de observare directă și recunoaștere a speciilor de plante și animale existente în zona Câmpia Turzii
- Activități de descoperire a orizontului local pe trasee prestabilite și întocmirea unui jurnal de activitate.
- Activități de educare a adulților la Centrul de excelență **3 Lacuri** din Câmpia Turzii
- Parteneriate locale sau internaționale bazate pe experiența Erasmus+.

VII. ANEXE

Anexa 1. Plante și animale marine



2. TABEL AL FIGURILOR

FIGURA	EXPLICAȚIA FIGURILOR DIN GHID
Figura 1	Reprezentanți ai Asociației „Părinți pentru copii” din Câmpia Turzii la cursul Sustenabilitatea în educația adulților - Promovarea stilurilor de viață ecologice și prietenoase cu mediul, Centrul de cursuri Erasmus+ din Split, Croația
Figura 2	Imagine sugestivă cu suportul de curs
Figura 3	Experimentul „Albedo-ul polar și cercul vicios al gheții”
Figura 4	Experiment cu cretă sau oțet
Figura 5	Imagine cu zona stâncoasă a litoralului Split, lângă Parcul Marjan
Figura 6	Imagine cu zona stâncoasă a litoralului de lângă Parcul Marjan, Split, Croația
Figura 7	Imagine cu plaja stâncoasă de lângă Parcul Marjan și geamandura
Figura 8	Imagine cu grupa de cursanți pentru observarea biodiversității de pe malul Mării Adriatice, Split
Figura 9	Crithmum maritimum saufenicul de mare crescut pe stâncile de la malul mării, Split, Croația
Figura 10	Helichrysum italicum la malul Mării Adriatice, Split, Croația
Figura 11	Harta parcului Marjan, Split, Croația
Figura 12	Pini și arbuști din parcul național Marjan, Split, Croația
Figura 13	Vedere de pe coastă, Parcul Național Marjan, Split, Croația
Figura 14	Flora specifică din Parcul Național Marjan, Split, Croația
Figura 15	Rhamnus alaternus, cunoscut popular sub numele de verigariu mediteranean sau verigariu veșnic verde
Figura 16	Tipuri de vegetație pe traseul spre Grădina Botanică din Parcul Național Marjan, Split
Figura 17	Imagine cu scările spre Palatul lui Dioclețian
Figura 18	Panou cu informații despre grădina botanică, Parcul Național Marjan, Split
Figura 19	Imagine cu agave și stejari sălbatici din Parcul Național Marjan, Split
Figura 20	Panou informativ despre biserica Sf. Nicolae, Parcul Național Marjan, Split
Figura 21	Vedere spre mare de pe Vârful Telegrin
Figura 22	Imagine spre pădure de pe traseul spre Vârful Telegrin
Figura 23	Imagine cu specii marine observate pe stâncile de pe litoralul Mării Adriatice, Split
Figura 24	Imagine cu peștele Solinka la Centrul de excelență de lângă râul Jadro
Figura 25	Imagine cu al șaselea punct de informare de la Centrul de excelență de lângă râul Jadro
Figura 26	Recoltare material biologic pe râul Jadro
Figura 27	Material biologic colectat pe râul Jadro
Figura 28	Legenda cu indicatori chimici ai apei
Figura 29	Mostre cu microfauna din râul Jadro
Figura 30	Mostre biologice și denimirea științifică a fiecărui exemplar
Figura 31	Zonă protejată din amonte pe râul Jadro
Figura 32	Măsurarea biodiversității cu ajutorul metrului de tâmplărie și a decimetrului pătrat format din plierea acestuia, pe râul Jadro
Figura 33	Salmo obtusirostris salonitana sau peștele Solinska
Figura 34	Particularități anatomo-fiziologice - peștele Solinska
Figura 35	Imagine cu reproducerea artificială a peștelui Solinska
Figura 36	Imagine cu cutii speciale pentru efectuarea fertilizării peștelui Solinska în râul Jadro
Figura 37	Cutii pentru creșterea puietului de pește Solinska
Figura 38	Detaliu - cutie pentru creșterea puietului de pește Solinska
Figura 39	Recipiente mari pentru creșterea peștelui Solinska
Figura 40	Imagine cu masa de lucru în timpul cursului

Figura 41	Masă informativă interactivă la Centrul de excelență de pe râul Jadro
Figura 42	Cele 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD)
Figura 43	Imagine cu zona stâncoasă a litoralului de lângă Parcul Marjan, Split, Croația

„Finanțat de Uniunea Europeană. Părerile și opiniile exprimate sunt doar ale autorilor și nu le reflectă neapărat pe cele ale Uniunii Europene sau ale Agenției Naționale. Nici Uniunea Europeană și nici autoritatea finanțatoare nu pot fi făcute responsabile pentru acestea.”