

Ministerul Educației și Cercetării
Institutul de Ecologie și Geografie



Plan de management al Rezervației naturale Pădurea Hâncești – sit-ul Emerald

Chișinău, 2022

**Ministerul Educației și Cercetării
Institutul de Ecologie și Geografie**

**Plan de management
al Rezervației naturale „PĂDUREA
HÂNCEȘTI” – sit-ul EMERALD**

CHIȘINĂU, 2022

Această lucrare este aprobată și recomandată spre publicare de către Consiliul Științific al Institutului de Ecologie și Geografie (**Proces verbal nr. 12 din 11.11.2022**).

Redactor științific - doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, **Cozari Tudor**

Autor responsabil - șeful laboratorului Ecosisteme Naturale și Antropizate a Institutului de Ecologie și Geografie, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, **Anatolie Tăriță**.

Executori:

Tăriță Anatolie	dr. în șt. biologice	Cozari Tudor	dr. hab. în șt. biologice
Bejan Iurie	dr. în șt. geografice	Donica Ala	dr. în șt. biologice
Liogchii Nina	dr. în șt. biologice	Brega Vladimir	dr. în șt. chimice
Moșanu Elena	dr. în șt. chimice	Fasola Regina	dr. în șt. biologice
Sandu Maria	dr. în șt. chimice	Motelica Liliana	cerc. șt.
Lozan Raisa	dr. în șt. chimice	Grigoraș Nicolae	cerc. șt.
Brașoveanu Valeriu	dr. în șt. biologice	Zlotea Al-dru	cerc. șt.
Ajder Vitalie	dr. în șt. biologice	Comarnițchi A.	cerc. șt. stag.
		Veretino A.	cerc. șt.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Plan de management al Rezervației naturale „Pădurea Hâncești” – sit-ul EMERALD / autor responsabil: Tăriță Anatolie; executori: Tăriță Anatolie [et al.]; redactor științific: Cozari Tudor; Ministerul Educației și Cercetării, Institutul de Ecologie și Geografie. – Chișinău: S. n., 2022 (Impressum). – 94 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 89-92 (83 tit.). – 100 ex.

ISBN 978-9975-3586-5-1.

[502/504+574](478)

P 70

PREFAȚĂ

Pierderea biodiversității și degradarea ecosistemelor se numără printre cele mai importante amenințări cu care se va confrunta umanitatea în următorul deceniu (World Economic Forum, 2020, The Global Risks Report 2020).

În pofida acestui imperativ moral, economic și de mediu stringent, natura se află într-o stare de criză, iar factorii principali direcți ai pierderii biodiversității sunt: schimbările în exploatarea terenurilor (ecosistemelor terestre) și a mării (ecosistemelor acvatice), supraexploatarea, schimbările climatice, poluarea și speciile alogene invazive ce fac ca natura să degradeze rapid. Numai în ultimii 40 de ani, la nivel mondial, populațiile de faună și floră sălbatică au scăzut cu 60 % ca urmare a activităților umane (World Wildlife Fund, Living Planet Report, 2018). Aproape trei sferturi din suprafața pământului a fost modificată (IPBES, 2019); natura fiind „deplasată” astfel într-un colț din ce în ce mai mic al planetei.

Biodiversitatea constituie un patrimoniu natural care trebuie păstrat și transmis generațiilor viitoare, în special din cauza valorii sale imanente și a serviciilor pe care le furnizează omului, iar conservarea mediului natural este, prin urmare, un element cheie în lupta împotriva acestor fenomene și, în consecință, pentru protecția florei și faunei sălbatice.

În prezent, au loc pierderi constante a biodiversității cu consecințe profunde pentru lumea naturală și pentru bunăstarea umanității. Iar asigurarea echilibrului între aceste componente reprezintă un obiectiv primordial pentru conservarea naturii, în general, și a biodiversității, în special. Natura nu ține cont de frontierele administrative și cea mai bună metodă de protejare a mediului natural este aceea de coordonare a eforturilor țărilor și fortificarea în comun a mijloacelor. Astfel, supraviețuirea în timp a numeroaselor specii periclitată a fost asigurată printr-un efort comun coordonat al comunității europene, și în consecință fiecare țară s-a obligat să-și asume responsabilități individuale. În consecință, în anul 1993 Republica Moldova în comun cu țările membre ale Consiliului Europei s-a angajat să participe activ la asigurarea conservării habitatelor naturale, a florei și faunei spontane, inclusiv a speciilor de păsări migratoare, pe cale de dispariție prin ratificarea *Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale* (Berna, 1979).

În aceleași scopuri, Republica Moldova a ratificat 18 Convenții internaționale din domeniul mediului, dintre care 7 promovează direct conservarea biodiversității și a patrimoniului natural:

- *Convenția privind diversitatea biologică* (Rio de Janeiro, 5 iunie 1992) cu:
- *Protocolul de la Nagoya privind accesul la resursele genetice și distribuirea corectă și echitabilă a beneficiilor care rezultă din utilizarea acestora* (ABS), (Nagoya, 29.10.2010);
- *Protocolul de la Cartagena privind biosecuritatea* (New York, SUA 2001).
- *Convenția privind comerțul internațional cu specii sălbatice de faună și floră pe cale de dispariție* (CITES), (Washington, 1973);
- *Convenția asupra conservării speciilor migratoare de animale sălbatice* (Bonn, 23 iunie 1979) (CMS);
- *Acordul privind conservarea păsărilor migratoare de apă african-aurasiatice* (Hague, 1995) (AEWA);

- *Convenția privind peisajul european* (Florența, 2000).

Astfel, Republica Moldova treptat a devenit parte la zece convenții și acorduri internaționale și regionale în domeniul conservării biodiversității.

De aceea este necesar pentru toate țările de a inversa declinul biodiversității, prin acțiune și contribuția la adoptarea unui cadru global transformator pentru perioada de după 2020 privind diversitatea biologică. Acest lucru ar trebui să se bazeze pe ambiția principală de a se asigura ca, până în 2050, toate ecosistemele lumii sunt refăcute, reziliente și protejate în modul adecvat. Omenirea ar trebui să se angajeze să aplice principiul câștigului net, redând naturii mai mult decât ia de la aceasta. Ca parte a acestei abordări, omenirea ar trebui să se angajeze să nu existe specii a căror dispariție să fie reproșată oamenilor, cel puțin acolo unde acest lucru poate fi evitat. Stoparea declinului biodiversității va necesita acțiuni din partea cetățenilor, a întreprinderilor, a partenerilor sociali și a comunității de cercetare și cunoaștere, precum și parteneriate solide la nivel local, regional, național și european, abordându-se cei cinci factori principali ai pierderii biodiversității (schimbarea destinației terenurilor - despăduriri, monoculturi intensive, urbanizare); exploatarea directă, precum vânătoarea și pescuitul excesiv; schimbările climatice; poluarea; speciile invazive), stabilindu-se un cadru de guvernare consolidat pentru a remedia disparitățile existente, a asigura punerea în aplicare deplină a legislației de mediu a UE și reuni toate eforturile existente. Deci, protecția și refacerea naturii vor necesita mai mult decât o reglementare.

Pentru protecția mai eficientă a biodiversității la nivel național, a fost constituită *Rețeaua Ecologică Națională* prin Legea nr. 94/2007 cu privire la rețeaua ecologică, ca parte componentă a *Rețelei Ecologice Paneuropene*. Iar pentru stoparea declinului biodiversității prin conservarea pe termen lung a celor mai valoroase și periclitate specii și habitate de interes european cu scop de identificare, menținere și restabilire a zonelor de interes special pentru conservarea speciilor de faună și floră sălbatică a fost constituită *Rețeaua EMERALD*.

Siturile *Rețelei Emerald* de pe teritoriul Republicii Moldova sunt lipsite de *Planuri de management*. Lipsa lor ne-a impus să elaborăm în anul 2020 primul plan de management al *Rezervației Peisajere „Cărbuna” – sit Emerald*, după care în cadrul proiectului instituțional (cu finanțare instituțională) „Completarea băncii de date a registrului sistemului informațional automatizat al fondului ariilor naturale protejate de stat”, pentru etapa anului 2022 a fost planificat elaborarea *Planului de management al sitului EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”*. Acest plan este pentru a promova un model de gestiune care să permită dezvoltarea durabilă a comunităților umane și conservarea speciilor și habitatelor, a diversității biologice și a celorlalte valori ale mediului natural din *Aria protejată „PĂDUREA HÂNCEȘTI”*.

Planul de management urmărește integrarea obiectivelor de conservare și protecție a speciilor și habitatelor de interes național și local, educația, informarea și implicarea publicului în gestionarea patrimoniului sitului *Rețelei Emerald* și *Natura 2000*.

LISTA ABREVIERILOR

- AEM – Agenția Europeană de Mediu**
AN – Arie Naturală
ANPS – Arie Naturale Protejate de Stat
CA – Capacitatea de autoepurare
CBO – Consumul biologic de oxigen
CCO – Consumul chimic de oxigen
CHL – Concentrația de clorofilă de tip „a”
CMA – Concentrația maxim admisibilă
CRM – Cartea Roșie a Republicii Moldova
CRR – Cartea Roșie a României
CRU - Cartea Roșie a Ucrainei
EMEP – Programul European de Monitoring și Evaluare (eng. European Monitoring and Evaluation Programme)
EQ – Coeficient Elenberg
FASI – Forest Aridity Stress Index
FAI – Indicele de Ariditate Forestier
GIS - Geographic Information System
HG – Hotărâre de Guvern
ICA – Indicele de Calitate a apei
IEG – Institutul de Ecologie și Geografie
IM – Indicele de Martoni
IPAcc – Indicele de Poluare
ÎS – Întreprindere Silvică
ÎSC – Întreprinderea Silvo-Cinegetică
MG – Metale grele
Obiectivele Aichi pentru biodiversitate - „Trăind în Armonie cu Natura” (Decizia COP 10/X/2 a Națiunilor Unite, stabilite la Nagoya (Japonia, 2010)), care stabilesc obiectivele și indicatorii în domeniul biodiversității, pentru o abordare strategică la nivel internațional și național.
ODD – Obiectivul de Dezvoltare Durabilă
OS – Ocol Silvic
PA – Prag de alertă
REN – Rețea Ecologică Națională
SD – Transparența (eng. Secchi depth)
SPEC (Species of European Conservation Concern)
TSI – Indicele Stării Trofice (eng. Trophic state index)
UICN (IUCN) – Uniunea Internațională de Conservare a Naturii (eng. International Union for Conservation of Nature)

I. DESCRIEREA ARIEI NATURALE PROTEJATE „Pădurea Hâncești” - sit EMERALD

1.1. Cadrul legislativ național privind rezervațiile naturale, în special siturile EMERALD

Cadrul legislativ general și specific protecției mediului în contextul implementării prezentului *Plan de management pentru situl EMERALD - „Pădurea Hâncești”* cuprinde/integrează următoarele acte legislative în vigoare:

Legea privind Fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538 din 25.02.1998;

HG nr. 803 din 19.06.2002 pentru aprobarea Regulamentului privind procedura de instituire a regimului de arie naturală protejată;

HG nr. 274 din 18.05.2015 cu privire la aprobarea Strategiei privind diversitatea biologică a Republicii Moldova pentru anii 2015 - 2020 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia;

Strategia de mediu pentru anii 2014 - 2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia, aprobată prin HG nr. 301 din 24.04.2014.

În anul 2007 a fost adoptată Legea Nr. 94 din 05/04.2007 cu privire la Rețeaua Ecologică Națională parte componentă a Rețelei Ecologice Paneuropene (fig. 1). Scopul creării rețelelor ecologice este protecția mai eficientă a biodiversității.

Rețeaua ecologică națională (în continuare – REN) reprezintă o parte integrantă a *Rețelei Ecologice Pan-Europene* și este elaborată conform cerințelor Strategiei Pan-Europene privind diversitatea biologică și peisajeră (Sofia, 1995), care a pus bazele cooperării între guverne, organizații internaționale, agenții și ONG-uri. Strategia este orientată spre conservarea ecosistemelor naturale, habitatelor, speciilor de floră și faună și diversității de peisaje de importanță europeană prin dezvoltarea, în perioada de 10 ani, a unei Rețele Ecologice Pan-Europene.

REN reprezintă o rețea ecologică constituită la nivel național din teritorii ale habitatelor, peisajelor și elementelor lor, unite fizic și funcțional, care au o deosebită importanță din punctul de vedere științific și estetic, al valorii și conservării diversității biologice, al menținerii balanței geoeosistemice.

Rețeaua ecologică națională cuprinde următoarele elemente funcționale:

- a) *zonă-nucleu*;
- b) *zonă-tampon*;
- c) *coridoare ecologice*;
- d) *zonele de reconstrucție ecologică*.



Figura 1. Rețeaua Ecologică Națională (Lozan Angela, ș. a., 2019).

1.2. Caracteristica Rețelei EMERALD

Republica Moldova are un mediu natural bogat din punct de vedere al diversității peisajelor, care include terenuri de pădure, stepă, luncile râurilor, terenuri stâncoase și acvatică, cca 5513 specii de plante și cca 14800 specii de animale, iar multe din ele au devenit rare și au nevoie de a fi protejate de stat. Gradul de deteriorare a peisajului în Republica Moldova este foarte înalt din cauza agriculturii extensive și densității mari a populației: terenurile agricole constituie 75,14 % din teritoriul țării; pădurile – 11 %; bălțile – 0,16 %; stepele și luncile folosite în calitate de terenuri pentru pășunat – 11,23 % (doar cca 5 % dintre acestea își păstrează volora naturală înaltă și cca 30 % mai sunt capabile de autoregenerare, celelalte – degradează în legătură cu exploatarea lor supraindensivă); solurile puternic degradate constituie mai mult de 13 % din teritoriul țării.

Situația actuală demonstrează necesitatea întreprinderii unor acțiuni urgente și eficiente în scopul conservării, protejării și restabilirii ecosistemelor și în special, a speciilor de plante și animale periclitate și rare. În această ordine de idei se include și crearea Rețelei Emerald, scopul căreia constă în stoparea declinului biodiversității prin conservarea pe termen lung a celor mai valoroase și periclitate specii și habitate de interes european și are drept obiective identificarea, menținerea și restabilirea zonelor de interes special pentru conservare a speciilor de faună și floră sălbatică.

Rețeaua Emerald acoperă în jur de 3500 site-uri Emerald candidate sau certificate în 16 țări, aproximativ 600 000 km², și o medie de 11 - 12% din suprafața națională a țărilor implicate.

Agenția Europeană de Mediu (AEM), în comun cu Consiliul Europei prin Instrumentul European de Vecinătate și Parteneriat, a sprijinit procesul de dezvoltare a Rețelei Emerald în Republica Moldova. În perioada 2009 - 2017, Republica Moldova a elaborat baza de date națională pentru siturile, speciile și habitatele Rețelei Emerald, protejate în temeiul Convenției Europei privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale europene (Berna, 1979). Numărul total de situri Emerald ajungând la 61, habitate - 34, specii - 144 ce constituie 269 871 ha acoperind astfel 8.0% din suprafața totală a țării.

Conform prevederilor anexelor 1 - 4 din Programul național privind constituirea rețele ecologice naționale pentru anii 2011 - 2018, aprobat prin HG nr. 593 din 01.08.2011, urma să fie modificată Legea 1538/25.02.1998 și incluse în fondul ariilor naturale protejate de stat, noi suprafețe din teritoriul țării. Modificarea la lege s-a implementat parțial (crearea Parcului național Orhei) și a Rezervației Biosferei Prutului de Jos.

În cazul implementării prevederilor menționate, suprafața totală a ariilor protejate de stat, inclusiv Rețeaua Emerald va ajunge la 365 536.8 ha, sau 10,8% din teritoriul țării (fig. 2). Aceasta ar depăși obiectivul național Aichi pentru Biodiversitate (8%).

Constituirea Rețelei Emerald, reprezintă în sine un proces repetat. De exemplu, lipsa unei liste a site-urilor propuse sau evoluția cunoștințelor științifice ori schimbările naturale ar putea necesita noi propuneri de site-uri și, prin urmare, reluarea de la început a procesului.

Actualmente țările participante în proiectul comun al Uniunii Europene - Consiliului Europei pentru „Crearea Rețelei Emerald al ariilor naturale protejate, Faza II” sunt în proces de implementare a fazei II al Proiectului, care prevede definitivarea informațiilor biogeografice și ecologice de referință, bazelor de date naționale, elaborarea și verificarea hărților de distribuție GIS, asigurarea suficienței siturilor Emerald pentru supraviețuirea speciilor vulnerabile.

Rețeaua Emerald reprezintă rețeaua ecologică constituită din zone speciale de conservare, fiind parte componentă a rețelei ecologice naționale, reprezentând extinderea în țările ne-membre ale Uniunii Europene a rețelei ecologice europene coerente de zone speciale de conservare „NATURA 2000”.

Constituirea rețelei Emerald implică 3 etape:

I^a etapă – evaluarea națională a resurselor naturale și identificarea speciilor și a habitatelor care necesită protecție și selectarea siturilor Emerald;

a **II^a etapă** – evaluarea științifică a siturilor candidate pentru a verifica dacă

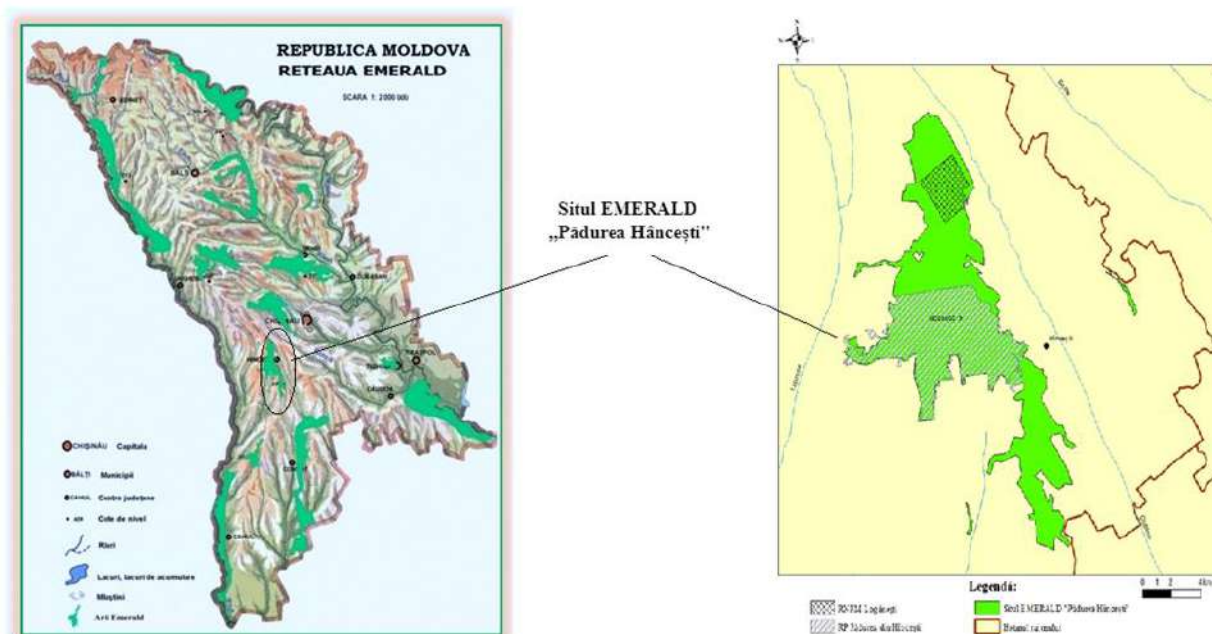


Figura 2. Rețeaua Emerald în Republica Moldova, situl EMERALD „Pădurea Hâncești” (Lozan A. ș. a., 2019)

acestea corespund cerințelor Rețelei Emerald, propunerea unor situri suplimentare, dacă este cazul, și prezentarea la Comitetul permanent al Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Berna, 1979) a siturilor candidate în vederea aprobării;

a **III^a etapă** – desemnarea națională a siturilor Emerald aprobate de Comitetul permanent al Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Berna, 1979) și aplicarea măsurilor de gestiune, monitorizare și informare pentru fiecare dintre siturile desemnate. Managementul zonelor de interes special pentru conservare se efectuează conform unor planuri de management adecvate, specifice siturilor desemnate sau integrate în alte planuri conform măsurilor legale, administrative sau contractuale în scopul de a evita deteriorarea habitatelor naturale ale speciilor, precum și perturbarea speciilor pentru care zonele respective au fost desemnate. Orice plan sau proiect care nu are o legătură directă ori nu este necesar pentru managementul zonei de interes special

pentru conservare, dar care ar putea afecta în mod semnificativ aria, separat sau în combinație cu alte planuri ori proiecte, este supus unei evaluări adecvate privind efectele potențiale asupra zonei de interes special pentru conservare, având în vedere obiectivele de conservare a acesteia. Zonele de interes special pentru conservare se desemnează prin Hotărârea Guvernului și vor face parte din Rețeaua Emerald după recunoașterea statutului lor de către Comitetului permanent al Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Berna, 1979).

Rețeaua Emerald este compusă din zone de interes special pentru conservare. Acestea sunt zone de o valoare proprie, cu un potențial de contribuție la menținerea sau restaurarea speciilor și habitatelor într-o stare de conservare favorabilă, mai ales în ce privește:

- speciile pe cale de dispariție, endemice, migratoare și strict protejate prin Convenția de la Berna;
- tipurile de habitat pe cale de dispariție și exemplare, precum și mozaicuri de diferite tipuri de habitat;
- speciile migratoare care constituie un patrimoniu comun pentru țările europene.

Uniunea Europeană și statele sale membre își îndeplinesc obligațiile ce le revin în baza Convenției de la Berna și ale Rețelei sale Emerald, prin propria lor rețea ecologică - Rețeaua Natura 2000.

Pentru Statele membre ale Uniunii Europene, site-urile Rețelei Emerald sunt cele ale rețelei Natura 2000 - ambele rețele fiind perfect compatibile.

Autorităților publice centrale și celor locale, agenților economici, beneficiarilor de terenuri, proprietate publică și privată le aparține responsabilitatea de starea ecologică a siturilor Emerald și sunt chemați să depună eforturile necesare pentru menținerea, protecția, conservarea și utilizarea durabilă a patrimoniului natural din cadrul acestor rezervații.

1.3. Caracteristica Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

1.3.1. Localizare, suprafață

Situl EMERALD - codul MD 00000019 Pădurea Hâncești; Cordonatele 28.4914/46.8421; S=11290,0 ha; habitate - 4; Regiunea biogeografică - CON - 96%/STE - 4%. Obiectivul specific al Sitului este protecția arboretelor natural fundamentale de gorun și de stejar pedunculat, specii de plante rare, landsafturi peisajistice. Situl Emerald „Pădurea Hâncești” include și: Rezervația Naturală de Plante Medicinale „Logănești” cu o suprafață de 710 ha și Rezervația Peisagistică „Pădurea din Hâncești” cu o suprafață de 4499,0 ha (fig. 2).

Rezervația peisagistică „Pădurea din Hâncești” este amplasată între satele Lăpușna și Mereșeni din raionul Hâncești, Republica Moldova (ocolul silvic Logănești, Vila Logănești, parcelele 35 - 37, 42 - 44; ocolul silvic Mereșeni, Vila Hâncești, parcelele 1 - 5, 8 - 13, 16 - 23, 26 - 31, 33 - 39, 41 - 45). Rezervația este ocrotită de stat din anul 1975 atât pentru valoarea științifică cât și pentru frumusețea peisajului.

Rezervația Naturală de Plante Medicinale „Logănești” este situată la sud-est de comuna Logănești, raionul Hâncești amplasată pe un platou de la care coboară versanți cu expoziție sud-vest, nord-est și altitudinea – 165 - 310 m în ocolul silvic Logănești, Vila Logănești, parcelele 13 - 15, 18 - 20, 23, 24.

Obiectele sunt administrate de Gospodăria Silvică de Stat Hâncești.

1.3.2. Caracteristica fizico-geografică a Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” - (starea actuală)

În caracterizarea fizico-geografică a teritoriului, un rol important este redat de repartiția valorilor altitudinale, cu impact asupra distribuției resurselor pedo-climatice și biotice. În cadrul sitului Emerald predomină altitudini cuprinse între 150 - 250 m; în partea nordică a sitului înregistrându-se altitudini de peste 250 m, iar altitudini sub 150 m sunt identificate mai rar, de obicei la periferiile sitului (fig. 3).

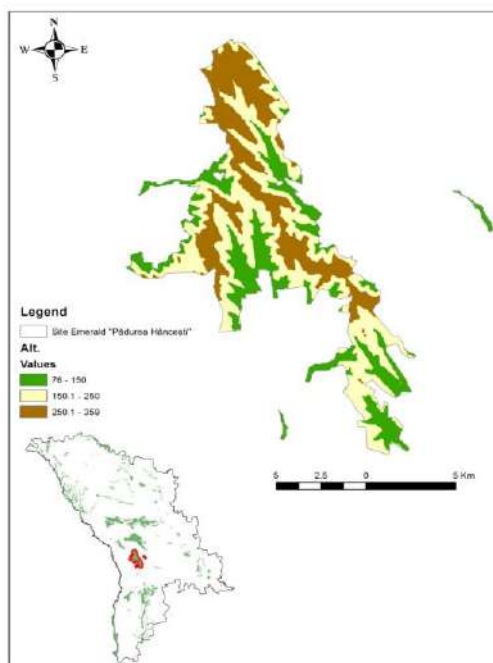


Figura 3. Repartiția altitudinii absolute în cadrul sitului Emerald „Pădurea Hâncești”.

Conform **regionării fizico-geografice** (Boboc N., 2009), teritoriul sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, este amplasat în *Regiunea silvică a Podișului Bâcului*, care ocupă 19,4% din teritoriul Republicii Moldova. Relieful este puternic

fragmentat de o rețea de văi, vâlcele, ravene și multiple hârtoape, caracteristice pentru această regiune. Interfluviile înguste au un aspect de creste sau de dealuri. Sunt frecvente procesele de eroziune și, îndeosebi, alunecările de teren. Rețeaua hidrografică bine dezvoltată este reprezentată prin râuri mici și mijlocii. Vegetația spontană s-a păstrat destul de bine și ocupă suprafețe relativ mari. Pădurile de stejar și fag, stejar și carpen, frasin, arțar, tei ocupă 25% din teritoriu. Vegetația de pajiște și de stepă cu fâneată este prezentă pe versanții puternic afectați de eroziune, alunecări de teren și în luncile râurilor. Terenurile agricole reprezintă 63% din teritoriu, iar activitățile agricole se bazează, preponderent pe practicarea pomiculturii și viticulturii.

1.3.3. *Clima*

În **aspect climatic**, teritoriul sitului Emerald „Pădurea Hâncești” se încadrează în climatul temperat continental umed, cu veri calde, fără prezența sezonelor uscate îndelungate.

Valoarea medie a temperaturii în luna ianuarie este de - 3,5 - 4°C, iar în luna iulie de +20 - 21°C. Cantitatea medie anuală de precipitații constituie 600 - 700 mm.

Din punct de vedere **climateric**, teritoriul supus cercetării se încadrează în climatul temperat continental umed, cu veri calde, fără prezența sezonelor uscate îndelungate (Peel M.C. et al., 2007). Factorii climatici pot acționa asupra poluanților atmosferei în mod direct sau indirect. Principalii parametri climatici care influențează dispersia poluanților sunt:

- temperatura aerului,
- precipitațiile atmosferice,
- stratul de zăpadă,
- regimul eolian,
- radiația solară,
- nebulozitatea,
- umiditatea ,
- presiunea atmosferică.

Temperatura aerului. Din analiza datelor existente rezultă, că temperatura medie multianuală la nivelul site-ului Emerald „Pădurea Hâncești” are valoarea de -3,5 -4°C în luna ianuarie, iar în luna iulie de +20, +21°C. Temperatura maximă atingând 40°C, iar cea minimă 14°C. Domeniile de variație a temperaturilor diurne a aerului marchează caracterul excesiv al climei în această zonă, mai ales în timpul verii și la începutul toamnei. Valorile absolute înregistrate privind temperatura aerului demonstrează, că arealul studiat este încălzit excesiv în timpul verii (temperaturi mai mari de 38°C), în timp ce iarna temperatura minimă poate scădea

sub 15°C. O reprezentare a coeficienților de creștere a valorilor temperaturilor minime, medii și maxime lunare denotă tendința de creștere a temperaturilor, precum și faptul, că cea mai mare creștere a temperaturilor lunare s-a produs în lunile ianuarie - martie, ceea ce rezidă în creșterea frecvenței iernilor calde și a primăverilor timpurii. Variațiile temperaturii aerului sunt determinate de modificări ale altitudinii și latitudinii, dar și factori antropici.

Precipitațiile atmosferice. Datele obținute privind caracteristica cantitativă a precipitațiilor lunare căzute în teritoriul site-ului Emerald „Pădurea Hâncești” denotă o cantitatea redusă de precipitații, iar abaterea de la normă înregistrează valori de peste 150%. Cantitatea medie anuală de precipitații în zona dată este cuprinsă între 340 - 540 mm.

Direcția *vântului* în zona de studiu este influențată de aspectul general al reliefului. Vânturile dominante au componenta vestică SW, W, NW, respectiv 29%, 14% și 9%. Circulația generală a atmosferei impune și o frecvență moderată a vânturilor din NE (18%) și E (9%). Cea mai redusă frecvență anuală o au vânturile de S și SE (2,2 - 6,7%). Analiza comparativă între diferiți ani demonstrează predominanța permanentă a componentei vestice, care sumar atinge 61 - 65% (fig. 4).

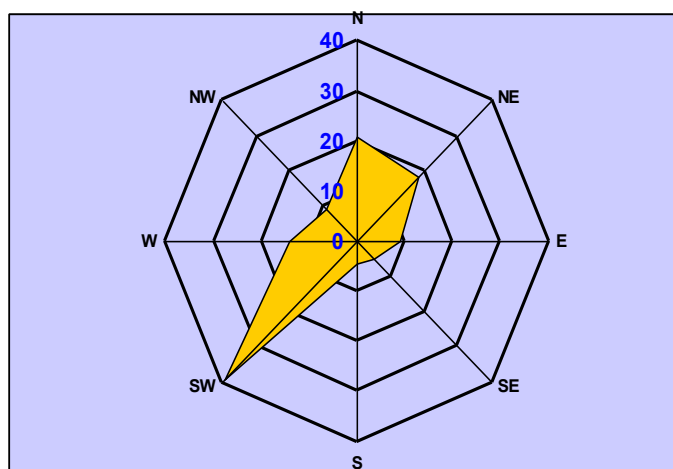


Figura 4. Dinamica direcției vântului pe parcursul anului 2022.

Cercetările efectuate au permis stabilirea unei corelații între direcția (componenta) maselor de aer și evoluția conținutului în ioni din apele din precipitații. S-a stabilit, că în cazul predominării componentei vestice pH-ul apelor din precipitații este cuprins între 5,6 - 6,7, a celei de sud – între 6,65 - 6,85, a celei de nord- nord-est 5,8 - 5,9. Conținutul în ioni minerali fiind mai mare de asemenea în cazul deplasării maselor de aer din direcția vestică și estică.

1.3.4. Caracterizarea geobotanică a Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

Conform regionării geobotanice a Moldovei, teritoriul supus cercetării este încadrat în Districtul pădurilor de foioase din Codri, la hotarul sudic al raionului

pădurilor monodominante de gorun. În vegetația forestieră predomină comunitățile de gorun cu tei-frasin, suprafețe neînsemnate fiind ocupate de comunitățile pădurilor de gorun cu scumpie și pădurile de gorun cu carpen. Pe teritoriul acestui raion sunt identificate și, sectoare mici ca suprafață, de gârnițe de stejar-pufos. Vegetația ieboasă s-a păstrat insular, pe pantele versanților, iar cea de luncă - din văile râurilor, aproape în întregime, a fost arată pentru culturile agricole.

1.3.5. Zonele nucleu ale rețelei ecologice naționale din cadrul Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

Rețeaua ecologică națională este constituită la nivel național din teritorii ale habitatelor, peisajelor și elementelor lor, unite fizic și funcțional, care au o deosebită importanță din punct de vedere științific și estetic, al valorii și conservării diversității biologice, al menținerii balanței geosistemice.

Țările non-europene protejază biodiversitatea prin intermediul rețelelor ecologice naționale, prin implementarea acordurilor internaționale precum Convenția Berna, care prevede constituirea unor situri ca parte a Rețelei Emerald și prin contribuția la rețeaua Pan-europeană sau la programul UNESCO „Omul și biosfera” prin stabilirea unor rezervații biosferice.

Legea Nr. 94 din 05.04.2007 cu privire la rețeaua ecologică, în conformitate cu care a fost aprobat Programul național, dă noțiunea *zonei nucleu* de „teritoriu cu o valoare deosebită pentru conservarea habitatelor, speciilor și peisajelor”, iar a *rețelei ecologice* - ca parte integrantă a rețelei ecologice paneuropene, constituită la nivel național din teritorii ale habitatelor, peisajelor și elementelor lor, unite fizic și funcțional, care au o deosebită importanță din punct de vedere științific și estetic, al valorii și conservării diversității biologice, al menținerii balanței geosistemice.”

Valoarea complexă a Rețelei Ecologice Naționale pentru securitatea ecologică și alimentară a Moldovei constă în: a) restabilirea și conservarea peisajelor și ecosistemelor; b) conservarea diversității biologice și genetice; c) diminuarea proceselor de eroziune a solului; d) conservarea, protecția, restabilirea și extinderea învelișului vegetal; e) ameliorarea bazei furajere a animalelor; f) sporirea valorii de recreație a teritoriului; g) conservarea și restabilirea obiectivelor acvatice, ameliorarea calității lor; h) stabilizarea proceselor naturale în sectoarele aferente rețelei ecologice.

Situl Emerald „Pădurea Hâncești”, încadrează o **zonă nucleu de importanță locală a REC – „Pădurea Hâncești”**, amplasată la cumpăna apelor și versanții limitrofi ai izvoarelor râurilor Sărata, Sărata-Mereșeni și Lăpușna.

Principalele tipuri de ecosisteme de pe acest teritoriu sunt:

- stepe: *Stipeto (pennata) - festuceta (valesiaca) herbosa*, *Festuceta (valesiaca) herbosa*, *Poaeto (angustifolia) - festuceta (valesiaca) herbosa*, *Bohriochloeta*

(*ischaemum*) *herbosa*, *Bothriochloeta* (*ischaemum*) – *Chrysopogoneta* (*gryllus*) *herbosa*;

- păduri: *Tilieta* (*tomentosa*) – *querceta* (*petraea*), *Carpineto* (*betulus*)-*querceta* (*petraea*) *caricosa*, *Carpineto* (*betulus*) – *quercetum* (*robur*) *herbosa*, *Carpineto* (*betulus*) - *Fraxineto* (*excelsior*) – *querceta* (*robur*) *herbosa*, *Carpineto* (*betulus*) - *quercetum* (*robur*) *caricosum*, *Quercetum* (*pubescens*) *cotinosum* (*coggygria*), *Quercetum* (*pubescens*) *herbosum*, *Quercetum* (*pubescens*) *stepposum*;
- poiene și liziere: *Poaeto* (*angustifolia*) -*Lolietum* (*perenne*) *herbosum*, *Brometo* (*inermis*)- *Poaetum* (*angustifolia*) *herbosum*.

1.3.6. Amplasamentul pedo-geografic a sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

Conform regionării pedo-geografice a Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul pe care este situat situl Emerald „Pădurea Hâncești”, se încadrează în Raionul solurilor cenușii și cernoziomurilor levigate ale silvostepii Colinelor Codrilor. Construcția geologică a teritoriului constă din straturi de roci sedimentare sarmațiene și cuaternare. Rocile parentale, care au contribuit la formarea solurilor, sunt foarte diferite, iar interacțiunea, la mici distanțe, a rocilor argiloase cu nisipuri fine, a favorizat caracterul pestriț, complicat al învelișului de sol. Pe culmile colinelor și pe părțile superioare ale versanților sunt răspândite solurile cenușii, formate pe straturi alterate ale rocilor sedimentare sarmațiene, în condițiile prezenței pădurilor de gorun în amestec cu carpen, tei, frasin, arțar etc. Tipul genetic de soluri cenușii este reprezentat de toate subtipurile – albice, tipice, molice și vertice.

În partea de sud-vest a raionului se întâlnesc cernoziomuri tipice, care s-au format sub influența vegetației ierboase, fiind reprezentate preponderent de genurile slab humifere. Acestea sunt soluri tinere care, au înaintat din zona de sud, împreună cu solurile cernoziomuri carbonatice, pe părțile inferioare ale unor versanți.

Un component specific al învelișului de sol din acest raion pedo-geografic sunt prezența vertisolurilor și a cernoziomurilor vertice, formate în condiții de stepă pe roci argiloase, grele; dar și prezența solurilor hidromorfe, răspândite fragmentar în cadrul solurilor zonale.

1.3.6.1. Solurile sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

Ecosistemele forestiere incluse în situl EMERALD „Pădurea Hâncești” sunt amplasate în regiunea podișurilor cu păduri ale Codrilor, dominate de soluri automorfe de tipul solurilor cenușii, cel mai frecvent *cenușii molice* și *cenușii tipice*. Astfel, în dependență de condițiile edafice se vor manifesta și factorii de stres ai pădurii, care se evidențiază prin dezechilibre nutritive.

Ecosistemele forestiere studiate din cadrul sitului EMERALD „Pădurea Hâncești” sunt amplasate pe soluri *moderat acide - slab alcaline*, cu un grad *scăzut – optim* de aprovizionare cu humus, cu un conținut *ridicat* de N_{total} , niveluri *moderat – optim* de P_2O_5 și niveluri *moderat – ridicat* de K_2O (tab. 1).

Astfel, după conținutul de humus și elemente nutritive, ecosistemele forestiere ale sitului EMERALD „Pădurea Hâncești” nu sunt supuse unui risc de insuficiență nutritivă a vegetației, în schimb – condițiile edafice (*soluri slab acide*) pot determina o mobilitate mare și foarte mare a metalelor Cd, Zn, Mn, Co și Ni, astfel fiind preluate foarte ușor de către componentele biotice ale ecosistemelor prezente aici.

Tabelul nr. 1.

CONȚINUTUL DE HUMUS ȘI ELEMENTELOR NUTRITIVE ÎN SOLURILE ECOSISTEMELE FORESTIERE ale sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

SE	Compoziția dendrologică	Tipul de sol	Humus, %	N_{total} , %	P_2O_5 , mg/100g	K_2O , mg/100g
SE ME 1	10ST+FR	<i>Cenușiu tipic</i>	3,6	0,32	1,9	19,5
SE ME 2	6GO4FR	<i>Cenușiu molic</i>	4,3	0,35	3,3	30,6
Scala nivelurilor elementelor nutritive în solurile din RM, după Cerbari (2010)						
<i>Nivelurile elementelor nutritive</i>			<i>Humus</i>	<i>N_{total}</i>	<i>P_2O_5</i>	<i>K_2O</i>
Foarte scăzut			< 2	-	< 1	< 5
Scăzut			2-3	<0,10	1,1-1,5	5-10
Moderat			3-4	0,10-0,14	1,5-3,0	10-20
Optim			4-5	0,14-0,27	3,1-4,5	20-30
Ridicat			5-6	0,27-0,60	4,5-6,0	30-40
Foarte ridicat			> 6	>0,60	>6,0	> 40

1.3.6.2. Conținutul metalelor grele în componentele de mediu ale sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

Riscul poluării solurilor cu metale grele. Majoritatea metalelor au un rol ambivalent în mediul ambiant, în dependență de concentrație acestea pot fi micronutrienți esențiali sau componente toxice pentru plante și organismele din sol. Prin urmare, emisiile și depunerile de MG și ciclul acestora în mediul înconjurător sunt probleme importante în cercetarea calității mediului.

În studiul de față, evaluarea conținutului metalelor grele (MG) s-a efectuat pentru stratul superior al solului (0 - 20 cm), care este în relație directă cu toate componentele biotice (organismele vegetale edafice și bioindicatoare, microorganismele din sol) și abiotice (depuneri atmosferice, procese fizico-chimice ș.a.) ale ecosistemelor. După metodologia aplicată în cadrul laboratorului conținutul MG a fost evaluat și analizat în baza scalei de gradare a solurilor din RM, conform Кирилюк (2006). Conținutul MG, pentru stratul de sol studiat, s-a încadrat în categoriile de niveluri *scăzute - mediu* (tab. 2).

În stratul 0 - 20 cm a solurilor ecosistemelor studiate nu s-a înregistrat nici un caz de poluare pentru metalele grele analizate. Pentru toate ecosistemele studiate, caracteristic sunt tendințe de acumulare a metalelor Zn și Cu, dar chiar și aceste concentrații nu depășesc valorile Pragului de Alertă (PA) (tab. 2). Atât pentru ecosistemele studiate, cât și pentru tot teritoriul țării noastre, sunt caracteristice conținuturile sporite de Cu și, uneori, Zn în componentele de mediu, ca rezultat al prelucrării intensive a terenurilor agricole din preajmă și a pădurilor cu chimicale ce conțin Cu și Zn. După Adriano (1986), Cu și Zn intră în categoria microelementelor cu rol biologic important pentru ecosistemele forestiere, carențele (<10 mg/kg) sau depășirile PA (>100 mg/kg), pot provoca reducerea creșterii rădăcinilor și lăstarilor, inhibarea enzimelor, riscuri care în cazul ecosistemelor studiate, nu vor avea loc.

Tabelul nr. 2

**CONȚINUTUL MG ÎN SOLUL ECOSISTEMELOR FORESTIERE ALE SITULUI
EMERALD „Pădurea Hâncești”, mg/kg s.u.**

Obiectul de studiu	Stratul (cm)	Zn	Cu	Ni	Co
SE 1213	0-10	88	44	33	8
	10-20	74	36	32	16
RNS Vila Caracui	0-10	64	26	33	3
	10-20	60	24	34	5
RNPM Logănești	0-10	74	32	43	5
	10-20	70	32	39	7
Staționar Hîncești	0-10	79	40	27	6
	10-20	73	38	25	7
Pragul de alertă (PA) (Kloke, 1980)		300	100	75	30
Pragul de intervenție (PI) (Kloke, 1980)		600	200	150	50
Diapazonul în solurile RM (Кириллук, 2006)		10-166	2-400	5-75	4-18
Media în solurile RM (Кириллук, 2006)		71	32	39	13
Klark (Lăcătușu, 2008)		66	22,4	23	9,6
Nivelurile conținutului metalelor grele în solurile din RM, pH – 6-8,5 (Кириллук, 2006)					
Nivelul conținutului		Zn	Cu	Ni	Co
Foarte scăzut		< 20	< 10	< 15	< 5
Scăzut		21-50	11-25	16-30	5,1-10
Mediu		51-100	26-50	31-50	11-20
Sporit		101-150	51-75	51-70	21-30
Mare		151-200	76-100	71-100	31-40
Foarte mare		201-250	101-150	101-150	41-50
Nivelul de poluare					
Poluare slabă		251-500	151-250	151-250	51-100
Poluare moderată		501-1000	251-350	251-350	101-150
Poluare puternică		1001-2000	351-500	351-500	151-250
Poluare critică		>2000	>500	>500	>250

În cazul Pragului de Intervenție (PI), valorile MG studiate nu ating aceste valori (tab. 2), după Kloke (1980), fapt ce exclude riscul de toxicitate, în

ecosistemele forestiere din situl EMERALD „Pădurea Hâncești”, pentru plante și organismele din sol.

1.3.6.3. Particularitățile acumulării metalelor grele de către speciile edificatoare și bioindicatoare

În ecosistemele forestiere studiate a fost evaluat conținutul metalelor grele în litieră și frunzele speciilor de arbori edificatori (*Quercus robur*, *Quercus petraea* și *Fraxinus excelsior*) (tab. 3) și în talurile speciilor bioindicatoare (licheni și mușchi) (tab. 4 și tab. 5). În calitate de bioindicatori ai metalelor grele au fost utilizate speciile de licheini (*Parmelia sulcata* și *Evernia prunastri*) specii utilizate în monitoringul biologic al multor țări din Europa, iar prima fiind recomandată pentru teritoriul RM. În cazul mușchilor nu a fost posibilă eșantionarea aceluiași specii de mușchi reprezentative pentru toate ecosistemele studiate.

Litiera/Material foliar. Atât în anul de referință, cât și în baza cercetărilor noastre din anii precedenți, a fost evaluat conținutul metalelor grele în litiera colectată în diferite etape ale perioadei de vegetație, care este alcătuită din resturi de muguri, flori, frunze și alte componente specifice perioadei respective. În mare parte litiera este specifică speciilor de arbori edificatori (cvercinee).

Valorile MG studiate, cu excepția Pb, sau încadrate în diapazonul conținutului MG în frunzele și ramurile speciilor de stejar, după Кирилюк (2006) (tab. 3). Cu excepția conținutului de Cu, metalele studiate nu depășesc pragul de toxicitate pentru frunzele de foioase, după Bergmann (1992) și Bonneau (1988). Concentrațiile mari ale Cu confirmă persistența riscului de poluare cu Cu a componentelor de mediu din Republica Moldova, ca rezultat al utilizării Cu pe scară foarte largă la prelucrarea cu chimicale împotriva bolilor și dăunătorilor a culturilor agricole și pădurilor.

Conținutul de Pb din frunze este, practic, la limita de sus a pragului de toxicitate (tab. 3), pentru speciile de foioase (Pb – 10 mg/kg), fapt ce confirmă persistența riscului poluării cu Pb de la sursele mobile locale și transfrontaliere de poluare. În concluzie putem spune că în ecosistemele de cvercinee studiate, metalele Pb și Cu sunt în concentrații ce pot afecta metabolismul plantelor, fapt ce confirmă, că ecosistemele forestiere din zona de centru a țării sunt supuse riscului de poluare cu MG.

Grupul de experți al ICP Forests, privind materialul foliar au elaborat un ghid de evaluare pentru nutrienții macro- și micro-, precum și pentru metalele grele. Valorile orientative au fost subdivizate în funcție de deficitul de hrană: *deficit critic, mic, mediu și sporit*, pentru principalele specii de arbori forestieri din Europa: fag (*Fagus sylvatica*), stejar comun (*Quercus robur*), pin obișnuit (*Pinus sylvestris*) și molid comun (*Picea abies*). Conform acestui ghid, valorile pentru: Zn

> 50 - 100 µg/g, Mn > 1000 - 4000 µg/g, Fe > 200 - 500 µg/g, Cu > 7 - 20 µg/g, Pb > 4 - 30 µg/g și Cd > 1 - 3 µg/g, în funcție de specia de arbore, sunt considerate ca fiind excesive.

Tabelul nr. 3.

CONȚINUTUL MG ÎN LITIERA SPECIILE DE STEJAR DIN ECOSISTEMELE FORESTIERE ALE SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”, mg/kg s.u.

Proba/perioada colectării	Pb	Ni	Cu	Zn	Co
Aprilie	7,7	3,7	13,7	12,9	1,4
Mai	16,5	0,8	11	5	1,8
Iunie-Iulie	11,1	0,8	13,9	10,7	1,4
August-Septembrie	10,9	0,6	9,1	13,6	1,6
August-Frunze	7,1	1,6	3,2	5,3	0,7
Prag de toxicitate, Bergmann (1992) și Bonneau (1988)	10	-	12	50	
Diapazonul MG în frunzele speciilor de stejar din RM (Кирилюк, 2006)	0,1-3	1-10	5-80	1-50	0,1-2
Diapazonul MG în ramurile speciilor de stejar din RM (Кирилюк, 2006)	0,1-1	0,5-7	1-30	1-20	0,1-1

Conținuturile critice (carența) a micronutrienților fiind considerate următoarele valori: Zn < 15 µg/g, Mn < 40 - 60 µg/g, Fe < 20 - 70 µg/g și Cu < 2,5 - 3,0 µg/g substanță uscată de material foliar. Deci, conform acestor date, observăm că cantitățile de Cu înregistrate în studiile noastre sunt considerate ca fiind excesive pentru cvercinee, tot după aceste date nu putem vorbi despre careva carențe de MG.

Bioindicatori (licheni, mușchi). Conținutul Pb, determinat în probele de mușchi, cel mai mare pentru probele de biotă (tab - le 4, 5) sunt explicate prin procesul de scurgeri de pe trunchi, mușchii fiind colectați de la baza trunchiului arborilor, și având o proprietate de a ocupa o suprafață mare a substratului, și o structură densă, aceștia acumulează cantități sporite de Pb.

Tabelul nr. 4.

CONȚINUTUL MG ÎN LICHENII ECOSISTEMELOR FORESTIERE ALE SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”, mg/kg s.u.

Specia	Substratul	Pb	Ni	Cu	Zn	Cr
<i>Evernia prunastri</i>	<i>Quercus robur</i>	5,6	4,5	37	46	3,4
<i>Parmelia sulcata</i>	<i>Quercus robur</i>	8,2	5,6	37	69	4,0
<i>Ramalina roesleri</i>	<i>Quercus petraea</i>	6,1	3,6	20	24	3,7
<i>Ramalina roesleri</i>	<i>Quercus petraea</i>	5,2	4,2	27	40	2,7
<i>Ramalina roesleri</i>	<i>Tilia tomentosa</i>	4,3	4,0	18	28	1,7
<i>Evernia prunastri</i>	<i>Tilia tomentosa</i>	5,2	3,8	28	33	3,6
<i>Parmelia sulcata</i>	Mixt	6,7	8,3	38	65	4,5

Comparând conținutul de Pb în mușchii ecosistemelor forestiere studiate (tab. 6) cu valorile înregistrate în rețeaua europeană de monitorizare a depunerilor atmosferice de MG în mușchi, observăm că ele se încadrează în categoriile de

concentrații *optime* (8 - 12 mg/kg) și *ridicate* (12 - 16 mg/kg), conform ICP Vegetation. Aceste valori sunt, practic, identice cu concentrațiile înregistrate în România, în celulele EMEP amplasate la hotar cu țara noastră, specifice regiunilor de sud-est ale Europei (Macedonia, Bulgaria și România).

De asemenea, conform studiilor efectuate de Reimann et all. (1999), mușchii acumulează noxele sub formă de praf mult mai ușor decât licheni în apropierea surselor de emisii. Astfel, concentrațiile mai mari de Pb în mușchi față de licheni sunt explicate prin amplasarea ecosistemelor studiate în apropierea surselor locale fixe și mobile de emisie (urbe, trasee auto), raportul acestei diferențe scade odată cu creșterea distanței de la careva surse de emisii, în zonele de fond.

Pentru metalul Ni, la fel, mușchii manifestă tendințe sporite de acumulare, cu valori cuprinse între 3,2 și 9,2 mg/kg (tab. 5), valori care denotă evident intrările atmosferice și persistența transferului transfrontalier de Ni în Republica Moldova, fapt menționat și de programul EMEP.

Tabelul nr. 5.

CONȚINUTUL MG ÎN MUȘCHII ECOSISTEMELOR FORESTIERE ALE SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”, mg/kg s.u.

Specia	Substratul	Pb	Ni	Cu	Zn	Cr
<i>Pylaisia polyantha</i>	<i>Quercus robur</i>	13,3	7,0	41	18	4,6
<i>Pylaisia polyantha</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	10,2	7,1	10	31	3,2
<i>Leucodon sciuroides</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	12,4	5,9	43	35	5,0
<i>Compylium polygamum</i>	<i>Tilia tomentosa</i>	8,3	7,6	17	39	4,6
<i>Leucodon sciuroides</i>	<i>Quercus petraea</i>	9,0	8,7	49	17	1,5
<i>Leucodon sciuroides</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	14,0	5,3	43	29	1,9
<i>Leskeella nervosa</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	9,4	7,6	27	32	3,4
<i>Leucodon sciuroides</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	10,2	3,1	22	35	1,5

Concentrațiile de Ni din speciile de mușchi studiate se încadrează în nivelurile *optime* (3 - 6 mg/kg) și pentru majoritatea cazurilor, niveluri *ridicate* (6 - 9 mg/kg) (tab. 6), conform ICP Vegetation (2013), valori caracteristice țărilor est europene.

Lichenii și mușchii, dar în special lichenii, se remarcă ca buni acumulatori de Cu, presupunând pătrunderea Cu în ecosistemele forestiere pe cale aeriană. Conținutul mediu al Cu înregistrat în probele de mușchi analizate constituie 29,2 mg/kg. Valorile concentrațiilor de Cu variază de la 23,0 până la 55,0 mg/kg (tab. 5), pentru majoritatea cazurilor. Conform nivelurilor concentrațiilor înregistrate în rețeaua EMEP, pentru majoritatea cazurilor concentrațiile de Cu se încadrează în categoria concentrațiilor *foarte mari* (> 24,0 mg/kg) (tab. 6).

Particularitățile accentuate ale lichenilor de a acumula MG se înregistrează pentru metalul Zn, valorile căruia depășesc concentrațiile de Zn din mușchi și în majoritatea cazurilor valorile din probele de material foliar (tab. 3). Conținutul Zn în licheni este cuprins între 45,0 și 115,0 mg/kg. Valorile mari de Zn determinate

în probele de licheni, accentuează exclusiv aportul depunerilor atmosferice de Zn în cadrul ecosistemelor forestiere. Legitățile asemănătoare de acumulare a metalelor Zn și Cu în speciile de licheni analizate, vin să confirme originea comună a acestor două metale (prelucrarea cu chimicale ce conțin Zn și Cu a terenurilor agricole și masivelor pădurilor). Spre deosebire de concentrațiile sporite de Zn înregistrate în zona de est a Europei, în ecosistemele din RM valorile Zn în mușchi s-au încadrat în categoriile de concentrații *foarte scăzute - moderate* (tab. 6).

Cromul este bine acumulat de speciile bioindicatoare (licheni, mușchi), în care înregistrează cele mai sporite valori pentru toate ecosistemele studiate (table. 4 -5). Concentrațiile de Cr în probele de licheni variază de la 2,1 până la 4,7 mg/kg. Concentrațiile de Cr determinate în licheni remarcă același tablou de acumulare ca și în cazul Pb și Ni, astfel, demonstrând surse comune de poluare a ecosistemelor forestiere.

Concentrațiile de crom din mușchi se încadrează, conform ICP Vegetation (2013), în categoriile de concentrații *moderate - ridicate*. Valorile de crom înregistrate în mușchii prezenți în ecosistemele forestiere din Republica Moldova sunt similare concentrațiilor din zona estică a Europei.

Tabelul nr. 6.

CONȚINUTUL MG ÎN MUȘCHI DIN ECOSISTEMELE FORESTIERE ALE SITULUI EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”, mg/kg, s.u.

Suprafața Experimentală	Coordonate geografice		Pb	Ni	Cu	Zn	Cr
	Latitudine	Longitudine					
SE ME 2	46°49'33"	28°43'51"	13,3	7,0	40,7	17,9	4,6
SE ME 1	46°51'33"	28°31'57"	10,5	6,5	30,1	31,0	3,0
Scara europeană de evaluare a conținutului metalelor grele în mușchi							
Nivelul concentrațiilor			Pb	Ni	Cu	Zn	Cr
Concentrații foarte scăzute			< 2	< 1	< 4	< 20	< 1
Concentrații scăzute			2-4	1-2	4-6	20-30	1-2
Concentrații moderate			4-8	2-3	6-8	30-40	2-3
Concentrații optime			8-12	3-6	8-12	40-60	3-4
Concentrații ridicate			12-16	6-9	12-16	60-80	4-6
Concentrații sporite			16-20	9-12	16-20	80-100	6-10
Concentrații mari			20-30	12-15	20-24	100-120	10-15
Concentrații foarte mari			> 30	> 15	> 24	> 120	> 15

Harmens H., Norris D., Mills G. Heavy metals and nitrogen in mosses: spatial patterns in 2010/2011 and long-term temporal trends in Europe. ICP Vegetation Programme Coord. Centre, Centre for Ecology and Hydrology, Bangor, UK, 2013. 63 p.

În concluzie putem menționa că conținutului MG în bioindicatori, cât și în materialul foliar al speciilor edificatoare de arbori, s-au stabilit cumulări mai mari pentru Cu, valori ce depășesc de 2,5 - 4,0 ori pragul de toleranță pentru plantele lemnoase (12,0 mg/kg), dar se încadrează în limitele conținutului Cu în frunzele de stejar (5 - 80 mg/kg) din RM, după Кириллук (2006). Estimarea gradului de

poluare cu MG (după conținutul MG în mușchi) în baza scalei europene, ICP Vegetation (2013), demonstrează pentru Zn niveluri *foarte scăzute - moderate*, Pb, Ni și Cr niveluri *optime - sporite* și Cu, cu cel mai sporit nivel de poluare - *mari și foarte mari*.

1.3.6.4. Impactul depunerilor transfrontaliere a metalelor grele asupra componentelor ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

Depunerile transfrontaliere a metalelor grele. Republica Moldova este semnatară a Protocolului de la Arhus (1998) privind supravegherea și evaluarea depunerilor și transportul transfrontalier de metale grele în zona geografică EMEP, care vizează monitorizarea obligatorie a metalelor cu gradul *I de toxicitate* (Pb, Cd și Hg) pentru sănătatea umană și mediu.

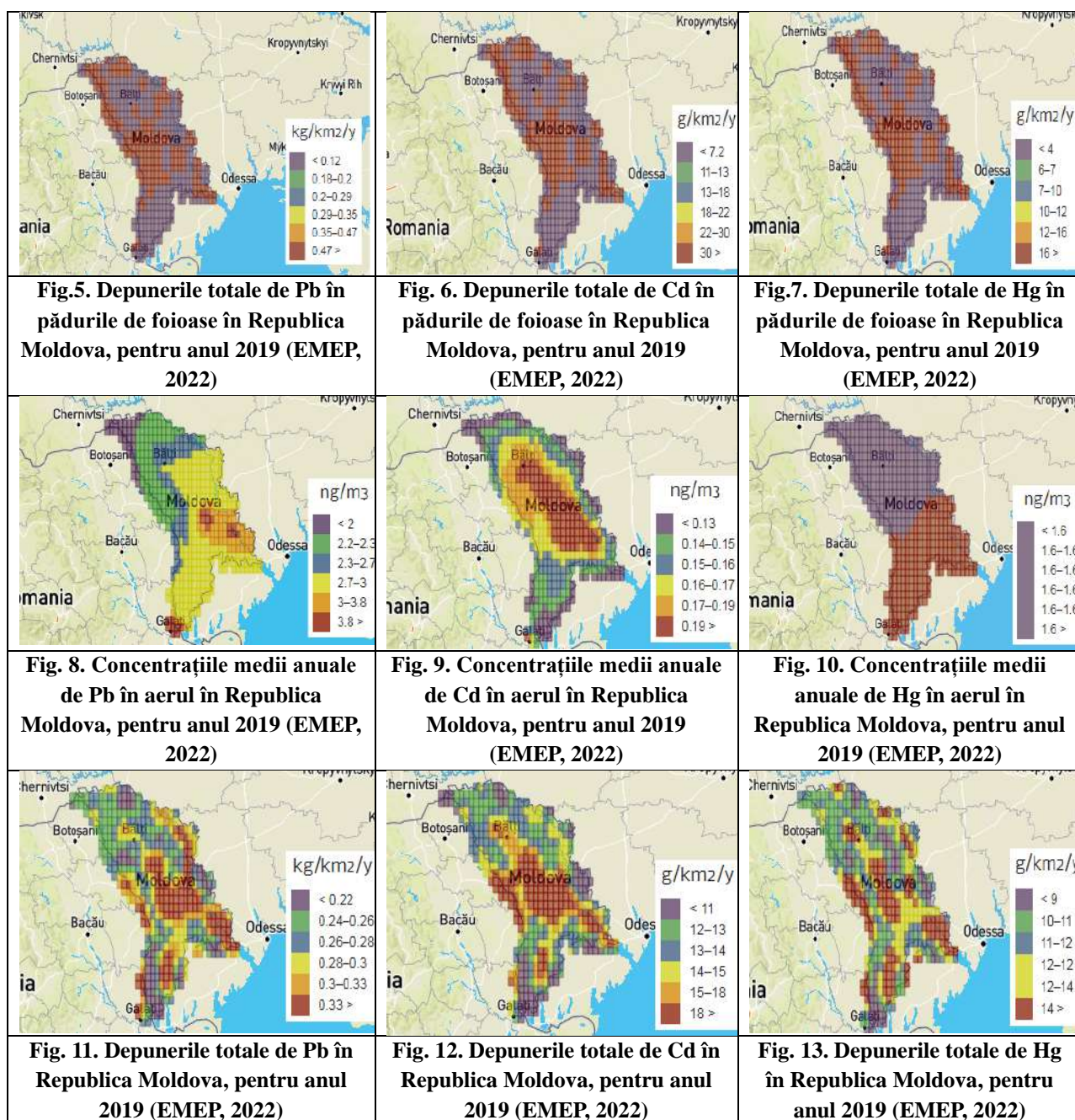
Peste 85% din depunerile totale rezultate din activitățile antropice de Pb din Republica Moldova, sunt de origine transfrontalieră, în special, din Ucraina, România, Polonia. Pe teritoriul Republicii Moldova, depunerile de Pb au o distribuție destul de variată (fig. 5), cu cea mai sporită intensitate în zona central-vestică a țării ($>0,4 \text{ kg/km}^2/\text{an}$). Astfel, ecosistemele forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”, amplasate în această zonă, fiind supuse unui risc mai sporit a poluării cu Pb, comparativ cu alte zone ale RM.

Pentru depunerile antropice ale Cd total pe teritoriul Republicii Moldova cota poluării transfrontaliere atinge 77 - 98% (fig. 6). Analog Pb, cele mai sporite depuneri de Cd ($> 30 \text{ g/km}^2/\text{an}$) s-a înregistrat în zona central - vestică a țării, zona de studiu. Deci, în dependență de intensitatea depunerilor de Cd, se presupune un risc de poluare pentru ecosistemele forestiere sus numite.

La fel, depunerile de Hg în ecosistemele studiate din zona central-vestică a țării, ca și în cazul Pb și Cd, au valori sporite ($>16 \text{ g/km}^2/\text{an}$) (fig. 7) (EMEP/MSCE website).

Astfel, am colectat baza de date și este în analiză informația privind depunerile totale de MG în pădurile de foioase în Republica Moldova, pentru anul 2019 (fig - le, 5 - 7), concentrațiile medii anuale de MG în aerul atmosferic în Republica Moldova (fig-le, 8-10) și depunerile totale de MG în Republica Moldova (fig – le, 11-13), conform EMEP (2022).

Așa dar, conform rapoartelor EMEP (2022), depunerile transfrontaliere ale MG Pb, Cd și Hg sunt principala sursă de poluare a ecosistemele forestiere din RM, originea poluanților mai des fiind din Ucraina, Polonia și România. Ecosistemele forestiere studiate din zona central-vestică incluse în situl EMERALD „Pădurea Hâncești” sunt supuse celor mai mari depuneri de Pb, Cd și Hg transfrontaliere.



1.4. Situația radiologică în zona Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

Cercetările radioecologice au luat amploare la începutul dezvoltării energeticii nucleare. Accidentul de la CAE Cernobîl (26 aprilie 1986) cu consecințele sale enorme a avut un impact esențial asupra stării radioecologice a teritoriului Republicii Moldova, inclusiv și asupra Ariilor Naturale Protejate de Stat. Teritoriul Republicii Moldova este situat între 45° 21' - 48° 35' latitudine nordică, deci, în epicentrul precipitațiilor radioactive globale. În apropiere de teritoriul Republicii Moldova, la distanțe de 125 - 400 km, se află 7 stații atomoelectrice, fapt ce ar putea spori poluarea mediului înconjurător cu radionuclizi.

De menționat că fondul radiologic gama pe parcursul lunii mai a anului 1986 a variat de la 60 până la 430 $\mu\text{R/h}$. Nivelul fondului gama pe unele sectoare agricole în primele zile ale acestei luni constituia până la 1000 $\mu\text{R/h}$. Conform datelor studiului radiologic al terenurilor agricole efectuate în anii 1986 - 1988, precum și a repetării topografice terestre a fotografierii aeriene gama efectuată de Agenția de Stat pentru Geologie a Republicii Moldova în anul 1991, teritoriul republicii iera caracterizat ca slab poluat și poluarea componentei edafice poartă un caracter de pete.

Studiu privind nivelul fondului radiologic gama extern în teritoriul sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, reprezintă estimarea impactului și consecințele accidentului de la Cernobîl asupra componentelor mediului.

Nivelul fondului gama în zona studiată, precum și în întreaga republică, este determinat în principal de conținutul în sol al radionuclizilor naturali potasiu⁴⁰, radium²²⁶ și toriu²²³. În mediul ambiant, afară de elementele radioactive naturale, sunt prezenți și radioizotopi de origine artificială, care nu existau în natură și au apărut în procesul dezagregării nucleului atomic în rezultatul activităților antropice. Cei mai periculoși radionuclizi sunt stronțiu⁹⁰ și cezium¹³⁷, care au cea mai mare longevitate de înjumătățire-corespunzător 28 și 30 ani. Însă, un aport semnificativ îl au și radionuclizii cezium¹³⁷ și stronțiu⁹⁰, depuși drept rezultat al precipitațiilor radioactive după avaria de la CAE Cernobîl din anul 1986. Sursa principală de poluare a mediului cu radionuclizi artificiali este aerosolul radioactiv indus în atmosferă în urma exploziilor armelor nucleare, accidentelor stațiilor atomoelectrice și întreprinderilor ciclului nuclear. Sub influența forței de gravitație (depuneri „uscate,,), ploilor și zăpezilor (depuneri „umedee,,) substanțele radioactive se sedimentează treptat pe suprafața Terrei.

Nivelul fondului radiologic extern în teritoriul sitului Emerald „Pădurea Hâncești” a fost măsurat cu ajutorul radiometrului geologic SRP-68 ($\mu\text{R/h}$). Măsurările s-au efectuat la înălțimea de un metru de la suprafața solului (20 măsurări) și calculată media. Din rezultatele măsurărilor fondului radiologic gama extern pe teritoriul sitului Emerald „Pădurea Hâncești” s-a stabilit, că nivelul acestuia este în limitele normei, respectiv 13,2 $\mu\text{R/h}$, valori ce nu depășesc limitele admisibile de 25 $\mu\text{R/h}$ (fig. 14).

Teritoriile ariilor naturale protejate de stat, precum și a siturilor Emerald din republică, servesc drept zone nucleu de importanță locală cu funcții de coridoare de conexiune între diverse ecosisteme din preajmă și de realizare a legăturii cu Rețeaua Ecologică Națională. Deaceea, este necesară de rând cu starea ecologică a componentelor de mediu, monitorizarea permanentă și a fondului radiologic în aceste teritorii. Pentru a monitoriza dinamica fondului radiologic este necesar de efectuat măsurări atât pe parcursul anului cât și în timp, dar, totodată de stabilit și

conținutul de radionuclizi Cs^{37} și Sr^{90} în sol și în speciile de plante din flora spontană colectată ca materie primă pentru industria farmaceutică, în producția silvică utilizată de către populație, în terenurile alocate pentru crearea zonelor de recreație și alte activități care de obicei sunt efectuate într-o arie protejată.

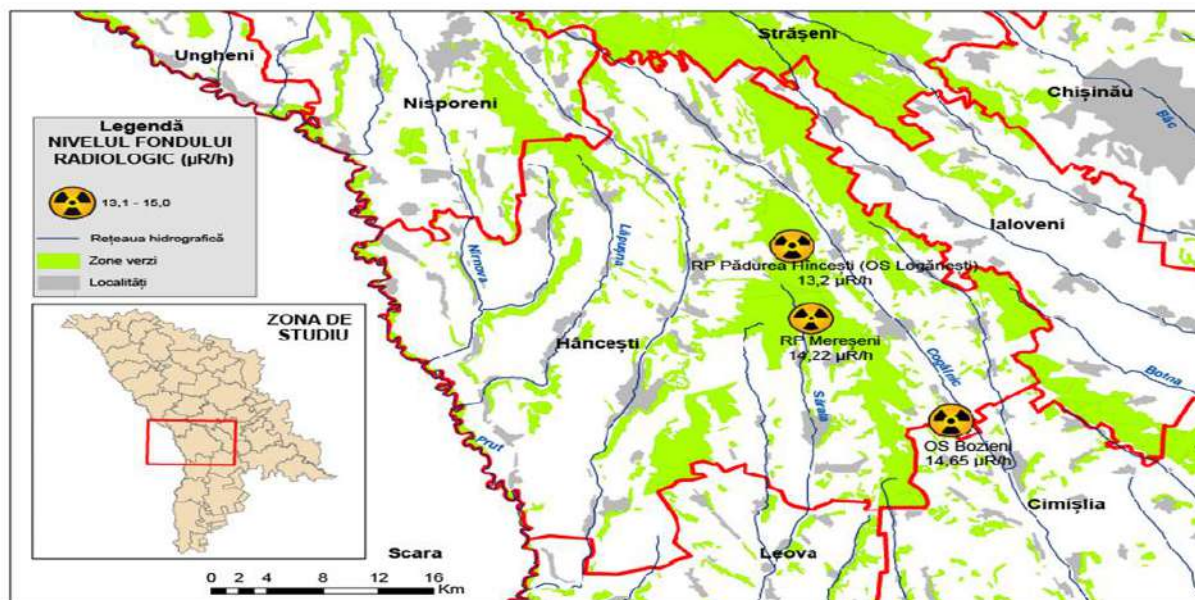


Figura 14. Nivelul fondului radiologic, μR/h.

1.5. Calitatea aerului atmosferic și a apei din precipitațiile atmosferice

În general, sursele majore de poluare a aerului atmosferic în Republica Moldova sunt prezentate de: producerea energiei electrice la termocentrale, de sistemele de încălzire a locuințelor, traficul auto, feroviar, aerian, dar și diverse activități industriale. Poluanții cei mai importanți rezultați din aceste procese sunt: oxizii de carbon, de sulf și de azot; particulele în suspensie; formaldehida; benz(a)pirenul, metanul, amoniacul etc. Cea mai mare sursă de poluare atmosferică rămâne totuși arderea combustibililor fosili. Prin impuritățile prezente în combustibil, prin fum (arderea incompletă) sau prin oxizii de azot și sulf, aerul atmosferic este poluat în proporții importante. În consecință cca 25 și respectiv 40% din poluarea totală a aerului pe țară revine poluării cu NO_x și SO_2 .

Ecosistemul „Pădurea Hâncești” este amplasat din punct de vedere al impactului transfrontalier în partea de sud a poligonului EMEP 63x91 divizarea 50x50 km² și în plan de impact local la distanța de cca 35 km de sursele din municipiul Chișinău și cca 25 - 4, km de sursele raioanelor limitrofe ecosistemului - Ialoveni (26 km) și Cimișlia (39 km) și Nisporeni, Strășeni cca (58 km). La vest, raionul este mărginit de România, la nord - de raioanele Nisporeni și Strășeni, la est - Ialoveni, la sud - Cimișlia. Raionul Hâncești este traversat de importante căi de acces spre România și Ucraina (autostrăzi naționale și internaționale), ce

prezintă impact major de poluare de la sursele mobile.

Amplasarea unor surse a localităților rurale în apropiere de ecosistem au un impact antropic pronunțat.

Calitatea aerului atmosferic în regiunea Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” este influențată și de emisiile de la sursele staționare, și în special mobile (transport) din teritoriile r-nelor Hâncești și Ialoveni. Principalii poluanți sunt emisiile provenite de la sursele fixe de poluare din sectoarele termoenergetic, industrial și miner. Pe teritoriul raionului Hâncești, conform datelor Inspecției pentru Protecția Mediului Hâncești, obiecte cu potențial impact asupra stării mediului sunt 207 obiecte, dintre care: - sectorul energetic 133, - sectorul industrial 44, - sectorul agricol 27 și sectorul comercial 28 obiecte. Cantitatea totală a emisiilor în anul 2021 de la sectoarele enumerate a fost evaluată la nivel de 60,407 tone, dintre care: - sectorul energetic - 43,687 tone, - sectorul industrial - 2,688 tone, sectorul agricol - 5,5612 tone și sectorul comercial - 8,477 t. O sursă impunătoare ce poluează atmosfera cu fum și cenușă, sunt cazangeriile, care folosesc combustibil solid, lichid și gazos. De la acestea în 2019, masa emisiilor în atmosferă a constituit 381 tone, sau 50% din total pe raion.

1.5.1. Calitatea precipitațiilor atmosferice

Starea atmosferei este evidențiată prin prezentarea poluării de impact cu diferite noxe, calitatea precipitațiilor atmosferice, situația ozonului atmosferic, dinamica emisiilor de gaze cu efect de seră și unele manifestări ale schimbărilor climatice. Monitorizarea calității aerului implică urmărirea elementelor incluse în patru categorii de probleme privind poluarea:

- ✓ sursele și emisiile de poluanți atmosferici;
- ✓ transferul poluanților în atmosferă;
- ✓ nivelul concentrațiilor de poluanți în atmosferă și distribuția spațio-temporală a acestora;
- ✓ efectele poluanților atmosferici asupra omului și mediului biotic și abiotic.

Considerand cele mentionate pe parcursul perioadei de raportare s-au realizat următoarele activități și studii experimentale:

- ❖ evaluarea surselor de poluare a aerului atmosferic în teritoriul site-lui Emerald „Pădurea Hâncești” și imediata apropiere;
- ❖ monitorizarea cantitativă și calitativă a precipitațiilor atmosferice, căzute în arealul de studiu;
- ❖ estimarea fluxului lunar de ioni minerali pe sol cu apele din precipitațiile căzute;

S-a stabilit, că potențialul economic al teritoriului administrativ Hâncești

este reprezentat de întreprinderi din industria prelucrătoare (vinificația, fructe și legume uscate, industria cărnii și a laptelui, confecții textile, articole de marochinărie, articolelor de metal forjat).

În raionul Hâncești activează cca **31500** agenți economici, care sunt antrenați în sfera comerțului cu amănuntul și en-gros a mărfurilor de larg consum în unitățile comerciale și cele 2 piețe comerciale; prestarea serviciilor (telecomunicații, servicii pază și securitate, servicii de transport, reparația și diagnosticarea automobilelor, diverse servicii); construcții (construcții complete și parțiale de clădiri, reabilitarea și restaurarea clădirilor vechi, construcția și reparația drumurilor).

În contextul fenomenului de poluare a aerului atmosferic și încălzire globală un rol aparte revine stabilirii surselor și cauzelor de poluare ale acestuia. Conform metodologiei CORINAIR sursele de poluare generatoare de emisii de poluanți atmosferici, amplasate în teritoriul site-ului EMERALD „Pădurea Hâncești” și în imediata apropiere a acestuia pot fi atribuite următoarelor grupe SNAP (tab. 7):

Tabelul nr. 7.

**GRUPELE DE ACTIVITĂȚI (DUPĂ CODURILE SNAP) CARE AU FOST
INVENTARIATE LA NIVELUL AREALULUI DE STUDIU**

Grupa SNAP	Denumire activități generatoare de emisii de poluanți atmosferici (clasificare CORINAIR)
01	Arderi în energetică și industrii de transformare
02	Instalații de ardere neindustriale
03	Arderi în industria de prelucrare
04	Procese de producție
07	Transportul rutier
09	Tratarea și depozitarea deșeurilor
10	Agricultura
11	Alte surse

Activitatea economică desfășurată de către toți agenții economici din zona de studiu este responsabilă de masa emisiilor de poluanți atmosferici de la toate sursele de poluare a aerului (staționare și mobile), care spre exemplu, în a. 2021 au constituit cca 800 tone (fig. 15). Întreprinderile din sectorul energetic amplasate în zona dată emană până la 381 tone poluanți atmosferici, cele din sectorul industrial cca 290 tone, iar cele 194 cazangerii din teritoriu - cca 81 tone. Nivelul emisiilor se încadrează în plafoanele prevăzute de Protocolul de la Gothenburg.

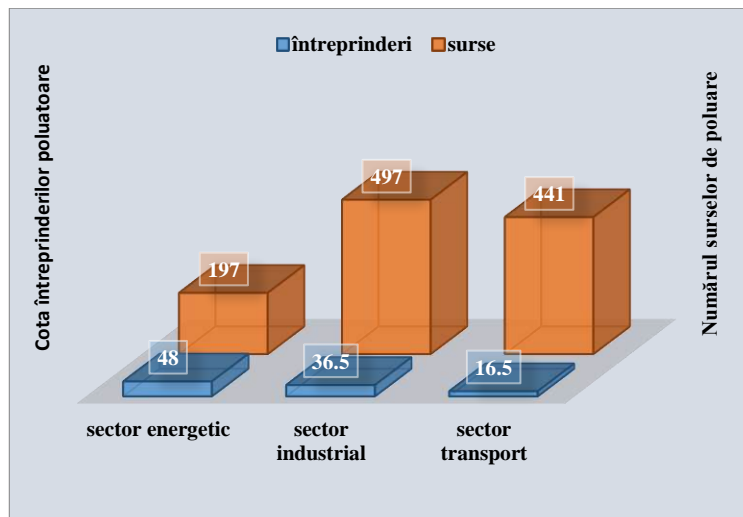


Figura 15. Cota întreprinderilor poluatoare și numărul surselor de poluare în diferite sectoare (a. 2021).

S-a constatat, că în zona de studiu sunt înregistrate cca 200 obiective cu impact direct asupra calității aerului, inclusiv cu emisii masa cărora depășește 350 tone/an (fig. 16).

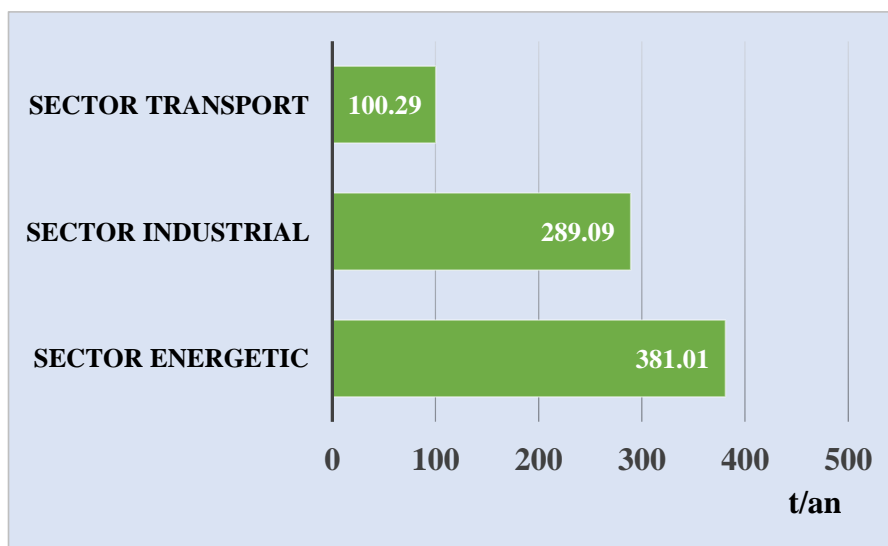


Figura 16. Contribuția anuală a diferitor sectoare cu emisii poluatoare (a. 2021).

Analiza datelor disponibile denotă, că activitatea intensă în sectoarele sociale și economice- cheie din arealul de studiu contribuie la poluarea aerului, care treptat a devenit o prioritate majoră pentru mediu, atât în politica națională, cât și internațională (fig. 17). Emisiile de poluanți atmosferici de la sursele staționare constituie cca 25% din emisiile totale de monoxid de carbon, cca 17% din emisiile de dioxid de sulf, aproximativ 7% din emisiile de oxizi de azot, aproximativ 23% din cantitatea de pulberi în suspensie evacuate în atmosfera.

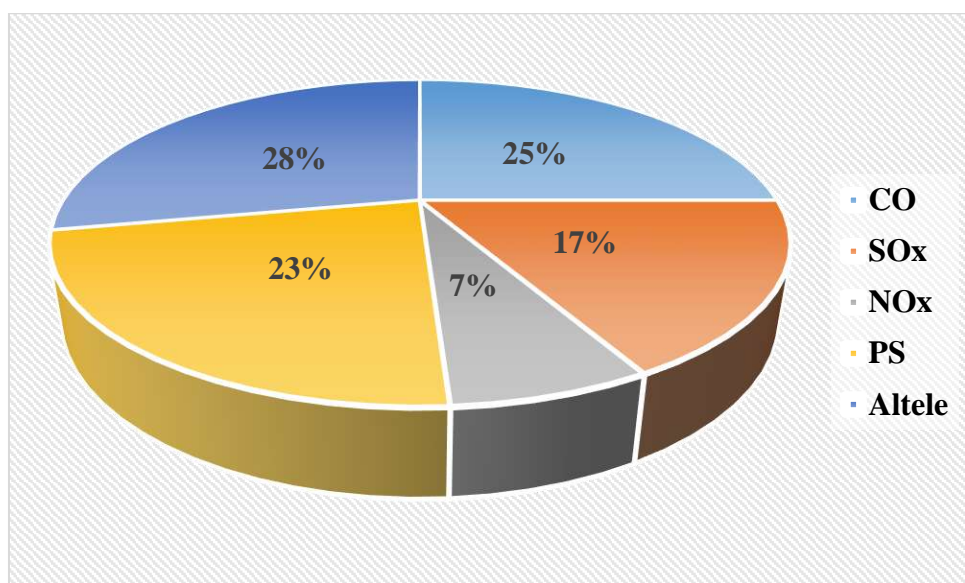


Figura 17. Variația emisiilor de poluanți atmosferici de la sursele staționare, Hâncești.

Gazele cu efect acidifiant asupra atmosferei sunt: dioxidul de sulf, dioxidul de azot și amoniacul. Dioxidul de sulf și dioxidul de azot provin, în special din activitățile antropogene, precum: arderea combustibililor fosili (cărbune, petrol, gaze naturale), agricultura, trafic rutier. În arealul de studiu sunt înregistrate 194 cazangerii, dintre care 97 folosesc gazul natural drept combustibil.

Acest indicator oferă informații referitoare la modificările survenite în emisiile provenite de la principalele sectoare sursă: producerea și distribuția energiei, utilizarea energiei în industrie, procesele industriale, transport rutier, transport nerutier, sectorul comercial, industrial și gospodăriei, folosirea solvenților și a produselor, agricultură, deșeuri, și altele (fig. 18).

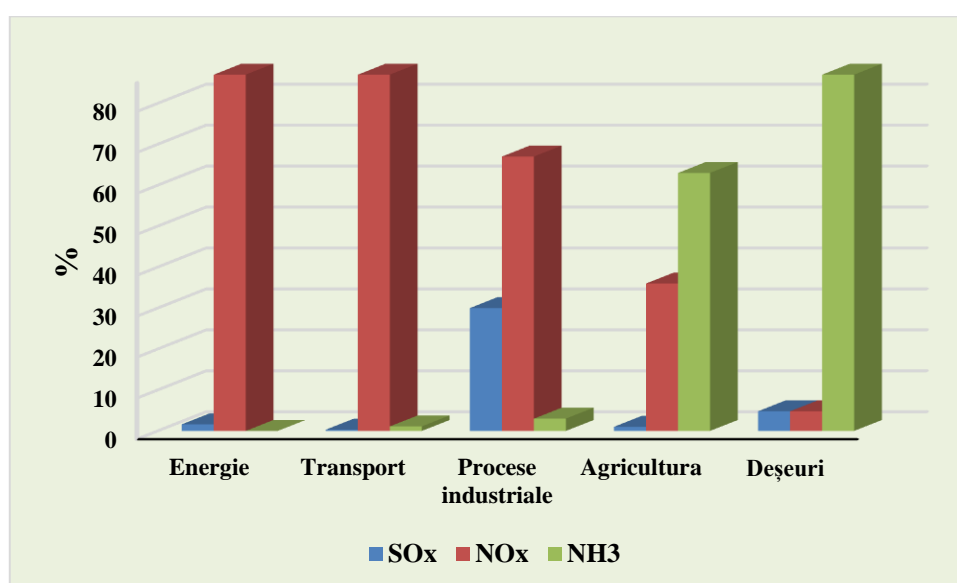


Figura 18. Contribuția diferitor sectoare de activitate la emisiile de poluanți atmosferici cu efect acidifiant, site-ul Emerald „Pădurea Hâncești” și teritoriul adiacent (a. 2020).

Acidifierea reprezintă procesul de modificare a caracterului chimic natural al unui component al mediului datorat prezenței unor compuși chimici alojeni și care determină o serie de reacții chimice în atmosferă cu formarea acizilor corespunzători, conducând la modificarea pH-lui precipitațiilor și chiar a solului.

Sinteza datelor obținute în perioada de raportare (a. 2022) privind conținutul oxizilor acidifieri (NO_x) și ($\text{SO}_2 + \text{aerosol SO}_4^{2-}$) în aerul atmosferic din teritoriul site-ului Emerald „Pădurea Hâncești” denotă valori cuprinse între 2,9 - 4,7 pentru NO_x și 3,9 - 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 (fig. 19). Nu există depășiri ale nivelului critic anual pentru sănătatea populației și protecția vegetației de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru SO_x și 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru NO_x .

În perioada mai caldă s-au înregistrat concentrații sporite ale ionilor minerali în precipitații și a precursorilor ploilor acide, oxizilor acidiferi: SO_2 , NO_2 și aerosolul de SO_4^{2-} . Înaintea căderii precipitațiilor atmosferice se observă o sporire a conținutului oxizilor de sulf, de azot și a aerosolului de SO_4^{2-} în aer și o scădere a concentrației lor după manifestarea precipitațiilor.

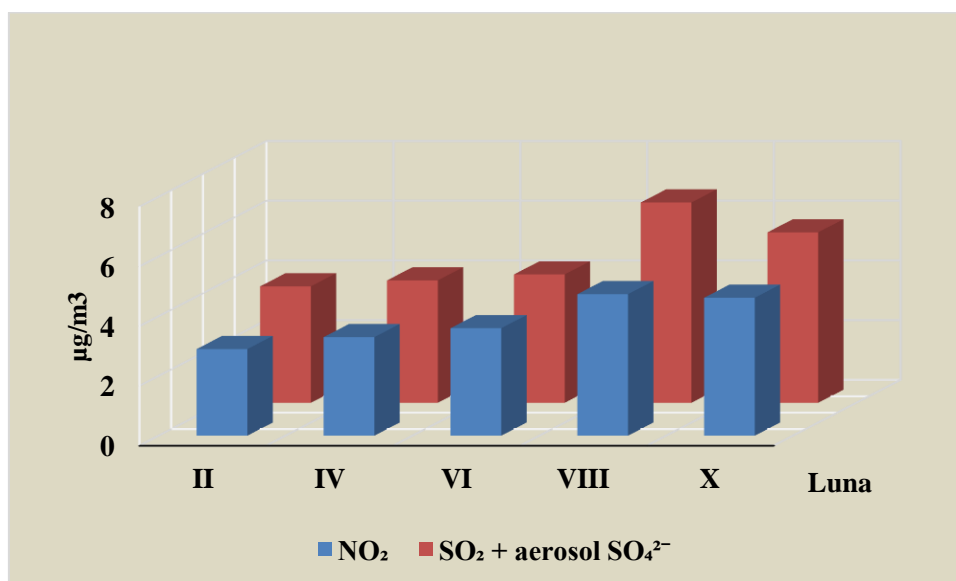


Figura 19. Variația lunară a conținutului oxizilor acidifieri (NO_x) și ($\text{SO}_2 + \text{aerosoli SO}_4^{2-}$), $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pulberi in suspensie, care reprezintă un amestec complex de particule foarte mici și picături de lichid. Provin din diferite surse, precum eroziunea rocilor naturale, furtuni de nisip, activitatea industrială, sistemul de încălzire a populației, centralele termoelectrice, traficul rutier, s.a. Dimensiunea particulelor ($\text{PM}_{2.5}$; PM_{10}) este direct legată de potențialul de a cauza efecte negative asupra sănătății umane și asupra mediului. O problemă importantă o reprezintă particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri (PM_{10}), care pătrund în alveolele pulmonare ale omului, provocând inflamații și intoxicații.

Datele redate în diagramă (fig. 20), indică asupra surselor antropice de

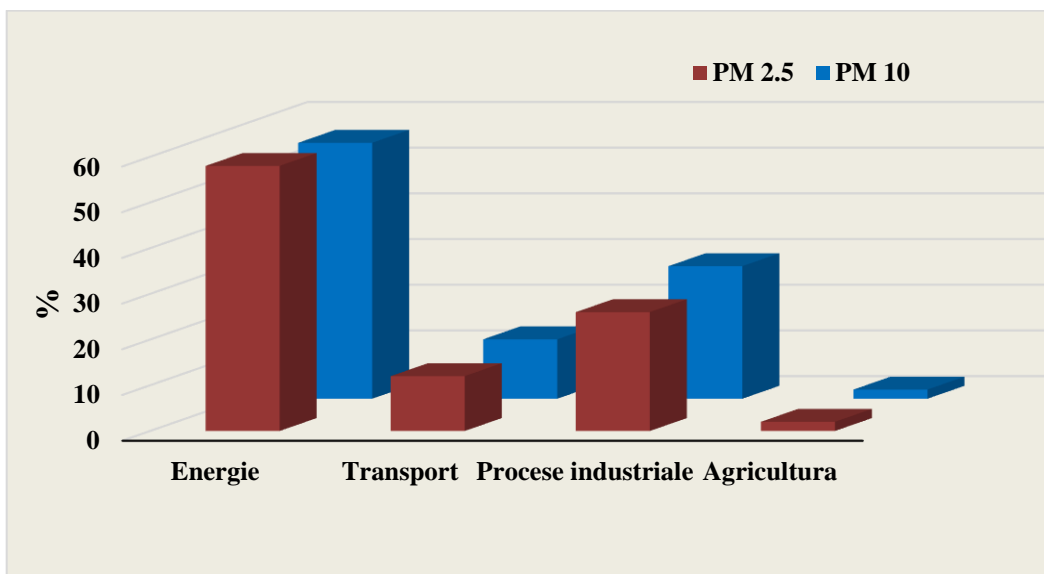


Figura 20. Contribuția diferitor sectoare de activitate la emisiile de pulberi în suspensie, site-ul Emerald „Pădurea Hâncești” și teritoriul adiacent.

poluare a aerului cu particule în suspensie, iar cota emisiilor de la centralele de termoficare și al sistemului de încălzire a populației atinge cca 55% din cantitatea totală. Însă concentrația pulberilor în suspensie în aer nu depășește valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane.

Poluanții din atmosferă variază în funcție de natura și concentrația lor, durata acțiunii lor asupra organismului uman.

Precipitații atmosferice: cantitate și calitate. Datele reflectate în figura 21 oferă o imagine de ansamblu privind caracteristica cantitativă a precipitațiilor

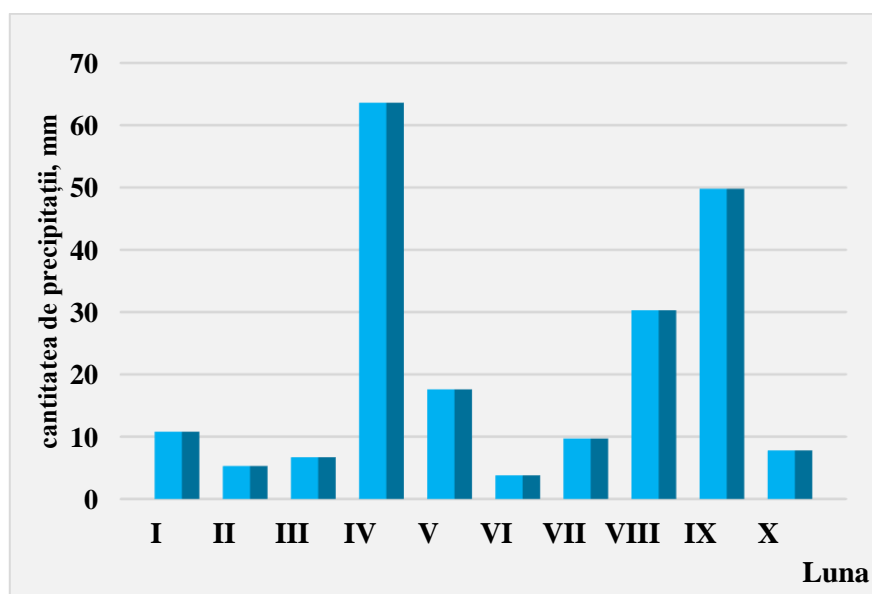


Figura 21. Componenta cantitativă a apelor din precipitații în teren liber.

căzute în teritoriul site-ului Emerald „Pădurea Hâncești”. După cum se observă,

cantitatea de precipitații este destul de redusă, iar abaterea de la normă înregistrează valori de peste 150%. Astfel, mineralizarea apei a variat de la 39 până 77 mg/dm³ (fig. 22) și reprezintă o variabilă cu direcția maselor de aer frontale (fig. 23).

Gradul de retenție a precipitațiilor în coronament atinge valori cuprinse între 2 - 33% (tab. 8), fiind funcție de caracterul precipitațiilor (abundentă, liniștită).

Tabelul nr. 8

RETENȚIA PRECIPITAȚILOR ÎN CORONAMENTUL COPACILOR

Precipitații, l/m ²		Retenția, %
teren	Sub coronament	
3,200	3,100	3,1
5,650	5,520	2,3
14,700	11,100	24,5
3,550	2,750	22,5
4,400	3,800	13,6
29,700	20,100	32,9
5,350	4,600	14,0
7,600	5,900	22,4
7,700	6,800	11,7
6,700	4,900	26,8
2,800	2,100	25,0
9,500	8,700	8,4
5,270	3,750	28,8

Variația concentrației ionilor în precipitațiile atmosferice indică valori majore ale acestora în lunile mai-iunie, ceea ce poate fi cauzat de concentrația mare a particulelor solide în atmosferă.

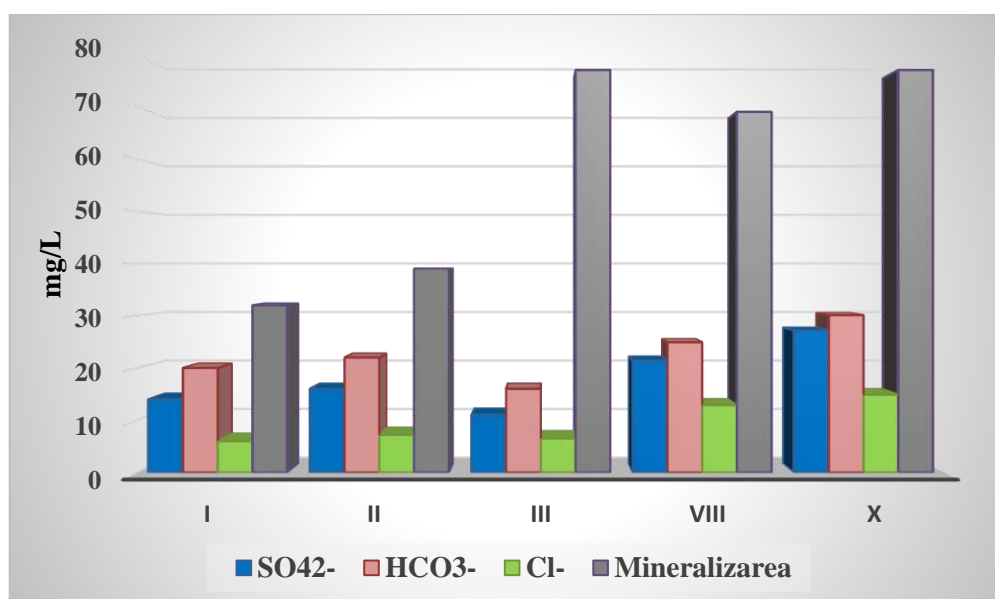


Figura 22. Variația concentrației de sulfatați, hidrocarbonați, cloruri și a mineralizării în apele din precipitații.

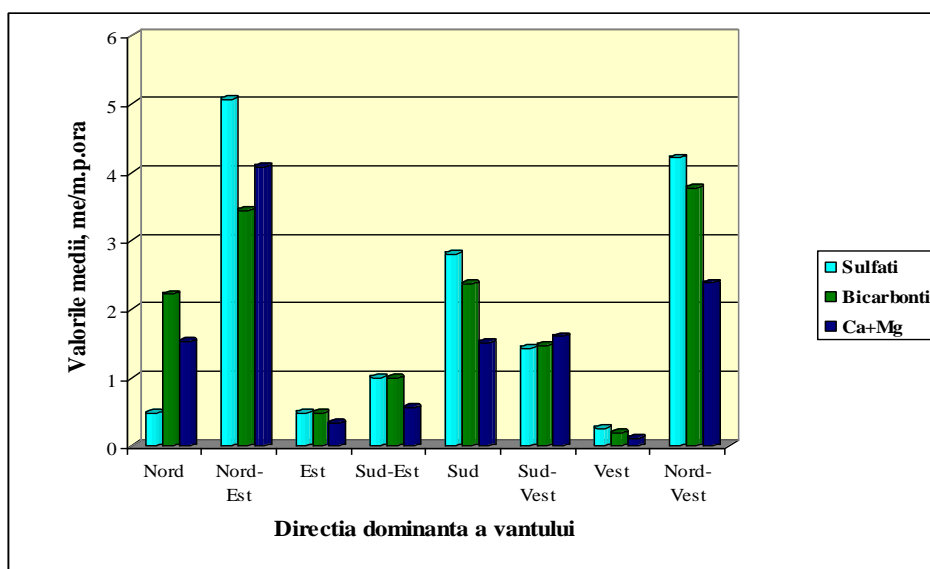


Figura 23. Variația conținutului de ioni minerali și a durității în apa din precipitații în funcție de direcția predominantă a vânturilor, r-ul Hâncești.

Reacția activă a apelor din precipitații (unități pH) a variat între 5,32 - 6,8, înregistrându-se cazuri cu pH puternic acid (4,3) și puternic alcalin (9,2). Rezultatele obținute indică, că rata depunerilor acide pe parcursul perioadei de raportare a atins cca 10% (fig. 24), iar cota probelor cu reacția slab acidă și neutră a atins cca 86%.

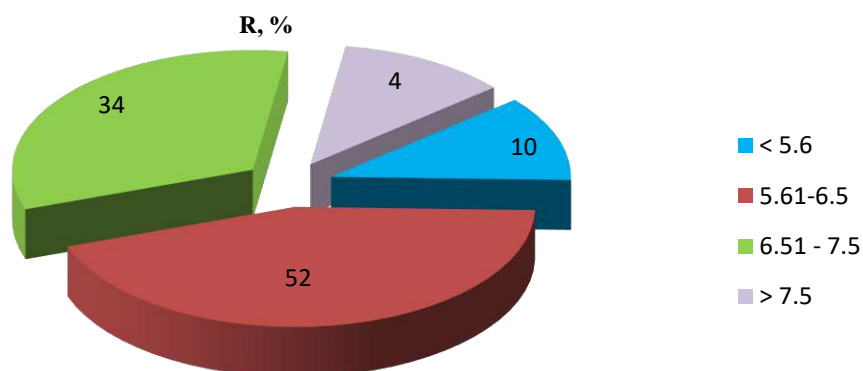


Figura 24. Evoluția pH-ului apei din precipitații.

Concluzii:

1. Activitatea economică desfășurată în arealul de studiu este responsabilă de masa emisiilor de poluanți atmosferici de la sursele staționare și mobile, care spre exemplu, în anul 2021 au constituit cca 800 tone. Întreprinderile din sectorul energetic amplasate în zona dată emană până la 381 tone poluanți atmosferici, cele din sectorul industrial cca 290 tone, iar cele 194 cazangerii din teritoriu –81 tone/an.

2. Nivelul impactului antropogen asupra ecosistemului „Pădurea Hâncești” se explică prin faptul, că răspunsul factorilor de mediu din ecosistem nu apare spontan, ci după o perioadă oarecare de timp și depinde de caracterul impactului.

3. Poluarea aerului este mai intensă și conținutul în ioni minerali este mai mare în cazul deplasării maselor de aer descendente din direcția vestică și estică;

4. Reacția activă a apelor din precipitații în ecosistemul studiat se caracterizează prin valori mai apropiate de mediul neutru.

1.5.2. Poluarea fonică

Poluarea acustică, denumită și **poluare fonică** sau **poluare sonoră**, este o componentă a poluării mediului, produsă de diverse zgomote.

Zgomotul este definit ca un complex de sunete fără un caracter periodic, cu însușirea dezagreabilă aleatoare, care afectează starea psihologică și biologică a oamenilor și a altor organisme din natură. Caracteristicile fizice sau obiective ale zgomotului privesc tăria sau intensitatea sonoră, durata și frecvența. Intensitatea este caracterul cel mai important, care depinde de trăsăturile sursei, de distanță și posibilitățile de transmitere sau multiplicare. Ea se măsoară în decibeli sau foni (tab. 9). Fonul este unitatea de măsură fiziologică de percepție de către urechea umană a celei mai slabe excitații sonore. S-a admis că cifra 80 pe scara de decibeli, sau pe scara de foni, reprezintă pragul la care intensitatea sunetului devine nocivă.

Tabelul nr. 9

INTENSITATEA SUNETELOR UNOR ACTIVITĂȚI UZUALE

Prag auditive	0 dB
Sunetele naturii	10 dB
Bibliotecile	20 dB
Conversația	40 dB
Zgomotul trenului	80 dB
Trafic feroviar , viteza de 110-120 km/oră	110-115 dB
Autocamion	90 dB
Ciocan pneumatic	100 dB
Motocicleta în demaraj	110 dB
Orchestra de jazz	112 dB
Motorul pornit al avionului cu reacție	120 dB
Avionul cu reacție la decolare	130 dB
Autoturisme	46-86 dB
Biciclete	60 dB
Motociclete	75-92
Pragul dureros	> 140 dB

Zgomotul devine o amenințare majoră nu numai pentru om ci și pentru bunăstarea animalelor sălbatice. „Poluarea fonica este atât de răspândită încât poate fi un factor al unor declinuri majore ale biodiversității”, a declarat un cercetător de la Universitatea din Colorado, SUA.

Zgomotul cauzat mai ales de trafic și de activitățile legate de industrie - are efecte majore asupra animalelor, producând mutații în comportamentul lor, potrivit

unui studiu realizat de cercetatorii de la Universitatea Carolina de Nord din Statele Unite. Concluziile acestei cercetări arată că multe animale au învățat să se țină la distanță de haosul fonic căutând zone mai liniștite în care să trăiască. Orice fel de relocare, însă, are impact asupra ecosistemului, creând tulburări. Astfel, prin dispariția unor animale din anumite zone este afectată polenizarea, la nivelul răspândirii semințelor, ceea ce are efecte negative asupra plantelor.

Și copacii au de suferit, mai ales cei aflați în creștere, în condițiile în care la unele specii trecerea de la puiet la copac matur poate dura chiar și câteva decenii. Orice anomalie în comportamentul unei specii are efect de cascadă într-un ecosistem. Dacă este vorba de o specie chiar mai importantă într-un lanț de acțiuni și procese, putem avea schimbări la scară mare și efecte de lungă durată, susține ecologistul Clinton Francis de la Centrul Național de Sinteze Evoluționare din SUA.

În locurile foarte zgomotoase, păsările își schimbă frecvența pe care cântă, pentru a se putea face auzite, lilieci cu greu își mai găsesc hrană *din cauza efectului de interferență sonoră*, iar *amfibienii întâmpină dificultăți de a-și localiza partenerii sexuali din același motiv de interferență fonică*, potrivit studiului.

Comunicarea între animale la fel este afectată de poluarea fonică. Efectele poluării fonice asupra animalelor cauzate de oameni au făcut ca diferite zone ale Terrei să devină inconfortabile pentru ele. Pierderea auzului și creșterea rapidă a bățăilor inimii sunt doar două dintre efectele poluării fonice asupra animalelor. Sunetele intense și zgomotoase induc frica, forțând animalele să își abandoneze habitatul. Anxietatea poate fi de asemenea observată la animale, ele începând să tremure în momentul în care sunt expuse la prea mulți decibeli. Totodată, poluarea fonică poate afecta abilitatea multor animale de a găsi și vâna prada, așa ca în cazul bufnițelor și liliecilor.

De asemenea, poluarea fonică are efecte nocive și asupra dimensiunilor normale a ouălor de păsări și a scăderii producției de ouă. Păsările din zonele urbane care folosesc acuitatea auzului pentru a vâna cu succes prada sunt tot mai mult în scădere, ca urmare a intervenției umane de producere a zgomotului. S-a constatat că vrăbiile își ajustează cântecele când trăiesc în mediul urban, folosind note mai înalte față de cele din mediul rural, pentru că altfel cântecul lor s-ar pierde în zgomotul de joasă frecvență a vieții urbane. Ele își modifică repertoriul de-a lungul vieții, pentru a putea să facă față zgomotului produs de oameni.

La fel zgomotul puternic este un motiv a dispariției unor animale, ce poate afecta negativ creșterea și hrănirea unora dintre specii. Mai rău este că problema se agravează, deoarece zgomotul crește odată cu creșterea numerică a populației. Tehnicile de atenuare a zgomotului include: șosele mai silențioase, bariere de zgomot și interdicția turismului motorizat în ariile naturale protejate. În natură

sunetele puternice sunt o raritate, zgomotul este slab și de obicei de scurtă durată. Sunetele sunt indispensabile existenței animale și umane. Sunete precum murmurul apei unui izvor, freamătul frunzelor sunt întotdeauna plăcute omului, ele liniștesc, scot stresul. Dar aceste sunete devin tot mai rare, fiind înlocuite de zgomotul provocat, în special de industrie și transport.

Poluarea fonică a devenit o amenințare majoră la bunăstarea vieții sălbatice, potrivit unui studiu științific. **Sursele de poluare acustică** în situl Emerald „**Pădurea Hâncești**” sunt reprezentate, preponderent de către rețeaua de transport auto din apropierea acestuia. Sunetele produse, interferează cu felul în care comunică și se împerechează animalele. La moment, traficul reprezintă principala sursă de zgomot cu implicații asupra mediului, mai ales nivelul zgomotului în localitățile traversate de automagistralele E 581: Mărășești - Tecuci - Albița - Leușeni - Chișinău - Odesa; E 577: Poltava - Kirovograd - Chișinău - Giurgiulești - Galați, precum și de nivel național: R3 - Chișinău - Hâncești - Basarabeasca și R34 Hâncești - Leova - Cantemir, atinge 75 - 80 dB, nivelul admisibil stabilit pentru populație fiind de 70 dB.

1.6. Calitatea apei

1.6.1. Generalități

Componenta fizico-chimică a apelor de suprafață din teritoriul Sitului Emerald „**Pădurea Hâncești**” a fost evaluată în baza cercetărilor efectuate în cadrul Proiectului pentru anul 2022 „**Crearea și ținerea băncii de date a registrului sistemului informațional automatizat al fondului ariilor naturale protejate de stat**”, realizat de către colaboratorii laboratorului „Ecosisteme naturale și antropizate” din cadrul Institutului de Ecologie și Geografie.

Clasificarea apelor de suprafață a fost efectuată conform Regulamentului privind cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață în baza rezultatelor obținute în urma monitorizării calității apei, delimitându-se cinci clase de calitate:

- 1) **clasa I (foarte bună)** - apele de suprafață în care nu există alterări (sau există alterări minore) ale valorilor fizico-chimice și biologice de calitate. Concentrațiile poluanților sintetici nu influențează funcționarea ecosistemelor acvatice și nu aduc prejudicii sănătății umane. Apele din această clasă sunt destinate pentru toate tipurile de folosință. Pentru reprezentarea grafică se folosește culoarea **albastră**;
- 2) **clasa a II^a (bună)** - apele de suprafață care au fost afectate ușor de activitatea antropică, dar care pot totuși asigura toate folosințele în mod adecvat. Funcționarea ecosistemelor acvatice nu este afectată. Metodele de

tratare simplă sunt suficiente pentru pregătirea apei potabile. Pentru reprezentarea grafică se folosește culoarea **verde**;

- 3) **clasa a III^a (*poluată moderat*)** – apele de suprafață ale căror valori fizico-chimice și biologice de calitate deviază moderat de la fondul natural al calității apei, din cauza activităților umane. Se înregistrează semne moderate de dereglare a funcționării ecosistemului, iar condițiile necesare pentru familia salmonidelor nu mai pot fi asigurate. Tratarea simplă nu este suficientă pentru folosința apei în scopuri potabile, fiind aplicate metode de tratare normale. Pentru reprezentarea grafică se folosește culoarea **galbenă**;
- 4) **clasa a IV^a (*poluată*)** - apele de suprafață care prezintă dovezi de devieri majore ale valorilor fizico-chimice și biologice de calitate de la fondul natural al calității apei, din cauza activităților umane. Condițiile pentru familia ciprinidelor nu mai pot fi asigurate. Apele nu corespund cerințelor pentru apa potabilă fără aplicarea metodelor de tratare avansată. Pentru reprezentarea grafică se folosește culoarea **oranj**;
- 5) **clasa a V^a (*foarte poluată*)** - apele de suprafață care prezintă dovezi de devieri majore ale valorilor fizico-chimice și biologice de la fondul natural al calității apei, din cauza activităților umane. Componentele biologice, îndeosebi piscicole, sunt deteriorate și apa nu poate fi utilizată în scopuri potabile. Pentru reprezentarea grafică se folosește culoarea **roșie**.

1.6.2. Componenta fizico-chimică și clasa de calitate a apelor de suprafață și subterane

❖ Ape subterane:

Apa din izvoare și fântâni corespunde cerințelor de apă potabilă, cu excepția apei din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, care are un conținut de nitrați de 282 mg/dm³, ce depășește de 5,6 ori maxima admisă. În fântâna din s. Lăpușna, la ieșire din sat, conținutul de nitrați este de 90 mg/dm³ (depășirea de 1,8 ori), iar al sodiului și potasiului este de 735 mg/dm³ (depășirea de cca 3,6 ori). (tab. 10).

S-a constatat că apa din fântâna din s. Lăpușna, la ieșire din sat, este poluată semnificativ cu nitrați (IPAN = 3,5), iar apa din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, este cu poluare foarte semnificativă (IPAN = 13,1), celelalte probe fiind cu poluare moderată (IPAN = 1,3) și nepoluată (IPAN = minus 0,77-0,88) (tab. 10).

Tabelul nr. 10

REZULTATELE ANALIZELOR FIZICO-CHIMICE ȘI VALOAREA IPAN PENTRU PROBELE DE APĂ SUBTERANĂ COLECTATE ÎN ZONA EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”, R-NUL HÂNCEȘTI

N ^o	Denumirea probei	Na ⁺ + K ⁺ mg/dm ³	pH un	NO ₂ ⁻ , mg/dm ³	NH ₄ ⁺ , mg/dm ³	NO ₃ ⁻ , mg/dm ³	IPAN	CCO- Cr, mg/dm ³ O
1.	Fântână, s. Lăpușna, la ieșirea din sat	735	8,05	0	0	90	3,5 poluare semnificativă	0,75
2.	Fântână s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești	189	7,15	0,06	0/1	282	13,1 poluare foarte semnificativă	0,83
3.	Fântână, OS Mereșeni	35	8,05	0	0	2,3	-0,88 nepoluată	72
4.	Izvor, Hâncești, str. Chișinăului	124	7,4	0	0	4,5	1,3 poluare moderată	43
5.	Izvor, traseul Hâncești - Chișinău	63	7,5	0	0,006	5,5	-0,77 nepoluată	-

Apa din izvoarele și fântânile studiate, deși corespunde cerințelor de apă potabilă, cu excepția apei din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, are CAI - 1 și CAI - 2 pozitivi, deci are loc schimbul ionic Na⁺ și K⁺ cu Mg²⁺ și Ca²⁺ din apă (tab. 11).

Tabelul nr. 11

VALORILE CAI-1 ȘI CAI-2 A SCHIMBULUI IONIC Na⁺ ȘI K⁺ CU Mg²⁺ ȘI Ca²⁺ ÎN APA DIN IZVOARELE ȘI FÂNTÂNILE ÎN STUDIU, ZONA EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

Denumirea probei	Na ⁺ + K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	CAI-1	CAI-2
	mg-equiv/dm ³						
Fântână, s. Lăpușna, la ieșirea din sat	32	19,4	4,8	48,3	1,45	17,7	
Fântână s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești	8,2	1,6	9,2	2,1	4,55		1,1
Fântână, OS Mereșeni	1,5	0,39	9,6	0,25	0,04		0,25
Izvor, Hâncești, str. Chișinăului	5,4	1,12	10,8	2,46	0,07		1,3
Izvor, traseul Hâncești - Chișinău	2,7	0,95	8,6	2,06	0,09		0,68

❖ **Apele de suprafață**

Rezultatele analizelor fizico-chimice, clasa de calitate și valoarea I_{nitriif.}%, pentru probele de apă de suprafață colectate în luna aprilie, Zona Emerald „Pădurea Hâncești”, raionul Hâncești, scot în evidență, că valorile concentrației

Na⁺ + K⁺, NO₃⁻ și CCO-Cr corespund claselor IV - V (poluate - foarte poluate) în marea majoritate a apelor de suprafață. În rest parametrii (pH-ul, culoarea, concentrația NO₂⁻, NH₄⁺) corespund claselor I-II (foarte bună-bună) de calitate a apei.

Rezultatele calculului ICAcc,%, demonstrează ca toate apele de suprafață evaluate sunt, în marea majoritate, cu poluare medie - poluate, cu excepția apei din iazul or. Hâncești, la ieșire din oraș, spre s. Lăpușna, care are stare bună (tab. 12).

Tabelul nr. 12

INDICELE DE CALITATE A APELOR DE SUPRAFAȚĂ CALCULAT PENTRU FIECARE PARAMETRU ȘI TOTAL AL APEI DIN IAZURI ȘI R. COGÂLNIC, STAREA APELOR ÎN ZONA EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

№	Denumirea probei	Na ⁺ + K ⁺	Mineralizare	CCO-Cr	CBO ₅	ICAcc, total	Starea apei
		%	%	%	%	%	
1.	Iazul Lăpușna pe cursul r. Lăpușnița	0	0	0	100	35	poluată
2.	Iaz lângă satul Lăpușna, r. Lăpușnița	0	0	10	100	41	poluată
4.	Iaz s. Anini pe afl. r. Lăpușnița	0	42	23	0	53	poluare medie
5.	Iaz or. Hâncești, la ieșire din oraș, spre s. Lăpușna	25	83	0	100	76	bună
6.	Iaz, s. Mereșeni, conținut sporit de clorofilă	0	58	23	0	58	poluare medie
7.	r. Cogâlnic, amonte de s. Logănești	40	70	31	100	67	poluare medie
8.	r. Cogâlnic, aval de s. Logănești și amonte de or. Hâncești	26	65	31	100	64	poluare medie
9.	r. Cogâlnic, aval de or. Hâncești	27	66	15	100	64	poluare medie

Indicele de calitate a apelor de suprafață calculat, corelează cu valorile ICAcc,%, a parametrilor fizico-chimici ai apelor. Corelarea valorii Indicelui total de calitate a apei de suprafață în studiu (total ICAcc,%) cu valorile Indicelui de calitate a apei conform valorii parametrilor prezentate în tabelul 6 demonstrează o corelare foarte mare cu ionii de amoniu ($r^2 = 1,0$), care practic lipsesc, cu ionii SO₄²⁻ ($r^2 = 0,9269$) și Na⁺ + K⁺ ($r^2 = 0,7319$), corelare mare cu valorile CCO-Cr ($r^2 = 0,5516$), medie cu Cl⁻ ($r^2 = 0,4757$), NO₃⁻ ($r^2 = 0,3399$) și Ca²⁺ ($r^2 = 0,3593$), mică cu NO₂⁻ ($r^2 = 0,2012$), iar cu Mg²⁺ cu valoare foarte mică ($r^2 = 0,0874$), informație prezentată în figurile.

Privind coeficientul *Stebler și SAR* de irigare și calificativul apei calculat

pentru probele de apă de suprafață și subterane, colectate în aprilie, Zona Emerald „Pădurea Hâncești”, r - nul Hâncești, majoritatea apelor sunt bune/satisfăcătoare pentru irigare cu excepția apei din fântâna satului Lăpușna, la ieșirea din sat, care este nesatisfăcătoare pentru irigare după coeficientul *Stebler*.

Evaluarea calității apei în r. Cogâlnic în baza informației din publicațiile științifice existente. S-a evoluat calitatea apei r. Cogâlnic, dinamica concentrației componentelor din apă denotă o creștere a nivelului poluării pe cursul râului din amonte or. Hâncești spre frontiera cu Ucraina (Basarabeasca). Apa amonte de or. Hâncești este de clasa II (bună) de calitate, în aval pe cursul spre frontieră este de clasa IV-V (poluată-foarte poluată) de calitate.

Prin Indicele calculat de calitate a apei din r. Cogâlnic se confirmă că apa este de calitate bună, amonte de or. Hâncești, iar pe cursul râului apa devine cu poluare medie (am. Cimișlia) până la poluată aval de or. Hâncești, Cimișlia și Basarabeasca.

Conținutul amoniacului neionizat (NH_3) a variat de la practic lipsă (amonte or. Hâncești, Cimișlia și Basarabeasca) la $0,038 - 0,061 \text{ mg/dm}^3$ (aval de or. Cimișlia) și $0,36 - 0,54 \text{ mg/dm}^3$ (aval or. Hâncești), care depășește de 1,5 - 21,6 ori valoarea de $0,025 \text{ mg/dm}^3$, toxică pentru viața piscicolă.

Astfel în aval de orașele Hâncești și Cimișlia s-au depistat depășiri ale conținutului de NH_3 în apa r. Cogâlnic, care necesită protecție sau îmbunătățiri în vederea întreținerii vieții piscicole.

Calculule coeficienților *Stebler* de irigare ai apei râului Cogâlnic denotă că este satisfăcătoare pentru irigare începând de la izvor până amonte or. Cimișlia, în continuare pe curs - nesatisfăcătoare.

1.6.3. Indicatori pentru procesul de eutrofizare a apei lacurilor din zona limitrofă Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

Indicele stării trofice (TSI) evaluează dimensiunea procesului de eutrofizare. Eutrofizarea este un termen utilizat pe scară largă pentru definirea procesului prin care vegetația dintr-un corp de apă se dezvoltă excesiv. Având originea în limba greacă (gr. eutrophia - bine hrănit, dezvoltat), denumirea a căpătat în timp o conotație negativă, ca urmare a efectelor nedorite (directe sau indirecte) pe care le determină, iar de aici și până la poluarea determinată de intensificarea eutrofizării este o graniță labilă, dificil de stabilit. Indicele evaluează cantitatea biomasei algelor din apă, utilizând o scală de la 0 la 100. Fiecare creștere cu 10 unități reprezintă o dublare a cantității de biomasă din apă.

TSI evaluează dimensiunea procesului de eutrofizare pe baza transparenței (SD, dată în metri), concentrației de clorofilă de tip „a” (CHL, în $\mu\text{g/l}$) și

concentrație totale de fosfor (TP, în $\mu\text{g/l}$) (Lu 2008): $\text{TSI} = 60 - 14,4 \ln(\text{SD})$; $\text{TSI} = 9,81 \ln(\text{CHL}) + 30,6$; $\text{TSI} = 14,42 \ln(\text{TP}) + 4,15$. Valorile indicelui se estimează conform tabelului 13.

Tabelul nr. 13

INTERPRETAREA VALORILOR INDICELUI STĂRII TROFICE (DUPĂ (LEE ȘI LIN 2007))

Starea trofică	Transparența, (m)	Clorofila „a”, (mg/dm^3)	Fosfor total, (mg/dm^3)	TSI
Oligotrof	> 4	< 2,6	< 12	< 40
Mezotrof	2 - 4	2,6 - 7,2	12 - 24	40 - 50
Eutrof	0,5 - 2	7,2 - 55,5	24 - 96	50 - 70
Hipereutrof	< 0,5	> 55,5	> 96	> 70

După Lee și Lin 2007.

Stadiul trofic al apei se mai poate determina conform Regulamentului igienic „Protecția bazinelor de apă contra poluării” care ulterior a fost modificat de prevederile Ordinului Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor al României nr. 161 din 2006 (tab. 14) pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă, deoarece în Regulamentul național această informație lipsește, iar procesul de eutrofizare are loc în multe lacuri și râuri cu un curs mic din Republica Moldova.

Tabelul nr. 14

INDICATORI AI PROCESULUI DE EUTROFIZARE ÎN LACURILE NATURALE ȘI DE ACUMULARE

Stadiul trofic	P_{total} , $\text{mg P}/\text{dm}^3$	N_{total} , $\text{mg N}/\text{dm}^3$	Saturația minimă cu oxigen, %
Ultraoligotrof	Până la 0,005	0,2	Peste 70
Oligotrof	0,005 - 0,01	0,2 - 0,4	Peste 70
Mezotrof	0,01 - 0,03	0,4 - 0,65	10 - 70
Eutrof	0,03 - 0,1	0,65-1,5	Sub 10
Hipereutrof	Peste 0,1	1,5	Sub 10

După, Ordin nr. 161 din 16/02/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.

Probele prelevate sunt din aria protejată (lac, parcela nr. 10) și din zona limitrofă a rezervației în studiu (3 lacuri) în anoptimpul de vară. Starea de eutrofizare a lacurilor a fost evaluată utilizând clasificarea convențională pe de o parte și clasificarea bazată pe indicele stării trofice Carlson (TSI) pe de altă parte.

Procesele de eutrofizare antropogenă a ecosistemelor acvatice sunt probleme importante ale timpului nostru. Starea trofică a ecosistemului lacului este rezultatul unei interacțiuni complexe a proceselor care se produc sub influența factorilor naturali și antropogeni nu numai în însuși rezervorul, ci și în întregul bazin

hidrografic. Printre factorii naturali sunt următorii: suprafața, adâncimea, relieful de jos al lacului, circulația apei, temperatura și suplinirea deficitului balanței de apă prin precipitații, ape freatică și apele râurilor mici. Factorii antropici sunt: câmpurile agricole, fermele și pâraiele ce își revarsă apele poluate, etc.

Astfel creșterea conținutului nutrienților și al produselor organice devine o amenințare specială la adresa internă, în special a rezervoarelor mici ale căror capacitate de auto-purificare este redusă semnificativ, generând eutrofizarea lor, prin stimularea dezvoltării excesive a algelor.

Evaluarea potențialului ecologic al lacurilor din zona de studiu după indicele de troficitate s-a efectuat prin determinarea transparenței (discul Secchi), conținutului clorofilei „a”, fosforului anorganic total, azotului anorganic total și saturației cu oxigen.

S-a evaluat *procesul de eutrofizare*.

Evaluarea potențialului ecologic al lacurilor din zona de studiu după indicele de troficitate s-a efectuat prin determinarea transparenței (discul Secchi), conținutului clorofilei „a”, fosforului anorganic total și azotului anorganic total.

Concentrația clorofilei „a” în lacurile studiate variază de la 21 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ în iazul de pe cursul r. Lăpușnița la 810 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ - iaz, s. Mereșeni, P_{tot} variază de la

1,1 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ în lacul de pe cursul r. Lăpușnița la 3,42 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ în iazul din s. Mereșeni, N_{tot} mineral variază de la 0,26 mg/dm^3 în apa lacului din orașul Hâncești la 7,3 mg/dm^3 în iazul pe cursul r. Lăpușnița, iar transparența variază de la 0,2 m în lacul din satul Mereșeni la 0,8 m în lacul din zona adiacentă a orașului Hâncești. În baza acestor parametri s-a estimat TSI_{tot} și **starea trofică** a lacurilor prezentând caracteristici mezotrofe și eutrofe (tab. 15).

Tabloul nr. 15

**INTERPRETAREA VALORILOR INDICELUI STĂRII TROFICE A
LACURILOR DIN ZONA DE STUDIU**

Proba	Chl, $\mu\text{g}/\text{dm}^3$	SD, m	P_{tot} , $\mu\text{g}/\text{dm}^3$	$N_{\text{min.tot}}$ mg/dm^3	TSI_{Chl}	TSI_{SD}	TSI_{Ptot}	TSI_{tot} și starea trofică
Iaz pe cursul r. Lăpușnița	21	0.47	1.1	7.3	60	71	6	mezotrofă
Iaz s. Anini	48	0.18	1,58	4.84	66	85	11	eutrofă
Iaz or. Hâncești	24.5	0.8	1,13	0.26	62	60	8	mezotrofă
Iaz, s. Mereșeni	811	0.2	3,42	1.68	96	63	22	eutrofă

Concentrația azotului mineral în apa lacului studiat variază de la 0,26 mg/dm^3 în apa iazului din zona adiacentă or. Hâncești până la 7,3 mg/dm^3 în apa

iazului pe cursul r. Lăpușnița. După azot starea trofică a iazurilor corespunde caracteristicii hipereutrofe. Numeroase lucrări din literatura de specialitate raportează că azotul este principalul nutrient limitativ pentru acumularea de biomasă algală. După fosforul total apa din iazurile cercetate corespund stării trofice ultraoligotrofice.

Regimul de oxigen se referă la cantitatea, tipul și proveniența oxigenului acvatic. Dizolvarea în apă a oxigenului atmosferic este influențată de compoziția (salinitatea), temperatura și turbulența apei, dar și de condițiile mediului atmosferic (ex: presiunea atmosferică). Între cantitatea de oxigen dizolvat și temperatura apei există o corelație inversă.

Oxigenul fotosintetizat în lacurile puțin adânci depinde de cantitatea și de distribuția fitoplanctonului, principalul producător, dar și de cantitatea și de distribuția macrofitelor și a fitobentosului. În cazul lacurilor eutrofe, în perioada „înfloririlor”, fitoplanctonul formează un strat dens la suprafața apei, împiedicând pătrunderea luminii în straturile de adâncime, ceea ce reduce cantitatea de oxigen, afectând organismele pelagice și bentale. În perioadele în care nu se manifestă „exploziile” algale, un lac eutrof, datorită cantității mari de nutrienți, are și o cantitate sporită de fitoplancton, ceea ce determină un confort trofic al multor viețuitoare acvatice.

Această „hiperoxie” poate fi temporară, diurnă, deoarece în timpul nopții același fitoplancton consumă masiv oxigenul, în procesul de respirație. La acest consum datorat fitoplanctonului se adaugă consumul de oxigen al bacteriilor care descompun și mineralizează materia organică de la baza cuvetei lacustre, ducând la perioade de hipoxie, chiar de anoxie. Aceste perioade pot fi de scurtă durată și nu au putut fi depistate de monitorizările dar prezența lor este foarte importantă pentru viețuitoarele lacustre, deoarece pot duce la dispariția unor specii, înlocuirea lor cu altele și perturbarea lanțurilor trofice.

Efectele acestor hipoxii repetate se pot identifica tardiv sau există posibilitatea să nu se poată stabili cu certitudine relația de cauzalitate dintre fenomenele de acest tip și modificarea rețelelor trofice. Hipoxia poate duce și la înlocuirea descompunătorilor aerobi cu cei anaerobi, cu efecte în creșterea cantității de sulf organic în sedimente și a unor gaze toxice precum hidrogenul sulfurat, metanul, chiar și dioxidul de carbon, în zona profundă.

În general se apreciază că în lacurile hipereutrofe există un deficit de oxigen, cu toate că în epilimnion, pentru perioade scurte, poate exista excedent.

Încadrarea în clase de calitate în funcție de valoarea determinată pentru oxigenul dizolvat se face conform Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață din 2013, astfel: clasa I $> 8 \text{ mg O/dm}^3$, clasa II $> 7 \text{ mg O/dm}^3$, clasa III $> 5,5 \text{ mg O/dm}^3$, clasa IV $> 4 \text{ mg O/dm}^3$, clasa V $< 4 \text{ mg O/dm}^3$.

O/dm³. În lipsa unor măsuri de remediere, organismele planctonice și bentice vor suferi în urma anoxiei.

Concluzii:

1. Apa din izvoarele și fântânile studiate corespunde cerințelor de apă potabilă, cu excepția apei din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, care are un conținut de nitrați egal cu 282 mg/dm³, concentrație ce depășește de 5,6 ori maxima admisă. În fântâna din s. Lăpușna, la ieșire din sat, conținutul de nitrați este de 90 mg/dm³ (depășirea de 1,8 ori), iar al sodiului și potasiului este de 735 mg/dm³ (depășirea de cca 3,6 ori).
2. S-a constatat că apa din fântâna din s. Lăpușna, la ieșire din sat, este poluată semnificativ cu nitrați (IPAN =3,5), iar apa din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, este cu poluare foarte semnificativă (IPAN =13,1), celelalte probe fiind cu poluare moderată (IPAN =1,3) și nepoluată (IPAN = minus 0,77-0,88).
3. Apa din izvoarele și fântânile studiate, deși corespunde cerințelor de apă potabilă, cu excepția apei din fântâna s. Mereșeni, intrare în sat dinspre or. Hâncești, are CAI-1 și CAI-2 pozitivi, deci are loc schimbul ionic Na⁺ și K⁺ cu Mg²⁺ și Ca²⁺ din apă.
4. Valorile concentrației Na⁺ + K⁺, NO₃⁻ și CCO-Cr corespund claselor IV-V (poluate - foarte poluate) în marea majoritate a apelor de suprafață în studiu. În rest parametrii (pH-ul, culoarea, concentrația NO₂⁻, NH₄⁺) corespund claselor I-II (foarte bună-bună) de calitate a apei.
5. Rezultatele calculului ICAcc,%, demonstrează ca toate apele de suprafață evaluate sunt, în marea majoritate, cu poluare medie - poluate, cu excepția apei din iazul or. Hâncești, la ieșire din oraș, spre s. Lăpușna, care are stare bună.
6. Corelarea valorii Indicelui total de calitate a apei de suprafață în studiu (total ICAcc,%) cu valorile Indicelui de calitate a apei conform valorii parametrilor demonstrează o corelare foarte mare cu ionii de amoniu, care practic lipsesc, cu ionii SO₄²⁻ și Na⁺+K⁺, corelare mare cu valorile CCO-Cr, medie cu Cl⁻, NO₃⁻ și Ca²⁺, mică cu NO₂⁻, iar cu Mg²⁺ cu valoare foarte mică.
7. Majoritatea apelor în studiu conform Coeficientului Stebler și SAR de irigare sunt bune/satisfăcătoare pentru irigare cu excepția apei din fântâna satului Lăpușna, la ieșirea din sat, care este nesatisfăcătoare pentru irigare după Coeficientul Stebler.
8. Reieșind din studiul anterior dinamica concentrației componentelor din apă denotă o creștere a nivelului poluării pe cursul râului Cogâlnic din amonte or. Hâncești spre frontiera cu Ucraina (Basarabeasca). Apa amonte de or. Hâncești este de clasa II (bună) de calitate, în aval pe cursul spre frontieră este de clasa IV-V (poluată-foarte poluată) de calitate.

9. Prin Indicele calculat de calitate a apei din r. Cogâlnic se confirmă că apa este de calitate bună amonte or. Hâncești, iar pe cursul râului apa devine cu poluare medie (am. Cimișlia) până la poluată aval de or. Hâncești, Cimișlia și Basarabeasca.
10. Conținutul amoniacului neionizat (NH_3) a variat de la practic lipsă (amonte or. Hâncești, Cimișlia și Basarabeasca) la 0,038-0,061 mg/dm³ (aval de or. Cimișlia) și 0,36-0,54 mg/dm³ (aval or. Hâncești), care depășește de 1,5 - 21,6 ori valoarea de 0,025 mg/dm³, toxică pentru viața piscicolă.
11. Calculele coeficienților Stebler de irigare ai apei râului Cogâlnic denotă că este satisfăcătoare pentru irigare începând de la izvor până amonte or. Cimișlia, în continuare pe curs - nesatisfăcătoare.
12. În baza parametrilor: fosfor total, clorofila „a”, azot mineral total și transparența s-a estimat TSI_{tot} și starea trofică a lacurilor analizate, indicii cărora prezintă caracteristici mezotrofe și eutrofe.

1.7. Diversitatea floristică și fitocenotică

1.7.1. Tipuri de formațiuni silvice

Situl Emerald „Pădurea Hâncești” este un masiv forestier constituit din ecosisteme de gorun, stejar pufos și stejar pedunculat de diferită proveniență (derivate, parțial derivate și artificiale) (Postolache, 2018). Pe teritoriul sitului sunt amplasate 2 arii naturale protejate de stat de interes național, fiind proclamate prin Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat (Legea nr. 1538-XII din 25.02.98). Aceste arii sunt Rezervația naturală de plante medicinale (RNPM) Logănești și Rezervația peisageră (RP) Pădurea Hâncești) și au un rol însemnat în conservarea diversității biologice a sitului. Genofondul RNPM Logănești este constituit din 240 specii de plante vasculare, dintre care 22 specii de arbori, 16 specii de arbuști și 202 specii de plante ierboase iar cel al RP Hâncești - din circa 400 specii de plante vasculare, printre care 28 specii de arbori, 21 specii de arbuști și 350 specii de plante ierboase (Postolache, 2018).

În majoritatea suprafețelor, la altitudini mari, predomină gorunul (*Quercus petraea*), iar la altitudini mai mici - stejarul pedunculat (*Quercus robur*). Speciile însoțitoare de arbori sunt prezentate de FR, TE, SC, PA, NU, GL, PIN, ULC, AR, CR, PL. Pe unele suprafețe au fost semnalate speciile de plante alohtone precum salcâmul (*Robinia pseudacacia*) și glădița (*Gleditsia triacanthos*) iar la marginea pădurii – arțarul american (*Acer negundo*).

În stratul arbuștilor sunt prezente următoarele specii: corn (*Cornus mas*), scumpie (*Cotinus coggygria*), migdal pitic (*Amygdalus nana*), clocotiș (*Staphylea pinnata*), alun (*Corylus avellana*), păducel încovoiat (*Crataegus curvisepala*), păducel monogin (*Crataegus monogyna*), salbă moale (*Euonymus europaeus*),

sânger (*Swida sanguinea*), dârmoz (*Viburnum lantana*), lemn râios (*Euonymus verrucosa*), lemn câinesc (*Ligustrum vulgare*), soc negru (*Sambucus nigra*), măceș (*Rosa canina*), porumbar (*Prunus spinosa*).

Covorul ierbos este neuniform, iar densitatea și nivelul de dezvoltarea al ierburilor este în funcție de densitatea arboretului și sezon, dar și de condițiile climatice. Printre speciile de plante ierboase se regăsesc: alior (*Euphorbia amigdaloides*), armurariul (*Silybum marianum*), bibilică montană (*Fritillaria montana*), brânca porcului (*Scrophularia scopoli*), brebenel alb (*Corydalis cava*), bulbocodium diversicolor (*Bulbocodium versicolor*), cătușnică (*Nepeta cataria*), ceapă bulgărească (*Nectaroscordum bulgaricum*), ciuboțica cucului (*Primula veris*), clocotei (*Clematis integrifolia*), clocotiș (*Staphylea pinnata*), colțișor bulbifer (*Dentaria bulbifera*), coșaci (*Astragalus glycyphyllos*), crin de pădure (*Lilium martagon*), curcubeu coriaceu (*Coronaria coriacea*), dedițel mare (*Pulsatilla grandis*), dedițel negriscent (*Pulsatilla nigricans*), floarea vântului de dumbravă (*Anemonoides nemorosa*), floarea vântului ranunculoidă (*Anemone ranunculoides*), geranium sanguineu (*Geranium sanguinea*), ghiocel nival (*Galanthus nivalis*), grăușor vernal (*Ficaria verna*), gușa porumbelului de dumbravă (*Silene nemoralis*), iarba ciutei unguerească (*Doronicum hungaricum*), iarba mare (*Inula helenium*), lăcrămioare (*Convallaria majalis*), lalea Bieberstein (*Tulipa biebersteiniana*), leurdă (*Allium ursinum*), lipicioasa (*Galium aparine*), lumânărică (*Verbascum Phoeniceum*), lușcă Bouche (*Ornithogalum boucheanum*), mierea ursului medicinală (*Pulmonaria officinalis*), morcovul (*Daucus carota*), mutulica (*Scopolia carniolica*), pana zburătorului (*Lunaria annua*), păpădie (*Taraxacum officinale*), pecetea lui Solomon multifloră (*Polygonatum multiflorum*), răunchioară de pădure (*Glechoma hirsuta*), rocoțea (*Stellaria holostea*), rostopască (*Chelidonium majus*), rușcuță de primăvară (*Adonis vernalis*), sadină (*Chrysopogon gryllus*), sparanghel medicinal (*Asparagus officinalis*), sparanghel verticilat (*Asparagus verticillatus*), stânjenel gramineu (*Iris graminea*), talpa găștei (*Leonurus cardiaca*), toporași (*Viola odorata*), toporaș palustru (*Viola palustris*), trifoi difuz (*Trifolium diffusum*), umbra iepurelui tenuifolie (*Asparagus tenuifolius*), unghia găii (*Astragalus glycyphyllos*), urechia porcului (*Salvia verticillata*), valeriana (*Valeriana officinalis*), vinăriță (*Galium odoratum*), vioreaua (*Scilla bifolia*) ș.a.

1.7.2. Principalele habitate de importanță europeană, prezente în zona nucleu de importanță locală a Sitului „Pădurea Hâncești”

În conformitate cu clasificarea habitatelor, Natura 2000, în aria de referință sunt protejate următoarele habitate de importanță europeană:

- ✓ **9170 (A). Păduri de stejar din *Quercus robur* și *Quercus petraea* pe versanți stâncoși și aluviuni de pietriș.**
- ✓ **9170 (B). Păduri stâncoase de stejar cu predominarea *Quercus pubescens* pe soluri carbonat dezvoltate.**
- ✓ **91 HO. Păduri balcanice cu *Quercus pubescens*.**

9170 (A). Păduri de stejar din *Q. robur* și *Q. petraea* pe versanți stâncoși și aluviuni de pietriș (numite și dumbrăvi de stâncă). Per general, aceste păduri sunt amplasate pe pantele abrupte, lutoase-pietroase, pe alocuri prăpăstioase, ale Nistrului Mijlociu (și a afluenților) pe sectorul de la s. Naslavcea până la Telița din rîrul Anenii-Noi, și pe șirul de toltre, cu ieșirea frecventă la suprafață a stâncilor, cu pietre mari și aluviuni de pietriș. Fitocenozele naturale aproape că nu s-au păstrat și în arboreturile secundare - în afară de speciile de bază (*Q. robur* și *Q. petraea*) se întâlnesc *Padellus mahaleb*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*. Pentru aceste păduri este caracteristică participarea în etajul subarboretului a arbuștilor de origine mediteraneană (*Cornus mas*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus verrucosa*, *Rhamnus tinctoria*, *Staphylea pinnata*, *Viburnum lantana*). Pentru covorul ierbos este caracteristică dezvoltarea slabă a sinuziei efemeroidelor. Pe porțiunile din exteriorul pădurii se dezvoltă desișuri de arbuști.

Ierburi: În afară de cele menționate anterior se pot întâlni și - *Poa nemoralis*, *Carex digitata*, *C. brevicollis*, *Campanula ranunculoides*, *C. persicifolia*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum latifolium*, *Glechoma hirsuta*, *Scutellaria altissima*, *Alliaria petiolata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola suavis*, *V. tanaitica*. Pe stânci sunt prezente specii de ferigi: *Asplenium ruta muraria*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*.

9170 (B). Păduri de stejar stâncoase cu predominarea *Quercus pubescens* pe soluri carbonat dezvoltate. Aceste păduri s-au păstrat doar pe alocuri - pe pantele toltrelor cu soluri carbonat, sub formă de fragmente de păduri de stejar pufos și stejar pedunculat. În etajul subarboretului cresc speciile: *Crataegus monogyna*, *Cotinus coggygria*, *Rhamnus tinctoria*, *Amygdalus nana*, *Cotoneaster melanocarpa*. Aceste păduri sunt nu prea înalte, iar în covorul ierbos predomină speciile de stepă.

Specii: *Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Crataegus monogyna*, *Cotinus coggygria*, *Prunus spinosa*, *Amygdalus nana*, *Cornus mas*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Festuca valesiaca*, *Poa angustifolia*, *Brachypodium pinnatum*, *Asparagus tenuifolius*, *Asparagus officinalis*, *Asparagus verticillatus*, *Clematis recta*, *Convallaria majalis*, *Dictamnus gymnosstylis*, *Polygonatum latifolium*, *Potentilla impolita*, *Scutellaria altissima*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola suavis*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium pannonicum*, *Sedum acre*.

91 HO. Păduri balcanice cu *Quercus pubescens*. Habitatul include păduri xeromorfe de stejar (dumbrăvi de gârnețe) pe versanții din raioanele sudice ale Moldovei (între pădurile Codrilor și stepele Bugeacului) cu predominarea specie *Quercus pubescens* pe cumpenele apelor și versanții foarte arizi cu expoziție sudică. Sunt amplasate pe cernoziomuri xerofite de pădure și pe alocuri pe soluri argiloase neadânci. Ele reprezintă avanpostul de nord-est al vegetației de origine mediteraneană și pe teritoriul Republicii Moldova se evidențiază într-o regiune geobotanică deosebită de silvostepă cu stejar pufos. În legătură cu condițiile extreme ale hotarelor arealelor, cu tăieri multianuale și practicarea pășunatului, aceste păduri sunt reprezentate de desișuri din arbuști de talie mică și ce alternează cu poieni cu vegetație de stepă. Covorul ierbos este bogat în specii xerotermice ale comunităților vegetale aride sau de lizieră.

Specii de plante prezente - arbori: *Quercus pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Acer tatarica*, *Ulmus campestris*, *Tilia platyphyllos*; arbuști: *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Cotinus coggygria*, *Prunus spinosa*, *Crataegus pentagyna*, *Cornus mas*; ierburi: *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Aegonychon purpurocaeruleum*, *Campanula bononiensis*, *Carex michelii*, *Convallaria majalis*, *Geum urbanum*, *Lactuca quercina*, *Polygonatum latifolium*, *Pyrethrum corymbosum*, *Viola hirta*, *Viola suavis*.

1.7.3. Specii rare de plante

Ariile protejate din teritoriului Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” (RNPM Logănești și RP Pădurea Hâncești) prezintă o valoare specială datorită conservării în ele a speciilor și a habitatelor protejate la nivel european și pe teritoriul Republicii Moldova (Legea nr. 94/2007, Anexele 1- 4).

Arboretele valoroase sunt cele natural fundamentale de gorun, stejar pedunculat și stejar pufos. Conform amenajamentului actual (ÎS „Hâncești Silva”), arboretul natural fundamental este de productivitate medie și superioară și este concentrat mai cu seamă în parcelele protejate, ocupând, respectiv 41 și 88% din teritoriile RP Hâncești și RNPM Logănești.

Cele mai frecvente specii de arbuști semnalate în acest teritoriu sunt cornul (*Cornus mas*) și scumpia (*Cotinus coggygria*). Printre speciile de arbuști sunt prezente speciile rare: migdal pitic (*Amygdalus nana*) (fig. 25c), scoruș (*Sorbus aucuparia*), clocotiș (*Staphylea pinnata*).

La momentul cercetărilor (13-15.04.22), pe versanții sudici ai Sitului, stratul de ierburi este slab dezvoltat. Plantele sunt scunde și firave ce indică despre insuficiența de umiditate. La sfârșitul primăverii (18.05.22), pe anumite suprafețe se constată o creștere a gradului de acoperire cu specii ierboase, unele specii (lăcrămioare, leurdă) atingând o abundență de cca 50-70% pe suprafața de

referință.

Printre speciile rare de plante ierboase sunt semnalate specii din flora balcano-mediteraneană, precum: dedîțel mare (fig. 26a), bulbocodiu divericolor, sadină, celnușă, curcubeu coriaceu. O deosebită valoare conservativă o au speciile rare cu diferit nivel și statut de protecție (tab. 16). De exemplu, printre speciile protejate la nivel național, regăsite în CRRM, menționăm: specia critic periclitată (CR) - bulbocodiu diversicolor (*Bulbocodium versicolor*); speciile periclitate (EN) – lușcă Bouche (*Ornithogalum boucheanum*), dedîțel mare (*Pulsatilla grandis*) (fig. 26a) și speciile vulnerabile (VU) - ghiocel nival (*Galanthus nivalis*) (fig. 25d), mutulică (*Scopolia carniolica*) (fig. 25e), ceapă bulgărească (*Nectaroscordum bulgaricum*) (fig. 25f), coroniște elegantă (*Securigera elegans*), bibilică montană (*Fritillaria montana*).



a. Umbra iepurelui tenuifolie
(*Asparagus tenuifolius*) - R



b. Iarba mare
(*Inula helenium*) - R



c. Migdal pitic
(*Amygdalus nana*) – R



d. Ghiocel nival (*Galanthus nivalis*) –
CRRM (VU), CRU, LRR, LRE, CITES
(II)



e. Mutulică
(*Scopolia carniolica*) – CRRM (VU), CRU



f. Ceapă bulgărească, (VU)
(*Nectaroscordum bulgaricum*) – CRRM



g. Lalea Bieberstein
(*Tulipa biebersteiniana*) - R, CRU



h. Dedițel negriscent (*Pulsatilla nigricans*) - R, CRU, LRR, LRE, CBerna



i. Rușcuță de primăvară
(*Adonis vernalis*) - R, CRU, CITES (II)



j. Floarea vântului de dumbravă
(*Anemonoides nemorosa*) - R

Figura 25. Specii de plante rare, din CRRM și cu statut multiplu de protecție.

Unele specii, precum: umbra iepurelui tenuifolie (*Asparagus tenuifolius*) (fig. 25a), iarba mare (*Inula helenium*) (fig. 25b), floarea vântului de dumbravă (*Anemonoides nemorosa*) (fig. 25j) ș.a. (tab. 16) au statut de specii rare pe teritoriul țării. Printre ele, speciile: crin de pădure (*Lilium martagon*), leurda (*Allium ursinum*), lălea Bieberstein (*Tulipa biebersteiniana*) (fig. 25g), rușcuță de primăvară (*Adonis vernalis*) (fig. 25i) - se regăsesc și în Cartea Roșie a Ucrainei, iar ultima și în anexa II a Convenției CITES (Washington, 1973).

Printre speciile enumerate menționăm pe cele cu statut internațional de protecție, care se regăsesc pe listele Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Berna, 1979) ce stă la baza creării Rețelei Emerald. Acestea sunt următoarele: *Fritillaria montana*, *Pulsatilla grandis* și *Pulsatilla nigricans*. Printre ele, pe Lista de referință a speciilor de plante de interes unional pentru care au fost declarate siturile Emerald (Anexa 2, Legea nr. 94/2007 cu privire la rețeaua ecologică) se regăsesc speciile *Fritillaria montana* și *Pulsatilla grandis* (fig. 26a, b) și nu este menționată specia *Pulsatilla ucrainica* (fig. 25h). La noi în țară aceasta este specie rară, iar în țările vecine (România și Ucraina) este inclusă în Cărțile Roșii, specia fiind regăsită și pe Lista Roșie Europeană (LRE) și Convenția de la Berna (anexa I).

Particularitățile speciilor de plante de interes unional

Pe Lista de referință a speciilor de plante de interes unional (Anexa 2, Legea nr. 94/2007), ce stă la baza declarării Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, se regăsesc următoarele specii de plante:

2093 *Pulsatilla grandis*

2299 *Fritillaria montana*

Dedițel mare (*Pulsatilla grandis*) (fig. 26a) – este o specie din clasa *Magnoliopsida*, familia *Ranunculaceae*, plantă perenă, hemicriptofită, xeromezofilă, moderat termofilă, slab acid-neutrofilă. Înfloarește în martie-aprilie, fructifică în luna mai. Se înmulțește vegetativ și prin semințe.

În Republica Moldova este semnalată în câteva localități (CRRM, ed. III). Este specie EN, protejată prin CRRM. Crește pe pante pietroase, în asociațiile pădurilor aride de stejar pufos, stânci înierbate, silvostepă, îndeosebi din partea Centrală și de Nord-Est a țării. În afara țării se întâlnește în Europa Centrală și Ucraina, fiind protejată prin CBerna (I), DH și CRU.

În aria de cercetare această specie a fost înregistrată în exemplare unice (4 exemplare pe suprafața de referință). Locul de aflare este amplasat în coordonatele N 46 54 198; E 028 30 265; altitudinea 172 m. Este plantă decorativă, medicinală, toxică, meliferă. Întrucât este constatată tendința reducerii numărului de exemplare (Vitko, 2001, citat CRRM, ed. III) pe cuprinsul arealului, conservarea acestei

specii trebuie să ocupe un loc prioritar în măsurile de conservare a biodiversității în Situl Emerald “Pădurea Hâncești”.

Bibilică montană (*Fritillaria montana*) (fig. 26b) – face parte din clasa *Liliopsida*, familia *Liliaceae*. Este plantă perenă, geofit european (mediteranean), specie mezohidrofilă, mezotermă, slab acid-neutrofilă. Înflorește în aprilie-mai, se înmulțește prin semințe și vegetativ.

În cadrul țării această specie se dezvoltă sporadic și se întâlnește în grupuri mici în păduri de stejar, pajiști, tufărișuri, margini de păduri. În R. Moldova are statut de specie vulnerabilă, fiind protejată prin CRRM. Peste hotarele RM este răspândită în Siberia de Vest, Asia Centrală, Câmpia Est-Europeană spre Caucaz, Pen. Balcanică și România. Pe teritoriul Ucrainei specia crește în partea de E și SE a țării (departe de hotarele RM). Este protejată la nivel european și se regăsește pe listele Anexelor CBerna (I) și în Cărțile Roșii ale țărilor vecine – România și Ucraina. Este o plantă decorativă cu proprietăți medicinale. În aria de cercetare specia a înregistrat o abundență de circa 15% din suprafața de referință. Locul de aflare este amplasat în coordonatele N 46 49 250; E 028 32 727; altitudinea 262 m. Managementul durabil al habitatelor speciei necesită măsuri de monitorizare a stării populațiilor și condițiilor de creștere a plantei, limitarea impactului antropic (colectarea florilor, bulbilor, defrișarea).



a. Dedițel mare (*Pulsatilla grandis*)

b. Bibilică montană (*Fritillaria montana*)

Figura 26. Specii de plante de interes unional

Distribuția speciilor de plante menționate în interiorul arealului este discontinuă (în pete). Astfel de specii sunt, în general, mai vulnerabile decât cele care au areale continue. Fragmentarea arealelor, de fapt, constituie un semnal de alarmă, care ne avertizează despre vulnerabilitatea și declinul speciilor respective.

În această situație se impune necesitatea aplicării unor măsuri eficiente de protecție a populațiilor care se dezintegrează și de prevenire a degradării sau distrugerii habitatelor specifice.

Tabelul nr. 16.

SPECII PROTEJATE ÎN SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI” ȘI STATUTUL DE PROTECȚIE

Nr. D.o.	Denumirea speciei	Statut național		Statut internațional						
		R	CRRM	CRR	CRU	LRE	CITES	CBerna	DH	R.Emerald
Specii de plante										
1.	<i>Adonis vernalis</i> L.	+			+	+	+			
2.	<i>Allium ursinum</i> L.	+			+	+				
3.	<i>Amygdalus nana</i> L.	+								
4.	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L., Holub, 1973)	+								
5.	<i>Asparagus officinalis</i> L.	+								
6.	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	+								
7.	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	+		+						
8.	<i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker Gawl.) Spreng.		+	+	+	+				
9.	<i>Clematis integrifolia</i> L.	+								
10.	<i>Convallaria majalis</i> L.	+								
11.	<i>Doronicum hungaricum</i> Rchb.f.	+			+					
12.	<i>Fritillaria montana</i> Hoppe		+	+	+	+		+		+
13.	<i>Galanthus nivalis</i> L.		+	+	+	+	+		+	
14.	<i>Inula helenium</i> L.	+								
15.	<i>Lilium martagon</i> L.	+			+	+				
16.	<i>Lunaria annua</i> L.	+								
17.	<i>Nectaroscordum bulgaricum</i> Janka		+							
18.	<i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Asch.		+		+					
19.	<i>Primula veris</i> L.	+								
20.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	+								
21.	<i>Pulsatilla grandis</i> Wender.		+	+	+	+		+	+	+
22.	<i>Pulsatilla nigricans</i> Störck	+		+	+	+		+		
23.	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.		+		+					
24.	<i>Securigera elegans</i> (Pancic) Lassen		+		+					
25.	<i>Silene nemoralis</i> Waldst. & Kit.	+								
26.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+								
27.	<i>Staphylea pinnata</i> L.	+			+					
28.	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult.fil.	+			+					

29.	<i>Vinca minor</i> L.	+								
Specii de animale										
1.	<i>Bombina bombina</i> L. 1761		+	+		+		+	+	+
2.	<i>Bufo bufo</i> L. 1768		+	+		+		+	+	
3.	<i>Euplagia quadripunctaria</i> Poda, 1761		+					+	+	+
4.	<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758			+		+				
5.	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768		+	+	+	+		+	+	
6.	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777		+		+	+	+	+	+	
7.	<i>Hyla arborea</i> Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+	
8.	<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758					+		+	+	
9.	<i>Lacerta viridis</i> Laurenti, 1768				+	+		+	+	
10.	<i>Lucanus cervus</i> Linnaeus, 1758		+		+	+		+	+	+
11.	<i>Martes martes</i> Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+	
12.	<i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758					+		+		
13.	<i>Morimus funereus</i> Mulsant, 1862		+		+			+	+	+
14.	<i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758					+		+	+	
15.	<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758							+		
16.	<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1839.		+	+	+			+	+	
17.	<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758					+				
18.	<i>Triturus cristatus</i> Laurenti, 1768.		+	+				+	+	+
19.	<i>Zerynthia polyxena</i> Denis et Schiffermuller, 1775		+		+			+	+	+

Legenda la tabelul 1: R = specie rară pe teritoriul Republicii Moldova; CRRM = Cartea Roșie a Republicii Moldova; CRR = Cartea Roșie a României; CRU=Cartea Roșie a Ucrainei; LRE = Lista Roșie a Europei; CBerna = Anexa Convenției de la Berna; CWash. = Anexa Convenției de la Washington; DH = Directivele privind conservarea habitatelor; R.Emerald = Lista de referință a speciilor de interes unional; + = prezența speciei.

1.8. Diversitatea faunistică

1.8.1. Importanța speciilor de ciocănitori și starea lor de periclitate

Din datele acumulate în cadrul schemei de monitorizare a speciilor ciocănitori am identificat 27 de specii de păsări, dintre care 6 specii de ciocănitori (tab. 17).

Tabelul nr. 17

LISTA SPECIILOR DE PĂSĂRI IDENTIFICATE ÎN CADRUL SCHEMEI DE MONITORIZARE A SPECIILOR DE CIOCĂNITORI ȘI STATUTUL LOR DE PROTECȚIE

Nr. d.o	Specia	D.C.E.79/40 9 EEC Directiva Păsări 2000	Berna	Bonn	CITES	CRM	CRU	OUG 57 din 20.06. 2007
1.	<i>Turdus philomelos</i> (Sturzcântător)	+						+

2.	<i>Turdus merula</i> (Mierlă)	+						
3.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Botgros)		+					+
4.	<i>Columba palumbus</i> (Porumbel-gulerat)	+	+					+
5.	<i>Fringilla coelebs</i> (Cinteză)							
6.	<i>Erithacus rubecula</i> (Măcăleandru)		+					+
7.	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Ochiuboului, tartaloc)		+					
8.	<i>Motacilla alba</i> (Codobatură-albă)							+
9.	<i>Lullula arborea</i> (Ciocârlie-de-pădure)	+						+
10.	<i>Miliaria calandra</i> (Presură-sură)							+
11.	<i>Garrulus glandarius</i> (Gaiță)	+	+					+
12.	<i>Alauda arvensis</i> (Ciocârlie-de-câmp)	+						+
13.	<i>Phylloscopus collybita</i> (Pitulice-mică)							+
14.	<i>Buteo buteo</i> (Șorecar-comun)							
15.	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Pițigoi-albastru)							
16.	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Codroș-de-munte)		+					+
17.	<i>Carduelis carduelis</i> (Sticlete)		+					+
18.	<i>Emberiza citrinella</i> (Presură-galbenă)		+					
19.	<i>Parus major</i> (Pițigoi-mare)							
20.	<i>Passer montanus</i> (Vrabie-de-câmp)							
21.	<i>Sitta europea</i> (Țiclean, țoi)							+
22.	<i>Picus canus</i> (Ghionoaie-sura)	+						+
23.	<i>Dendrocopos major</i> (Ciocănitoare-pestriță-mare)							
24.	<i>Dendrocopos medius</i> (Ciocănitoare-de-stejar)	+				+		+
25.	<i>Dendrocopos syriacus</i> (Ciocănitoare-de-grădini)	+						+
26.	<i>Dendrocopos minor</i> (Ciocănitoare-pestriță-mică)							
27.	<i>Dryocopus martius</i> (Ciocănitoare-neagră)	+				+		+

1.8.1.1. A238 Ciocănitoarea-de-stejar (*Dendrocopos medius*)

Densitatea medie a ciocănitoarei-de-stejar (fig. 27a) în zona forestieră – situl Emerald Hâncești a fost de circa 0,9 indivizi la km².

Penajul este alcătuit dintr-o combinație atractivă de alb, negru și roșu, dar comparativ cu rudele sale are cel mai puțin negru pe față. Ciocul este destul de slab, folosit mai mult pentru a „sonda” decât pentru a sparge scoarța arborilor. Lungimea corpului este de 19,5 - 22 cm și are o greutate de 50 - 85 g. Anvergura aripilor este de cca 33 - 34 cm. Este probabil cea mai sedentară dintre toate speciile europene de ciocănitori. Primăvara își delimitează teritoriul, acesta fiind apărat de ambii parteneri. Masculii își anunță prezența și revendică teritoriul prin semnale sonore de chemare și cântece. Darabana este mai puțin folosită comparativ cu alte specii, iar femelele nu bat deloc darabana. Masculul este cel care excavează locul pentru cuibărit, iar femela inspectează excavația făcută și decide, dacă o acceptă sau nu. Construiesc în fiecare an un nou cuib.

Se mișcă mult prin coroana arborilor, iar primăvara, ocazional, se hrănește cu sevă vegetală sau cu muguri. Ciocănitoarea-de-stejar este specializată pe consumul nevertebratelor prezente pe și sub scoarța arborilor. Consumă larve de coleoptere, omizi ale altor insecte, afide etc. Se hrănește în cea mai mare parte pe stejari, însă acolo unde există în preajmă copaci cu o esență mai moale (frasin, salcie) îi folosește pentru construirea cuibului.



a. Ciocănitoarea-de-stejar (*Dendrocopos medius*)



b. Gionoaia-sură (*Picus canus*)

Figura 27. Specii de păsări identificate in cadrul schemei de monitorizare.

Degradarea și dispariția pădurilor bătrâne de stejar și alte esențe, are efecte negative semnificative asupra speciei. Pentru supraviețuirea ciocănitoarei-de-stejar se impune, de urgență, realizarea unui management adecvat al pădurilor, capabil să asigure existența unui număr suficient de arbori maturi în pădurile de foioase. La nivel local, specia cunoaște un declin semnificativ, fiind introdusă și în ultima ediție a *Cartii Rosii a Republicii Moldova*, acest fapt este pus pe seama tăierilor masive efectuate mai ales în pădurile cu arbori maturi.

1.8.1.2. A234 Ghionoaia-sură (*Picus canus*)

Cealaltă specie de ciocănitoare pentru care s-a declarat situl este ghionoaia-sură (*Picus canus*) (fig. 27b). Densitatea calculată în habitatul forestier în situl Emerald Hâncești este de cca 0,3 ind./km²:

Este o specie de ciocănitoare de talie medie. Cu dimorfism sexual slab pronunțat. Ambele sexe au un colorit asemănător: capul gri cu "mustață" neagră îngustă, abdomenul gri-deschis, pal, iar spatele verde. Masculul are o pată roșie pe frunte (lipsește la femelă). Lungimea corpului este de 27 - 30 cm și are o greutate medie de 125 - 165 g. Anvergura aripilor este cuprinsă între 38 și 40 cm. Distribuția spațială este relativ uniformă, în funcție de răspândirea habitatelor specifice. Este o specie cu deplasări în general reduse (mai accentuate la exemplarele tinere), fiind o specie sedentară.

Deși este o specie comună în aria de cercetare, are și anumite preferințe de habitat, fiind astfel mai sensibilă la modificări. Densitatea lor depinde mult de calitatea habitatelor; prezența arborilor bătrâni și a lemnului mort influențează benefic asupra prezenței speciei. Preferă pentru cuibărit pădurile cu luminișuri, cu abundență de arbori morți. Intră pentru cuibărit mai spre interiorul pădurii, unde am și întâlnit-o cu regularitate. Ghionoaia-sură este preponderent insectivoră, furnicile (adulti și larve) reprezentând o parte semnificativă a dietei sale. Consumă de asemenea specii de insecte care sunt prezente sub scoarța arborilor și în lemn. Ocazional, consumă și hrană vegetală: fructe, semințe, nuci. Perioada de reproducere poate începe devreme, în luna martie, iar depunerea ouălor are loc începând cu luna aprilie. Femela depune de regulă 4 - 10 ouă, pe care le clocesc ambele sexe (masculul preponderent noaptea). Incubarea durează 14 - 17 zile. Puii devin zburători la 23 - 27 de zile. Păsările cuibăresc izolat, teritoriul unei perechi poate varia în funcție de calitatea habitatului (în special, în funcție de disponibilitatea de hrană). Cuiburile sunt amplasate în scorburi excavate în trunchiul arborilor înalți morți (sau cu lemn moale).

1.8.2. Importanța speciilor comune și starea lor de periclitate

În urma studiului de identificare a speciilor comune de păsări în situl EMERALD „Pădurea Hâncești” au fost identificate 50 de specii, majoritatea lor fiind din ordinul paseriformelor. Desigur, ca în habitatele ariei de studiu predomină speciile de pădure; așa cum ar fi pitulicile, sturzii, dar și specii ce trăiesc și în lizieră și habitatele deschise.

Lista speciilor evaluate se conține în tabelul ce urmează.

LISTA SPECIILOR COMUNE DIN SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

Nr. d.o .	Specia	D.C.E.79/409 EEC Directiva păsări 2000	Berna	Bonn	CITES	CRM	CRU	OUG 57 din 20.06.2007
1.	<i>Sturnus vulgaris</i> (Graur)	+						+
2.	<i>Lanius collurio</i> (Sfrâcioc-roșiatic)	+						+
3.	<i>Falco subbuteo</i> (Șoimul-rândunelelor)							
4.	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Pițigoi-albastru)							
5.	<i>Buteo buteo</i> (Șorecar-comun)							
6.	<i>Ficedula albicollis</i> (Muscar-gulerat)	+						+
7.	<i>Sylvia curruca</i> (Silvie-mică)							+
8.	<i>Pernis apivorus</i> (Viespar)	+				+		+
9.	<i>Sylvia atricapilla</i> (Silvie-cu-cap-negru)							
10.	<i>Turdus philomelos</i> (Sturz-cântător)	+						+
11.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Pitulice-sfârâitoare)							+
12.	<i>Anthus trivialis</i> (Fâsă-de-pădure)							
13.	<i>Hieraaetus pennatus</i> (Acvilă-mică)	+				+	+	+
14.	<i>Poecile (Parus) palustris</i> (Pitigoi-sur)							
15.	<i>Oriolus oriolus</i> (Grangur)							+
16.	<i>Turdus merula</i> (Mierlă)	+						
17.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Botgros)		+					+

18.	<i>Columba palumbus</i> (Porumbel-gulerat)	+	+					+
19.	<i>Fringilla coelebs</i> (Cinteză)							
20.	<i>Phylloscopus collybita</i> (Pitulice-mică)							+
21.	<i>Cuculus canorus</i> (Cuc)							
22.	<i>Erithacus rubecula</i> (Măcăleandru)		+					+
23.	<i>Dendrocopos major</i> (Ciocănitore-pestriță-mare)							
24.	<i>Dendrocopos medius</i> (Ciocănitore-de-stejar)	+				+		+
25.	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Ochiuboului)		+					
26.	<i>Motacilla alba</i> (Codobatură-albă)							+
27.	<i>Motacilla flava</i> (Codobatură-galbenă)							+
28.	<i>Lanius minor</i> (Sfrâncioc-cu-fruntea-neagră)	+						+
29.	<i>Lullula arborea</i> (Ciocârlie-de-pădure)	+						+
30.	<i>Upupa epops</i> (Pupăză)							+
31.	<i>Miliaria calandra</i> (Presură-sură)							+
32.	<i>Jynx torquilla</i> (Capântortură)							+
33.	<i>Garrulus glandarius</i> (Gaiță)	+	+					+
34.	<i>Certhia familiaris</i> (Cojoaică-de-pădure)							
35.	<i>Alauda arvensis</i> (Ciocârlie-de-câmp)	+						+

36.	<i>Luscinia luscinia</i> (Privighetoare-de-zăvoi)		+					
37.	<i>Dendrocopos syriacus</i> (Ciocănitore-de-grădini)	+						+
38.	<i>Merops apiaster</i> (Prigorie)		+	+				+
39.	<i>Sptreptopelia turtur</i> (Turturică)							
40.	<i>Milvus migrans</i> (Gaie-neagră)	+				+	+	+
41.	<i>Carduelis cannabina</i> (Cânepar)		+					+
42.	<i>Carduelis carduelis</i> (Sticlete)		+					+
43.	<i>Corvus corax</i> (Corb)							+
44.	<i>Chloris chloris</i> (Florinte)		+					+
45.	<i>Emberiza citrinella</i> (Presură-galbenă)		+					
46.	<i>Ficedula parva</i> (Muscar-mic)	+						+
47.	<i>Parus major</i> (Pițigoi-mare)							
48.	<i>Passer montanus</i> (Vrabie-de-câmp)							
49.	<i>Dryocopus martius</i> (Ciocanitoare-neagră)	+				+		+
50.	<i>Picus canus</i> (Ghionoaie-sură)	+						+

1.8.2.1. A338 Sfrâncioc-roșiatic (*Lanius collurio*)

O altă specie identificată, care se regăsește printre speciile de interes comunitar, pentru care rezervația „Pădurea Hâncești” a fost declarată sit Emerald, este sfrânciocul-roșiatic (*Lanius collurio*) (fig. 28a).

Este o specie de sfrâncioc de talie mică. Dimorfismul sexual este mai accentuat decât la restul speciilor de sfrâncioci. Masculul are capul gri, spatele castaniu-roșcat și pieptul alb cu nuanțe rozalii; banda neagră din zona ochilor, caracteristică sfrânciocilor este îngustă și se termină în zona ciocului. La femelă culorile sunt mai șterse, capul gri, maro pe spete și aripă, gri-deschis cu striatii fine pe laterale; banda din zona ochilor este mai redusă și de culoare maro-închis.



a. Sfrâncioc-roșiatic (*Lanius collurio*), mascul



b. Muscar-gulerat (*Ficedula albicollis*)



c. Sfrâncioc-cu-frunte-neagră (*Lanius minor*)



d. Ciocârlie-de-pădure (*Lullula arborea*)



e. Muscar-mic (*Ficedula parva*)

Figura 28. Specii comune din Situl Emerald „Pădurea Hâncești”.

Lungimea corpului este de 16 - 18 cm și are o greutate medie de 23 - 34 g. Anvergura aripilor este cuprinsă între 24 - 27 cm.

Specia cuibărește în sit, fiind migratoare. Sosește de obicei începând cu sfârșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai și pleacă înapoi spre locurile de iernare spre sfârșitul lunii august. Specia iernează în special în zona estică a Africii, din zona sub-sahariană, până în sudul continentului.

Cuibărește în toate habitate deschise, de pajiști și pășuni cu tufăriș, sau

mozaicuri agricole, de culturi care alternează cu habitate seminaturale, cu tufe izolate sau în aliniamente. Intră inclusiv în localități unde găsește habitate propice (terenuri virane de la periferie, parcuri, grădini etc.).

Specie oportunistă carnivoră, se hrănește în special cu insecte de talie mare (ortoptere, coleoptere, odonate etc) și vertebrate de talie mică (rozătoare, șopârle, broaște, păsări de talie mică). Toamna consumă și fructe mici (cireșe sălbatice, fructe de soc etc.).

Perioada de reproducere poate începe în luna mai, iar depunerea ouălor are loc începând cu mijlocul lunii mai. Depune de obicei 3 - 7 ouă, pe care le clocește aproape exclusiv femela. Incubarea durează 12 - 16 zile. Puii devin zburători la 14 - 16 zile. Păsările cuibăresc izolat, teritoriul unei perechi poate varia în funcție de calitatea habitatului (în special, de disponibilitatea de hrană). Cuiburile sunt elaborate, cu structură din plante verzi, căptușite cu materii vegetale, lână, puf de plante etc.; sunt amplasate în tufe dese și spinoase, de obicei la înălțime mică (1 - 1,5 m).

1.8.2.2. A321 Muscar-gulerat (*Ficedula albicollis*)

Muscarul-gulerat (*Ficedula albicollis*) este specie de interes comunitar și aceasta se regăsește pe lista speciilor pentru care a fost desemnat situl Emerald „Pădurea Hancești” (fig. 28b).

Muscarul-gulerat este caracteristic pădurilor de foioase, parcurilor și grădinilor. Are lungimea corpului de 12 - 13,5 cm, cu o greutate de cca 12,7 g. Anvergura aripilor este de 22 cm. Penajul masculului este alb cu negru și se diferențiază de muscarul negru prin gulerul alb proeminent din jurul gâtului. Femela este maronie pe spate, cu pete albe pe aripi și abdomenul alb. Au ochii închiși la culoare, iar ciocul și picioarele sunt negre. Se hrănește cu insecte și cu fructe de pădure. Prinde insecte pe care le pândește de pe crengi, din zbor sau de pe sol. Preferă pentru cuibărit copacii maturi și scorburoși. Cuibărește și în cuiburi artificiale. Specia este în general monogamă, însă masculii din regiunile cu o densitate mică a perechilor, după depunerea ouălor de către femelă, pot căuta un nou teritoriu și pot încerca atragerea altor femele. Ierneză în Africa. Longevitatea maximă cunoscută este de nouă ani și opt luni.

Sosește din cartierele de iernare în aprilie. Femela depune în mod obișnuit 5-7 ouă. Incubația durează 13 - 15 zile și este asigurată de către femelă. Puii sunt hrăniți de ambii părinți și devin zburători după 12 - 15 zile. Este depusă o singură pontă pe an.

1.8.2.3. A339 Sfrâncioc-cu-frunte-neagră (*Lanius minor*)

În conformitate cu clasificările Rețelei Emerald, o altă specie cu importanță

comunitară identificată în sit este sfrânciocul-cu-fruntea-neagră (*Lanius minor*) (fig. 28c). Este o specie de sfrâncioc de talie medie. Dimorfismul sexual este redus. Ambele sexe au coloritul relativ similar: capul și spatele gri, obrajii albi, coada neagră; pieptul are o nuanță deschisă de roz; banda neagră din zona ochilor, caracteristică sfrânciocilor este lată și se continuă și pe frunte; aripile sunt negre, cu o pată albă în zona centrală. Lungimea corpului este de 19 - 21 cm și are o greutate medie de 41 - 61 g. Anvergura aripilor este cuprinsă între 32 - 34 cm.

Are o distribuție largă, din Europa sudică și estică, până în centrul Asiei (lipsește în jumătatea nord-vestică a Europei). Pe latitudine, este răspândit din zona mediteraneană și a Asiei Mici, până în sudul Lituaniei. În România, are o răspândire largă în toată țara, din Delta Dunării până în zona dealurilor înalte subcarpatice. Specia cuibărește în situl EMERALD „Padurea Hâncești”, fiind migratoare. Sosește de obicei începând cu sfârșitul lunii aprilie / începutul lunii mai și pleacă înapoi spre locurile de iernare spre sfârșitul lunii august. Specia iernează în sudul continentului African.

Cuibărește în habitate deschise, de pajiști sau mozaicuri agricole, cu arbori; uneori cuibărește și în livezi. Preferă pentru cuibărit habitate de pajiște sau pășune cu arbori sau în aliniamente (plopi), inclusiv zăvoaie. Cuibărește frecvent în arborii de pe marginea șoselelor. Specie aproape exclusiv insectivoră, consumă insecte de talie mare (în special ortoptere și coleoptere). Ocazional consumă păianjeni sau alte nevertebrate. Foarte rar consumă și micromamifere sau păsări de talie mică.

Fiind rar la nivel european (distribuit în special în partea sud-estică a continentului), sfrânciocul-cu-frunte-neagră este o specie de referință pentru rețeaua Emerald. Republica Moldova, datorită populațiilor aflate în extincție, are o responsabilitate mare în ceea ce privește asigurarea conservării speciei pe termen lung. Populațiile speciei la nivel european sunt considerate în descreștere.

Perioada de reproducere poate începe în luna mai, iar depunerea ouălor are loc începând cu mijlocul lunii mai. Depune de obicei 3 - 7 ouă, pe care le clocește femela (masculul hrănește femela). Incubarea durează 14 - 16 zile. Puii devin zburători la 14 - 19 zile. Păsările cuibăresc în general semi-colonial (uneori și izolat), câteva perechi împărțind același teritoriu. Cuiburile sunt elaborate, cu structură din plante verzi, căptușite cu materii vegetale, în special plante aromatice, lână, puf de plante etc; sunt amplasate în arbori pe ramurile laterale.

1.8.2.4. A246 Ciocârlia-de-pădure (*Lullula arborea*)

Ciocârlia-de-pădure (*Lullula arborea*) este o specie de interes comunitar, și se regăsește în lista speciilor protejate în situl Pădurea Hâncești (fig. 28d).

Ciocârlia-de-pădure este caracteristică zonelor deschise din pădurile de foioase cu vegetație ierboasă abundentă, acest tip de habitat fiind des întâlnit în

situl studiat. Este mai mică și mai zveltă decât ciocârliia de câmp. Lungimea corpului este de 13,5 - 15 cm, iar greutatea de 23 - 35 g. Penajul este maroniu și se distinge de celelalte ciocârlii prin benzile albe de deasupra ochilor ce se unesc pe creștet. Penajul este similar la ambele sexe. Se hrănește cu insecte și semințe.

Este o specie răspândită pe tot continentul european. Are un zbor ondulatoriu. Cântă dimineața devreme și seara, cântă atât în zbor cât și așezată pe un suport sau chiar pe sol. Este monogamă. Cuibul este construit de către femelă pe sol, într-o zonă protejată de iarbă mai înaltă sau tufișuri. Iernează în Orientul Mijlociu. Longevitatea cunoscută este de cinci ani și 11 luni.

Sosește din cartierele de iernare în aprilie. Femela depune în mod obișnuit 3-5 ouă în lunile aprilie-iulie, cu o dimensiune de circa 21 x 16 mm și o greutate medie de 2,8 g (din care 6% este coajă). Incubația durează în jur de 14 - 15 zile și este asigurată de către femelă. Puii sunt îngrijiți de ambii părinți și devin zburători după 11 - 13 zile. În cazul în care femela începe incubarea unei noi ponte, masculul are grijă de pui până când devin independenți. Depune două sau trei ponte pe sezon.

1.8.2.5. A320 Muscar-mic (*Ficedula parva*)

Muscarul-mic (*Ficedula parva*) este o specie de interes comunitar și se regăsește în lista speciilor protejate în situl Emerald „Pădurea Hâncești” (fig. 28e).

Este caracteristică pădurilor de foioase și de amestec, umbroase și umede. Are lungimea corpului de 11 - 12 cm, cu o greutate de circa 10 - 11 g. Anvergura aripilor este de 18,5 - 21 cm. Masculul se diferențiază prin pieptul portocaliu și capul gri. Spatele este maroniu la fel ca al femelei. Caracteristice sunt petele albe de pe fiecare parte a cozii, foarte evidente când coada este deschisă. Se hrănește cu insecte și ocazional cu fructe.

Este o specie răspândită în nord-estul și centrul continentului european. Este teritorială și monogamă. Preferă pădurile bătrâne de peste 100 de ani cu mult lemn mort și cu un strat de arbuști redus, evitând pădurile tinere de sub 44 de ani. Cuibul, situat de obicei în scorbura unui copac sau în scobitura unei clădiri și mai rar amplasat în tufișuri este alcătuit din mușchi, iarbă și frunze. Este construit la o înălțime de 1 - 4 m, în cele mai multe cazuri de către femelă. Atinge maturitatea sexuală după un an. Iernează în sudul Asiei și în Africa.

Sosește din cartierele de iernare în aprilie. Femela depune în mod obișnuit 4 - 7 ouă. Incubația durează în jur de 12 - 15 zile și este asigurată de către femelă, care este hrănită în tot acest timp de către mascul. Puii sunt hrăniți de ambii părinți și devin zburători după 11 - 15 zile. Este depusă o singură pontă pe an și de obicei perechea folosește același teritoriu de cuibărit mai mulți ani.

1.8.3. Amfibieni și alte animale

Întrucât, Rețeaua Emerald este un teritoriu important și pentru speciile de animale migratoare, un rol însemnat îl are cunoașterea speciilor de animale din cadrul Sitului. Pentru înregistrarea efectivului de animale și monitorizarea stării de conservare a speciilor de faună, în Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sunt construite turnuri speciale de observare, folosindu-se metode directe (semnalarea în teren) și indirecte (urme, resturi de excremente, blană, păr, coji de ouă etc.) de cercetare. Printre speciile de animale înregistrate menționăm unele specii ocrotite la nivel național prin intermediul CRRM, precum speciile periclitate – șarpele – de - alun (*Coronella austriaca*), croitorul - cenușiu (*Morimus funereus*) și speciile vulnerabile: pisica - sălbatică (*Felis silvestris*), jderul - de - pădure (*Martes martes*), brotăcelul (*Hyla arborea*), arctiidă - Hera (*Euplagia quadripunctaria*), rădașca (*Lucanus cervus*) ș.a. Majoritatea speciilor rare identificate au statut multiplu de protecție. De rând cu ele, pe Lista de referință a speciilor de animale de interes unional (Anexa 3, Legea nr. 94/2007), ce stă la baza declarării Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, se regăsesc următoarele specii de animale:

Amfibieni:

1188 *Bombina bombina*

1166 *Triturus cristatus*

Insecte:

1083 *Lucanus cervus*

1089 *Morimus asper funereus*

6199 *Euplagia quadripunctaria*

1775 *Zerynthia polyxena*

Buhai – de – baltă – cu – burta - roșie (*Bombina bombina*) (fig. 29a) - este o specie de amfibieni din ordinul *Ecaudata*, familia *Discoglossidae*. Are dimensiuni relativ mici (4 - 5 cm), abdomenul este viu colorat, cu pete neregulate de culoare portocalie. Este răspândită pe întreg teritoriul R. Moldova, populând ecosisteme acvatice, în special bazine acvatice cu apă stătătoare sau lin curgătoare și cele terestre - păduri de foioase, lunci, sectoare colinare și de stepă. Ierneză în sol și iese din hibernare în martie - aprilie, după ce se îndreaptă spre bazinele acvatice pentru a se reproduce. Perioada de reproducere durează din aprilie până în iunie. Spre toamnă (august - septembrie) părăsește bazinele acvatice și revine pe uscat. Se hrănește cu nevertebrate fitofage, îndeplinind astfel un rol important în menținerea viabilității arborilor. La nivel național este declarată specie vulnerabilă, protejată prin CRRM. Degradarea habitatelor și defrișarea conduce la declinul ecologic al speciei.

Peste hotarele țării se întâlnește în Europa de Est și Centrală (Cozari T. ș.a. 2003, Cozari T. 2016). Este protejată în unele țări europene, inclusă pe lista Anexei III a Convenției de la Berna și Directiva Habitate.

Triton – cu - creastă (*Triturus cristatus*) (fig. 29b) - este o specie de amfibieni cu aspect de șopârlă. Aparține ordinului *Caudata*, familia *Salamandridae*. Culoarea de fond este neagră sau neagră-brună, abdomenul fiind galben sau portocaliu cu pete negre de diverse forme. O particularitate distinctivă este prezența unei creste zimțate la masculi în perioada nupțială și lipsa acesteia la femele. Habitatele preferate ale acestei specii sunt pădurile umede și umbroase, luncile, mlaștinile, bazinele acvatice cu apă stătătoare sau lin curgătoare. Este mai frecvent întâlnit în locurile deschise.



a. Buhai-de-baltă-cu-burta-roșie (*Bombina orientalis*)

b. Triton-cu-creastă (*Triturus cristatus*)

Figura 29. Specii rare de amfibieni cu statut de protecție.

Ziua se ascunde în trunchiurile putrede, sub scoarța buștenilor, în grămezi de vreascuri. Primăvara (martie - aprilie) este unul din primii amfibieni care iese din ascunzișurile de iarnă și populează ecosistemele acvatice din zonă pentru a se reproduce. Hrana de bază pe uscat o constituie insectele și larvele lor, moluștele iar în mediu acvatic consumă larve de țânțari și libelule, moluște, crustacee, ouă de amfibieni, mormoloci și puiet de pește. Astfel, specia contribuie la menținerea echilibrului ecologic al ecosistemelor pe care le populează. (Cozari T. ș.a. 2003).

În Republica Moldova tritonul-cu-creastă este răspândit pe întreg teritoriul. Are statut de specie vulnerabilă, regăsită în CRRM. Peste hotarele țării populează o parte însemnată a Europei. Este regăsită în Anexa III a Convenției de la Berna și Directiva Habitate.

Factorii limitativi sunt: distrugerea habitatelor naturale, defrișările, desecare și poluarea mlaștinilor, luncilor și bazinelor acvatice.

1.8.4. Insectele

Rădașcă (*Lucanus cervus*) – este cel mai mare coleopter din Republica Moldova și Europa. Face parte din familia *Lucanidae* (fig. 30a). Habitatele preferabile sunt pădurile bătrâne cu foioase, preponderent de cvercinee, deseori grădinile și parcurile (NECULISEANU Z., ș.a., 1992). Rădașcă este o specie saproxilică ce descompune lemnul putred al arborilor seculari. În Republica Moldova se întâlnește pe întreg teritoriul. Din cauza defrișărilor, precum și a perioadei îndelungate de dezvoltare (5-6 ani) se înregistrează scăderea efectivului, fiind declarată specie vulnerabilă și inclusă în CRRM. Peste hotarele țării este răspândită în Europa, Crimeea, Asia Centrală, Africa de Nord. Se regăsește pe listele Anexei III a Convenției de la Berna, Anexa II a Directivei Habitate și Lista nevertebratelor saproxilice de indicatori ai pădurilor de importanță europeană, elaborată sub egida Consiliului Europei (CBerna DH).

Se recomandă conservarea habitatelor naturale, păstrarea arborilor seculari și a buștenilor putrezi în pădurile de foioase și excluderea prelucrării cu pesticide.

Croitor - cenușiu (*Morimus asper funereus*) – aparține ordinului *Coleoptera*, familia *Cerambycidae* (fig. 30b). Preferă pădurile bătrâne cu foioase, în special pădurile de cvercinee și fagete, ocazional, fiind semnalate și în pădurile de conifere (NECULISEANU Z., ș.a., 1992). Este o specie saproxilică, participă la descompunerea arborilor putrezi, asigurând vegetația cu nutrienți. În Republica Moldova este semnalată pe întreg teritoriul, cu o pondere mai mare în zona de centru, efectivul speciei fiind mic. La nivel național este protejată prin CRRM ca specie periclitată. Se întâlnește în toată Europa. În unele țări este specie protejată prin Directiva Habitate. Este inclusă pe Lista de referință a speciilor de animale ce stă la baza declarării Situl-ui Emerald (Anexa 3, Legea nr. 94/2007). Pentru menținerea efectivului acestei specii sunt necesare aplicarea măsurilor de conservare a pădurilor seculare.

Arctiidă - Hera (*Eupalagia quadripunctaria*) - face parte din ordinul *Lepidoptera*, familia *Erebidae* (fig. 30c). Este specie monogoneutică (prezintă o singură generație pe an). Se întâlnește în zona pădurilor de foioase, preferând biotopuri mezofile, poienile, lizierele, desișurile de arbuști. Adulții zboară pe parcursul perioadei mai - august, hrănindu-se cu nectar. Larvele pot fi observate pe caprifoi, alun, zmeur, urzică și se hrănesc cu frunzele acestora. Atât adulții, cât și larvele, la rândul lor, servesc drept hrană pentru unele specii de păianjeni, insecte, păsări.

În Republica Moldova este semnalată pe întreg teritoriul, mai cu seamă în zonele de Nord și Centru. Efectivul speciei se află în declin și se regăsește în Cartea Roșie a Republicii Moldova (CRRM, ed. II, III) având statutul de specie vulnerabilă (VU). Peste hotarele RM este răspândită în Europa Centrală și de Sud-

Est, Asia Mică și Centrală, Caucaz, Transcaucazia, Turcia, Siria, Iran, Siberia de



a. Rădașcă (*Lucanus cervus*)



b. Croitor cenușiu (*Morimus asper funereus*)



c. Arctiidă-Hera (*Eupalagia quadripunctaria*)



d. Fluture - Polixenă (*Zerynthia polyxena*)

Figura 30. Specii rare și vulnerabile de insecte.

Sud (Toderaș ș.a.,2007). Este specie rară în unele țări europene, fiind inclusă pe listele Anexelor II a CBerna și a Directivei Habitate.

Fluturile-Polixenă (*Zerynthia polyxena*) - reprezentant al ordinului *Lepidoptera*, familia *Papilionidae* (fig. 30d). Este o specie diurnă, monovoltină (dezvoltă o singură generație anuală). Preferă tufărișurile, livezile, terenurile agricole unde crește planta gazdă – cucurbețica (*Aristolochia clematidis*). Femela depune ouăle sub frunzele acestei specii de plante. Larvele apărute (aprilie-mai) se hrănesc numai cu cucurbețică (sunt monofage). Adulții zboară aproape de suprafața pământului și au o durată scurtă de zbor (2 - 3 săptămâni). Constituie o verigă importantă în lanțul trofic, contribuind la menținerea echilibrului ecologic.

În Republica Moldova se întâlnește pe întreg teritoriul dar efectivul specie

este mic. La nivel național este protejată prin CRRM, fiindu-i atribuit statutul de specie vulnerabilă. Peste hotarele țării este răspândită în Europa de Sud, Transcaucazia, Asia Mică. La nivel internațional este ocrotită prin Convenția de la Berna și Directiva Habitate.

1.8.5. Starea de pericol a speciilor rare

De rând cu speciile menționate, în situl Pădurea Hâncești mai sunt înregistrate și alte specii importante de floră și faună, prezența cărora pune în evidență valoarea sitului. Majoritatea dintre aceste specii au statut multiplu de protecție, unele fiind protejate la nivel național, dar și internațional (tab. 19).

Tabelul nr. 19.

SPECII PROTEJATE ÎN SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI” ȘI STATUTUL DE PROTECȚIE

Nr. D.o.	Denumirea speciei	Statut național		Statut internațional						
		R	CRRM	CRR	CRU	LRE	CITES	CBerna	DH	R.Emerald
<i>Specii de plante</i>										
30.	<i>Adonis vernalis</i> L.	+			+	+	+			
31.	<i>Allium ursinum</i> L.	+			+	+				
32.	<i>Amygdalus nana</i> L.	+								
33.	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L., Holub, 1973)	+								
34.	<i>Asparagus officinalis</i> L.	+								
35.	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	+								
36.	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	+		+						
37.	<i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker Gawl.) Spreng.		+	+	+	+				
38.	<i>Clematis integrifolia</i> L.	+								
39.	<i>Convallaria majalis</i> L.	+								
40.	<i>Doronicum hungaricum</i> Rchb.f.	+			+					
41.	<i>Fritillaria montana</i> Hoppe		+	+	+	+		+		+
42.	<i>Galanthus nivalis</i> L.		+	+	+	+	+		+	
43.	<i>Inula helenium</i> L.	+								
44.	<i>Lilium martagon</i> L.	+			+	+				
45.	<i>Lunaria annua</i> L.	+								
46.	<i>Nectaroscordum bulgaricum</i> Janka		+							
47.	<i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Asch.		+		+					
48.	<i>Primula veris</i> L.	+								
49.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	+								
50.	<i>Pulsatilla grandis</i> Wender.		+	+	+			+	+	+

51.	<i>Pulsatilla nigricans</i> Störck	+		+	+	+		+		
52.	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.		+		+					
53.	<i>Securigera elegans</i> (Pancic) Lassen		+		+					
54.	<i>Silene nemoralis</i> Waldst. & Kit.	+								
55.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+								
56.	<i>Staphylea pinnata</i> L.	+			+					
57.	<i>Tulipa bibersteiniana</i> Schult. et Schult.fil.	+			+					
58.	<i>Vinca minor</i> L.	+								
Specii de animale										
20.	<i>Bombina bombina</i> L. 1761		+	+		+		+	+	+
21.	<i>Bufo bufo</i> L. 1768		+	+		+		+	+	
22.	<i>Euplagia quadripunctaria</i> Poda, 1761		+					+	+	+
23.	<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758			+		+				
24.	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768		+	+	+	+		+	+	
25.	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777		+		+	+	+	+	+	
26.	<i>Hyla arborea</i> Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+	
27.	<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758					+		+	+	
28.	<i>Lacerta viridis</i> Laurenti, 1768				+	+		+	+	
29.	<i>Lucanus cervus</i> Linnaeus, 1758		+		+	+		+	+	+
30.	<i>Martes martes</i> Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+	
31.	<i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758					+		+		
32.	<i>Morimus funereus</i> Mulsant, 1862		+		+			+	+	+
33.	<i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758					+		+	+	
34.	<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758							+		
35.	<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1839.		+	+	+			+	+	
36.	<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758					+				
37.	<i>Triturus cristatus</i> Laurenti, 1768.		+	+				+	+	+
38.	<i>Zerynthia polyxena</i> Denis et Schiffermuller, 1775		+		+			+	+	+

Legenda la tabelul 1: R = specie rară pe teritoriul Republicii Moldova; CRRM = Cartea Roșie a Republicii Moldova; CRR = Cartea Roșie a României; CRU=Cartea Roșie a Ucrainei; LRE = Lista Roșie a Europei; CBerna = Anexa Convenției de la Berna; CWash. = Anexa Convenției de la Washington; DH = Directivele privind conservarea habitatelor; R.Emerald = Lista de referință a speciilor de interes unional; + = prezența speciei.

Fiind declarată ca arie de interes comunitar, situl Emerald „Pădurea Hâncești”, prin intermediul RNPM Logănești, oferă servicii ecosistemice valoroase. Prin contracte anuale, din rezervație sunt colectate în mod reglementar plante medicinale, care servesc drept materie primă pentru industria farmaceutică autohtonă. Printre ele, o cotă mai mare o au: frunzele de leurdă (*Alium ursinum*), fructele de măceși (*Rosa canina*), florile de tei (*Tilia cordata*), florile de salcâm

(*Robinia pseudacacia*), florile de soc (*Sambucus nigra*).

Prin intermediul celor 4 stațiuni-nuclee (3 de gorun și 1 de stejar pedunculat), amplasate pe 129,5 ha, situl pune la dispoziție resurse genetice forestiere de gorun și stejar. Arborii ce servesc drept surse de semințe au vârsta cuprinsă între 75 și 120 ani și sunt amplasați în 8 unități amenajistice: 29H, 36G, 36H, 41J, 35B, 35C, 35D, 35E.

Situl Emerald „Pădurea Hâncești” este un ecosistem favorabil pentru adăpostirea animalelor. În anumite perioade ale anului, pentru reglarea densității unor specii, aici este permis vânatul reglementat. Cele mai numeroase efective de vânat sunt: căpriorul, fazanul, vulpea, iepurele de câmp, mistrețul.

1.9. Exprimarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Rezervația Peisajeră „Pădurea Hâncești” față de aridizarea climei

Schimbările climatice devin unul dintre cele mai vizibile și evidente fenomene în aspect global, regional, dar și local, recunoscut prin modificările spațiale și temporale ale componentelor climatice. Ținând cont de poziția geografică a Republicii Moldova în partea de Sud-Est a Europei, unde ritmul schimbărilor climatice, conform estimărilor, este cu mult mai accelerat decât cel mediu global, se afirmă că manifestarea acestora va purta un caracter mai pronunțat în următorii ani, comparativ cu perioadele precedente, prin modificarea regimului temperaturii și al precipitațiilor (Atlas 2013, Nedelcov M., et al. 2018). Cum schimbările climatice sunt asociate cu numeroase și complexe efecte adverse asupra componentelor de mediu, inclusiv asupra ecosistemelor forestiere, se preconizează că pădurile de foioase din zona temperat continentală se vor dezvolta în condiții de creștere a temperaturilor medii anuale cu 3 - 4°C, iar în unele arii, chiar cu 4 - 4,5°C (Europa Centrală și regiunea Mării Negre); valorile medii anuale ale precipitațiilor vor crește cu 10%, îndeosebi pentru perioada de iarnă, în timp ce vara se vor atesta arii vaste pentru care cantitatea de precipitații, se va reduce chiar și până la - 10% (Impacts of climate change on European forests 2008).

Conform Strategiei din domeniul schimbărilor climatice și a posibilului impact asupra sectorului forestier, cele mai vulnerabile zone din Republica Moldova vor fi: sudul (unde deja este cel mai scăzut nivel de împădurire - 7,7 %) și, parțial, centrul (unde în prezent se află cea mai mare suprafață acoperită de păduri, și anume 209,4 mii ha, sau circa 14,5% din teritoriul total al zonei geografice) (Strategia Republicii Moldova de adaptare la schimbarea climei 2014). Pentru pădurile aflate la limita arealului natural de distribuție (limita xerică) din zona silvostepii, disponibilitatea apei va determina schimbări în structura și funcționarea ecosistemului forestier, iar prin schimbările, relativ mici, în echilibrul umidității solului se va ajunge la schimbări majore, de ordin ecologic (corologia

speciilor, diminuarea serviciilor ecosistemice, etc.) (Mátyás C., et.al. 2014). În acest context, sunt actuale studiile privind impactul schimbărilor climatice și a riscurilor asociate acestora asupra ecosistemelor silvice reprezentative, cu specii native, edificatoare aflate la limita arealelor naturale de distribuție, din regiuni considerate cele mai vulnerabile față de schimbarea climei.

Indicii ecometrici climatici reprezintă formule de calcul pentru favorabilitatea climatică, luând în considerare valorile efective ale factorilor climatici principali. Interpretarea rezultatelor se realizează fie prin încadrarea lor în tabelele de valori precalculate, fie prin comparații spațiale, respectiv altitudinale. În scopul identificării unei expresii matematice general valabile a valențelor ecologice ale unui sit, au luat naștere o serie întregă de formule și tabele de interpretare, unele bazându-se pe factorii climatici, altele pe cei biogeografici. Din perspectiva analizelor biogeografice, indicii ecometrici sunt instrumente foarte utile în aprecierea favorabilității unui areal pentru un anumit tip de ecosistem (unde indicii ecometrici sunt expresiile numerice ale acestei favorabilități).

Ariditatea este o noțiune spațio-temporală care exprimă un dezechilibru hidric în geosistem. Conceptul de zonă aridă este expresia spațială a ieșirilor de apă din sistem ce depășesc constant intrările. Principalii factori ai aridității sunt precipitațiile, temperatura, continentalitatea, albedoul ș.a. Din punct de vedere biogeografic, insuficiența de apă în sol produce un deficit de creștere al speciilor vegetale și chiar creează vaste discontinuități în covorul vegetal (Satmari A., 2010).

1.9.1. Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin indicele eco-climatic de Martonne (IM) și cartarea rezultatelor obținute.

IM permite determinarea gradului de ariditate al unei regiuni pentru perioade caracteristice (un an sau o lună), fiind o expresie a caracterului restrictiv pe care condițiile climatice îl impun anumitor formațiuni vegetale. Pentru calculul indicelui de ariditate corespunzător perioadei dorite, care reprezintă, în mod obligatoriu, o succesiune de luni consecutive, se calculează media aritmetică a indicilor specifici fiecărei luni. Valorile obținute se raportează la tabelele de referință: pentru determinarea climatului caracteristic (Satmari A., 2010) sau pentru determinarea vulnerabilității pădurilor către schimbarea climei (Integrated Drought Management Programme, 2014).

Indicele de Ariditate de Martonne (De Martonne, 1926)

$$IM(\text{anual}) = P / (T + 10)$$

unde: P – media anuală a precipitațiilor atmosferice, mm;

T – media anuală a temperaturii aerului, °C.

Calculând acest indice pentru situl Emerald „Pădurea Hâncești” (perioada 1991 - 2020), observăm faptul că valorile IM variază în tot cuprinsul arealului dat, fapt explicat prin parametrii adiacenți cu influențe asupra climei (forme de relief, pante de înclinare, expoziție, etc.). Astfel, pentru teritoriul cercetat, valorile IM variază în limitele 24,2 - 37,0 unități, având valori mai joase în partea centrală și de sud a sitului (fig. 31).

Cu cât valorile altitudinale sunt mai joase cu atât teritoriul sitului Emerald dispune de valori mici ale IM, specifice climatului semi-arid, și cu cât valorile altitudinale sunt mai mari, cu atât valorile IM indică un climat semi-humid și humid. Comparând valorile obținute, cu datele din literatura de specialitate, care determină climatul caracteristic în conexiune cu tipul de vegetație, indicăm faptul că teritoriile cu condiții climatice semi-aride (valori ale IM 24,2 - 25,0) sunt favorabile dezvoltării *vegetației de stepă*, îndeosebi în partea sudică a sitului cercetat; teritoriile cu condiții climatice semi-humide (valori ale IM 25,1 - 35,0) sunt favorabile *dezvoltării comunităților de silvostepă* (păduri, stepe), dispuse îndeosebi în partea centrală a sitului; iar teritoriile cu condiții climatice umide (valori ale IM >35,1) sunt favorabile dezvoltării *comunităților silvice* (păduri mezofile central europene), amplasate cu preponderență în partea Nordică a sitului.

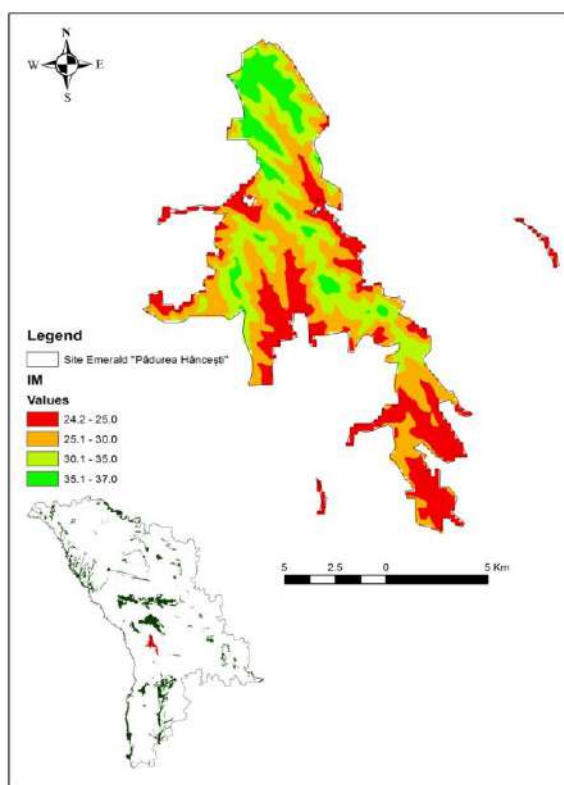


Figura 31. Repartiția spațială a valorilor medii ale Indicelui De Martonne în cadrul sitului Emerald „Pădurea Hâncești, perioada 1991-2020.

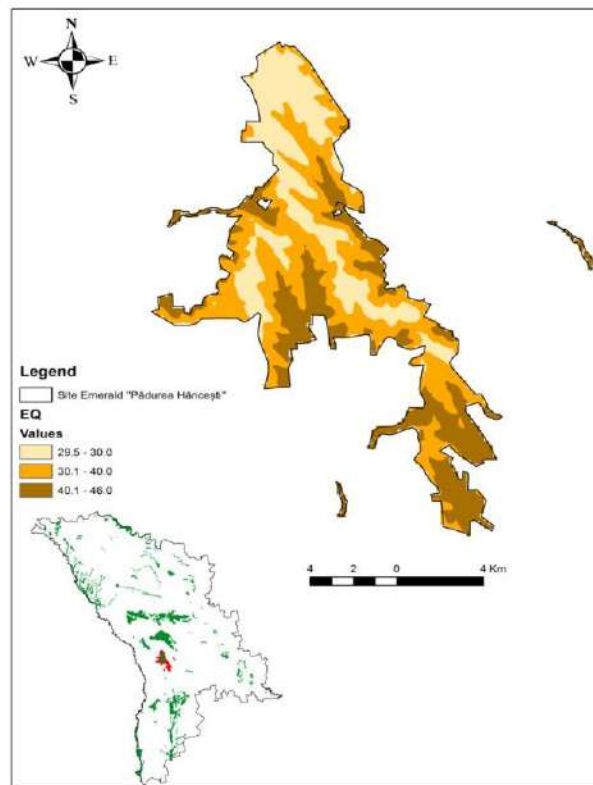


Figura 32. Repartiția spațială a valorilor Coeficientului Ellenberg în cadrul Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, perioada 1991-2020.

Dacă integrăm valorile IM obținute în zonele de vulnerabilitate ale pădurilor (conform datelor din literatura de specialitate), atunci deducem faptul că vegetația forestieră din acest sit, per general, este dispusă în 2 zone de vulnerabilitate a pădurilor către aridizarea climei: *nivel de vulnerabilitate înalt* (IM 25 - 30), climat moderat arid, unde sunt posibile înregistrarea tulburărilor de durată ale umidității și *nivel de vulnerabilitate mediu* (IM 30 - 35), climat puțin humid, cu tulburări de umiditate în anumiți ani.

Reieșind din aspectele temporale ale IM, calculat pentru stația meteorologică Chișinău, în perioada de vară (iunie - august, luni recunoscute prin aportul mai scăzut al precipitațiilor în regiune și prezența celor mai ridicate temperaturi ale

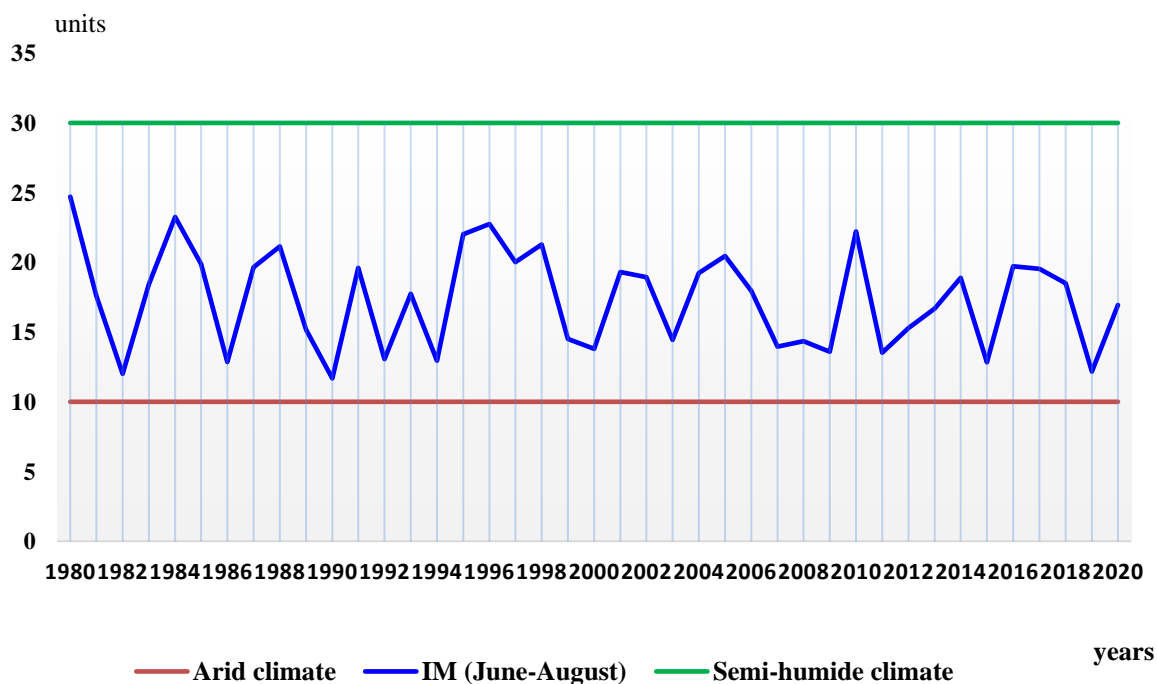


Figura 33. Aspecte temporale ale Indicelui de Martonne (sezonier- vara), conform datelor stației meteorologice Chișinău (1980-2020).

aerului de pe parcursul anului), sunt evidențiate descreșteri ale valorilor acestui indice, începând cu anii '80 a secolului XX (în mare măsură, determinată de creșterea fondului termic). Conform datelor obținute se observă că în anii secetoși, îndeosebi din ultimele decade (2007 - 2009, 2011, 2015, 2019) sunt înregistrate valori scăzute ale IM, care indică prezența condițiilor climatice specifice zonei de stepă în regiune, decât celor de silvostepă (fig. 33).

1.9.2. Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin indicele eco-climatic Coeficientul Ellenberg (EQ) și cartarea rezultatelor obținute.

Gradul de Corespundere a compoziției speciilor edificatoare de arbori pentru o anumită stațiune, este redată prin calculul **coeficientului Ellenberg (EQ)**.

Datele din literatura de specialitate indică faptul că diverse valori ale EQ indică condiții climatice specifice creșterii și dezvoltării unui anumit tip de pădure. Astfel, zona pură de creștere a fagului coincide cu valorile ale $EQ \leq 20$, pentru zona pădurilor de stejar-carpen, valori ale $EQ = 20-30$, pentru zona pădurilor mezofile de stejar - $EQ = 30-40$, iar pentru zona pădurilor uscate/aride de stejar - $EQ > 40$ (Ellenberg, H. 1988).

Coeficientul Ellenberg (EQ) este calculat după formula:

$$EQ = 1000 * \frac{Tw}{P}$$

unde: Tw reprezintă temperatura celei mai calde luni din an;

P = suma precipitațiilor anuale.

Elaborarea modelelor cartografice nemijlocit pentru situl Emerald „Pădurea Hâncești”, oferă o viziune asupra distribuției diferențiate a valorilor acestui indice (ținând cont de poziția geografică, dar și de altitudinea locului). Astfel, în limitele acestui sit, valorile acestui coeficient variază între 29,5 și 46,0 unități (fig. 32).

Compararea valorilor de referință ale EQ cu cele obținute în studiu, permite să deducem faptul că pe teritoriul sitului se conturează mai multe arii cu condiții climatice specifice. Astfel, preponderent *în partea de nord* a sitului sunt prezente condiții climatice favorabile creșterii și dezvoltării pădurilor de stejar-carpen ($EQ 20 - 30$); *în partea centrală* a sitului – condiții climatice favorabile prezenței pădurilor stejar ($EQ 30,1 - 40,0$), iar *în partea sudică* a sitului - pentru pădurile uscate/aride de stejar ($EQ > 40,1$).

Datele prezentate în amenajamentele silvice ale ocoalelor silvice Logănești, Mereșeni și Bozieni, dezvoltate în cadrul Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) din țară, indică *în partea de nord a sitului* Emerald „Pădurea Hâncești” predominarea ecosistemelor silvice formate îndeosebi din gorun (*Quercus petraea*), urmat de tei argintiu (*Tilia tomentosa*), stejar pedunculat (*Quercus robur*), frasin comun (*Fraxinus excelsior*). Pentru *partea centrală a sitului*, sunt caracteristice ecosistemele silvice cu predominarea stejarului pedunculat (*Quercus robur*), urmat de gorun (*Quercus petraea*), stejar pufos (*Quercus pubescens*), frasin comun (*Fraxinus excelsior*). În *partea de sud a sitului*, predomină specia stejarul pufos (*Quercus pubescens*), urmat de stejarul pedunculat (*Quercus robur*), salcâm (*Robinia pseudacacia*), etc (Agenția „Moldsilva”, et. all, 2012).

Reieșind din aspectele temporare ale EQ, calculate conform datelor stației meteorologice Chișinău, cea mai apropiată de situl Emerald „Pădurea Hâncești”, identificăm faptul că condițiile climatice prezente în teritoriu sunt favorabile dezvoltării cvercineelor. Este posibil ca în viitorul apropiat, sub influența aridizării

climei, pe teritoriile din sudul și centrul sitului, să se treacă la condiții climatice specifice creșterii și dezvoltării pădurilor aride de cvercinee (cu predominarea stejarului pufos și a diverselor specii termofile). Repartiția stejăretelor va depinde de distribuția la anumite nivele hipsometrice, pante și expoziții ale teritoriului și de capacitatea de adaptare a speciilor la noile condiții de mediu (fig. 36).

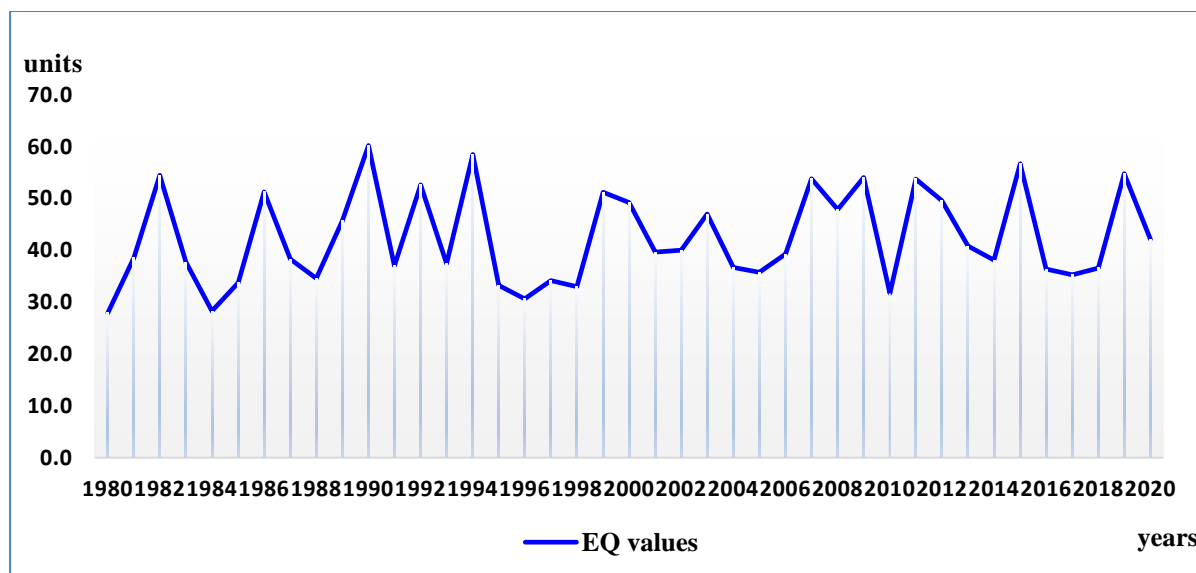


Figura 36. Aspecte temporale ale Coeficientului Ellenberg, conform datelor stației meteorologice Chișinău (1980-2020).

Bilanțul convențional al umidității, este expresia matematică a gradului favorabilității climatice pentru vegetația forestieră.

$$K = \frac{\sum P (t \geq 10^{\circ}\text{C})}{\sum T \geq 10^{\circ}\text{C}}$$

Unde: P – cantitatea de precipitații din perioada când temperatura aerului a fost $\geq 10^{\circ}\text{C}$;

T – suma temperaturilor din această perioadă.

S-a remarcat faptul că valorile subunitare ale acestui indice exprimă favorabilitatea pentru formațiunile de stepă, iar cele supraunitare pentru silvostepă și pădure. Relația temperatură - precipitații joacă un rol decisiv în crearea resurselor de apă care să satisfacă nevoile fiziologice ale plantelor, mai ales că numai o parte din apa de precipitații devine rezervă de umiditate în sol (Satmari A. 2010).

Astfel, valorile obținute pentru **Bilanțul convențional al umidității (K)** - expresia matematică a gradului de favorabilitate climatică pentru vegetația forestieră - conform datelor stației meteorologice automate, de pe terenul Staționarului Ecologic Hâncești (lunile aprilie – octombrie, 2020), indică faptul că sunt stabilite condiții prielnice creșterii și dezvoltării pădurilor în regiune, valoarea calculată fiind supraunitară (3,1 unități).

1.9.3. Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin Indicele de Ariditate Forestier (FAI).

Raportul dintre parametrii meteorologici și creșterea arborilor (proporțională cu producția de materie organică) poate fi caracterizată prin Indicele de Ariditate Forestier (FAI – Forestry Aridity Index), calculat pentru pădurile din zona temperată (Fuhrer et al 2011; Nedelcov et. al. 2019).

Prin intermediul acestui indice, pot fi descrise media condițiilor meteorologice pentru diferite categorii de climă și aplicate în practica silviculturii. Cu cât valorile FAI sunt mai mari, cu atât, în perioada de creștere și perioada critică a speciilor forestiere, parametrii meteorologici vor prezenta condiții mai uscate și mai aride de dezvoltare, iar cu cât valorile FAI sunt mai mici – condiții mai umede și mai calde.

Calculând acest indice pentru situl Emerald „Pădurea Hâncești” (perioada 1991-2020), s-a constatat faptul că FAI variază, ca valoare, în tot cuprinsul pădurii. Astfel, acest indice variază între 5.79 – 8.07 unități, fapt explicat și prin parametrii adiacenți cu influențe asupra climei (forme de relief, pante de înclinare, expoziție, etc.) - (fig. 37).

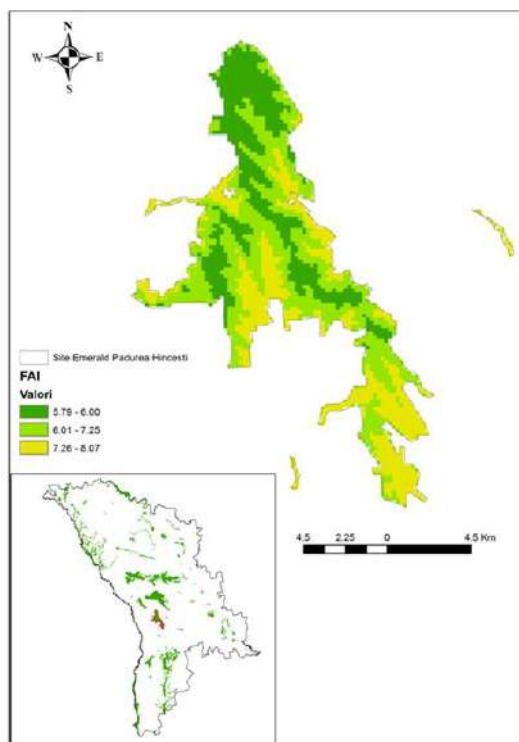


Figura 35. Repartiția spațială a valorilor FAI, în cadrul sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, perioada 1991-2020.

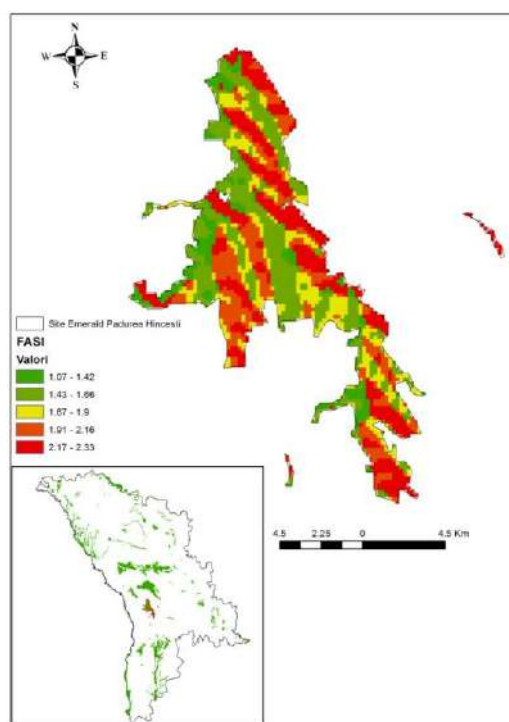


Figura 36. Repartiția spațială a valorilor FASI, calculat pentru situl Emerald „Pădurea Hâncești”, perioada 1991-2020.

Conform valorilor de referință a FAI (valori FAI favorabile pentru creșterea și dezvoltarea diferitor specii: Fag < 4.75; Stejar cu carpen 4.75 - 6.00; Gorun 6.00 - 7.25; Păduri de stepă > 7.25), condițiile climatice din perimetrul sitului Emerald „Pădurea Hâncești”, indică teritorii favorabile creșterii și dezvoltării pădurilor adaptate condițiilor aride, și a speciilor caracteristice stepelor (Fuhrer et. al. 2011).

1.9.4. Impactul aridității climei asupra funcționalității ecosistemelor forestiere prin Indicele Aridității de Stres Forestier (FASI - Forest Aridity Stress Index)

Procesele vitale ale pădurii sunt influențate substanțial de evapo-transpirație și umiditatea relativă a aerului, mai cu seamă în lunile critice de creștere (mai - august), când regimul hidric induce un impact decisiv asupra vitalității pădurilor, acesta fiind în cele mai dese cazuri - deficitar. În acest context, a fost elaborat un indice la nivel regional, care reflectă real impactul aridității climei asupra funcționalității ecosistemelor forestiere - Indicele Aridității de Stres Forestier (FASI - Forest Aridity Stress Index). Conform valorilor FASI, sunt identificate diverse condiții climatice aride, cu potențial de stres asupra ecosistemelor silvice (tab. 20).

În dependență de valorile FASI sunt delimitate diverse arii cu condiții climatice normale, specifice zonei naturale sau cu condiții climatice aride, cu influență de stres asupra speciilor forestiere. Cu cât valorile FASI sunt mai mari, cu atât, în perioada de creștere a arborilor, pot apărea perioade cu condiții aride/stresante, care induc declanșarea unor riscuri asociate schimbărilor climatice: incendii de vegetație, răspândirea dăunătorilor, defoliere, decolorare etc.

Tabelul nr. 20

TIPUL CONDIȚIILOR ARIDE DE STRES CONFORM FASI

(Nedealcov M., 2020)

FASI	Tipul condițiilor aride de stres
≤1,99	Condiții climatice normale
2,00 - 2,50	Condiții relativ aride
2,51 - 3,00	Condiții aride
3,01 - 3,50	Condiții aride de stres
3,51 - 4,00	Condiții excepțional aride de stres
≥4,01	Condiții aride de stres total

Calculând acest indice pentru situl Emerald „Pădurea Hâncești”, perioada 1991 - 2020, au fost obținute valori cuprinse între 1,07 - 2,33 unități (fig. 38). Aceste valori caracterizează condițiile climatice normale sau relativ aride pentru sectorul forestier în perioada de creștere (mai - august), dar ținând cont de valorile obținute în aspect multianual (Nedealcov M. 2020), unde se observă că în ultimele decenii (2000 - 2019) pretutindeni apar condiții aride de stres, deducem faptul că în

viitorul apropiat, sectorul forestier din regiune va fi expus mai multor riscuri asociate aridizării climei (secete, incendii, invazii de dăunători, etc.).

Concluzii:

Indicii ecometrici climatici luați în studiu determină calitativ și cantitativ, prin formulele de calcul, favorabilitatea climatică a unui areal pentru creșterea și dezvoltarea speciilor.

✓ S-a observat faptul că altitudinea teritoriului își pune amprenta asupra valorilor calculate pentru indicii ecometrici, fapt explicat prin parametrii adiacenți cu influențe asupra climei - forme de relief, pante de înclinare, expoziție, etc.

✓ Integrând valorile indicilor ecometrici calculați, în datele de referință privind zonele de vulnerabilitate ale pădurilor, se deduce faptul că vegetația forestieră din acest sit, per general, este dispusă în 2 zone de vulnerabilitate a pădurilor către aridizarea climei: nivel de vulnerabilitate înalt, cu predominarea climatului moderat arid, unde sunt posibile înregistrarea tulburărilor de durată ale umidității și nivel de vulnerabilitate mediu, climat puțin humid, cu tulburări de umiditate în anumiți ani. Reieșind din aspectele temporale ale indicilor ecoclimatici, se prognozează riscul ca acest sit să treacă aproape în totalitate de la o vulnerabilitate medie spre una înaltă față de aridizarea climei.

✓ Este posibil ca în viitorul apropiat, sub influența aridizării climei, pe teritoriile din sudul și centrul sitului Emerald, să se treacă la condiții climatice specifice creșterii și dezvoltării pădurilor aride de cvercinee (cu predominarea stejarului pufos și a diverselor specii termofile).

✓ Studiile climatice, recente, indică tendințe evidente de aridizare a climei pentru regiunea centrală a țării, unde este amplasat situl Emerald „Pădurea Hâncești”, chiar și pentru cea mai apropiată perioadă (2021 - 2040), comparativ cu perioada anterioară (1991 - 2020), în cel mai moderat scenariu climatic RCP 4.5. Se prognozează prezența unei temperaturi medii anuale cuprinsă între 11,5 – 12,0°C (comparativ cu 11,0 - 11,5°C); și o cantitate medie de precipitații cuprinsă între 500 - 600 mm (comparativ cu 550 - 600 mm), fapt ce va avea impact asupra ecosistemelor silvice, îndeosebi, în perioada critică de vegetație a arboretelor (iunie - august), cu producerea schimbărilor la nivelul sensibilității speciilor forestiere față de deficitul de apă, modificări în structura compozițională a ecosistemelor respective și deplasări corologice ale speciilor. Astfel, preocupările privind managementul durabil al sectorului forestier și extinderea suprafețelor forestiere cu specii de arbori care vor rezista și se vor dezvolta în noile condiții de mediu trebuie să reprezinte o constantă în prioritățile sectoriale ale țării.

1.9.5. Starea de sănătate a arborilor edificatori ai ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”

Starea de sănătate a arborilor edificatori ai ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești” a fost monitorizată în decursul anului respectiv, cât și în baza rezultatelor obținute de noi în cercetările precedente efectuate în două suprafețe experimentale (Staționarul Hâncești și SE 1213 – rețeaua europeană de monitoring forestier). Suprafețele cercetate sunt reprezentative ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”, cu arbori ce cuprind vârstele de 40-80 ani.

În baza rezultatelor privind starea de sănătate arboretului după *procentul de defoliere a coroanei* acestuia s-a observat că domină clasa arborilor sănătoși (clasa 0) - 60%, urmați de arborii slab vătămați (clasa 1) - 20%, arbori moderat vătămați (clasa 2) – 15% și doar 5 % din arbori încadrându-se în clasa arborilor puternic vătămați (clasa 3) (fig. 37). Condițiile meteo nefavorabile, seceta din perioada de vegetație activă, cât și impactul altor factori biotici (insecte, ciuperci) și abiotici (poluare) au contribuit la vătămări de amploare moderată (26 - 50%) a cvercineelor din SE 3, 40% de arbori încadrați în clasele 1 - 4. Proporția arborilor din clasele 2-4 (20%) exprimă vătămării de o intensitate moderată (11 - 20%), la fel, determinată de impactul acelorași factori biotici și abiotici.

Starea de sănătate a cvercineele studiate de noi, după parametrul defoliere, comparativ cu starea de sănătate a cvercineelor din cadrul ÎSS Hâncești - Silva (datele preluate de la ICAS) înregistrează careva diferențe, dar, în principiu, manifestă aceleași tendințe (fig. 37). Diferențele sunt determinate de formele de relief, tipul de pădure, tipul de sol, distanța de la sursele de poluare, intensitatea manifestării bolilor și dăunătorilor defoliatori etc, cât și de erorile operatorilor (observații vizuale).

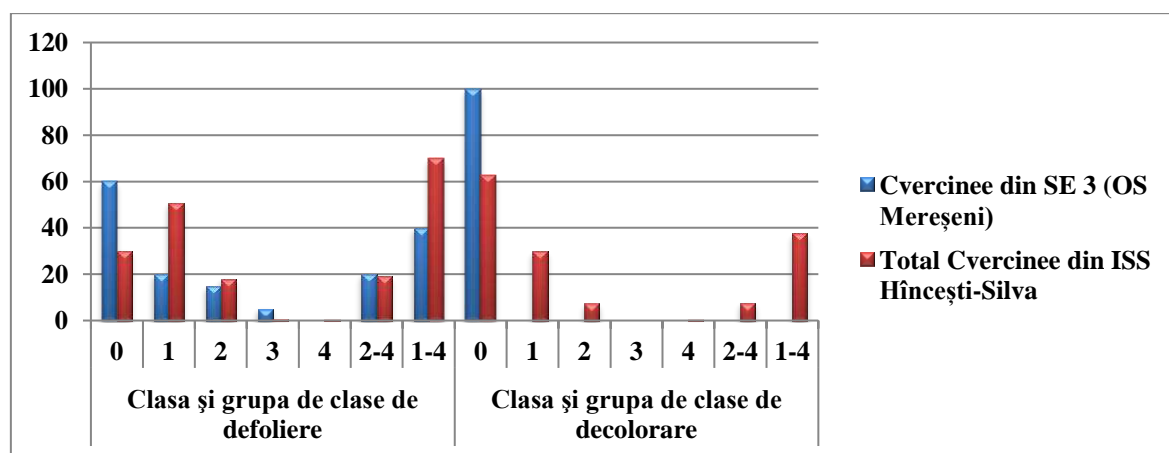


Figura 37. Gradul de defoliere și decolorare, pe clase și grupe de clase, pentru cvercineele din cadrul ÎSS Hâncești- Silva, %.

După parametrul decolorarea frunzișului arboretului, cvercineele se încadrează în clasa 0 - arbori sănătoși, clasă de vătămare reprezentativă pentru toate cvercineele monitorizate în cadrul ÎSS Hâncești-Silva (fig. 37).

Conform studiilor anterioare, cât și în baza datelor ICAS, în ultimii 7 ani, pentru arboretele din cadrul ÎS Hâncești- Silva amploarea vătăării, proporția arborilor încadrați în clasele 1 - 4, este puternică (51 - 75%) pentru majoritatea speciilor studiate, iar pentru carpen, salcâm și ulm s-a înregistrat vătămare foarte puternică (76 - 100%) (fig. 38). Arboretul din ÎS Hâncești-Silva a înregistrat o intensitate foarte puternică a vătăării (peste 30%) pentru majoritatea speciilor analizate.

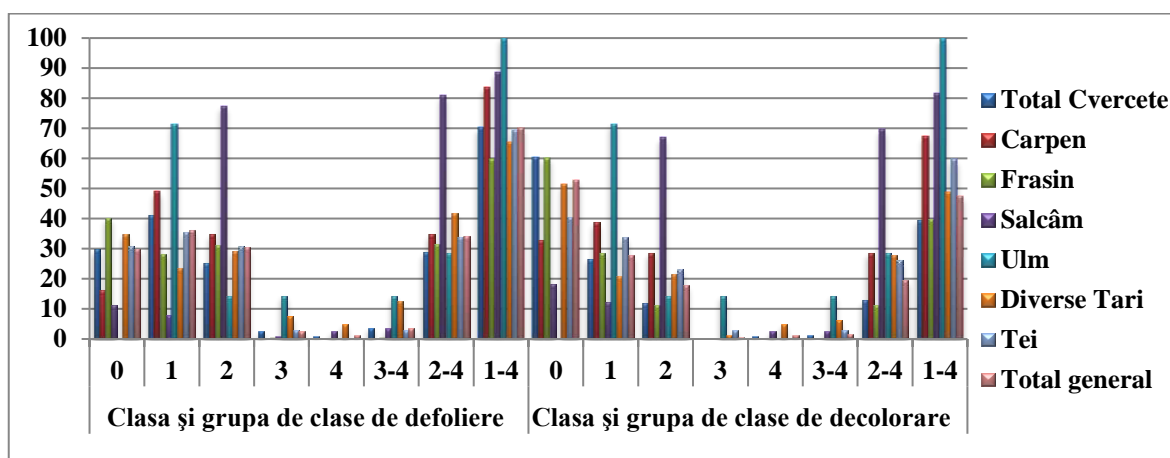


Figura 38. Gradul de defoliere și decolorare, pe clase și grupe de clase, pentru principale specii de arbori din cadrul ÎS Hâncești- Silva, %.

Defolierea pe clase de vârstă evidențiază unele mici fluctuații aleatorii de la o clasă de vârstă la alta a proporțiilor arborilor defoliați, unde doar categoria de vârstă 41-60 ani se încadrează în proporție de peste 45% în clasa 0 de defoliere (fig. 38). Proporția arborilor (55 - 81%) încadrați în clasele 1 - 4 de defoliere reprezintă o amploare puternică și foarte puternică a vătăării pentru toate categoriile de vârstă. După parametrul decolorare, este evidentă dominarea arborilor sănătoși (clasa 0 - 50 - 96%), cu excepția categoriei 0 - 20 ani, pentru care amploarea vătăării (clasele 1 - 4) este foarte puternică - 82% (fig. 39).

În baza acestor studii putem concluziona că afectarea stării de sănătate a cvercineelor, dar și a tuturor speciilor forestiere monitorizate, este determinată în proporții egale după tipurile de vătămare, încadrându-se în proporție de 63-99% în clasele 1-4 de defoliere pentru toate tipurile de vătămare (condiții meteo, insecte, ciuperci, acțiuni antropice etc). Totuși, conform ICAS defolierea arborilor monitorizați este determinată, în cele mai mari proporții de agenții abiotici - 96%, alte vătămări - 77% și alarmant este înregistrarea vătămarilor multiple, în proporție de peste 90%.

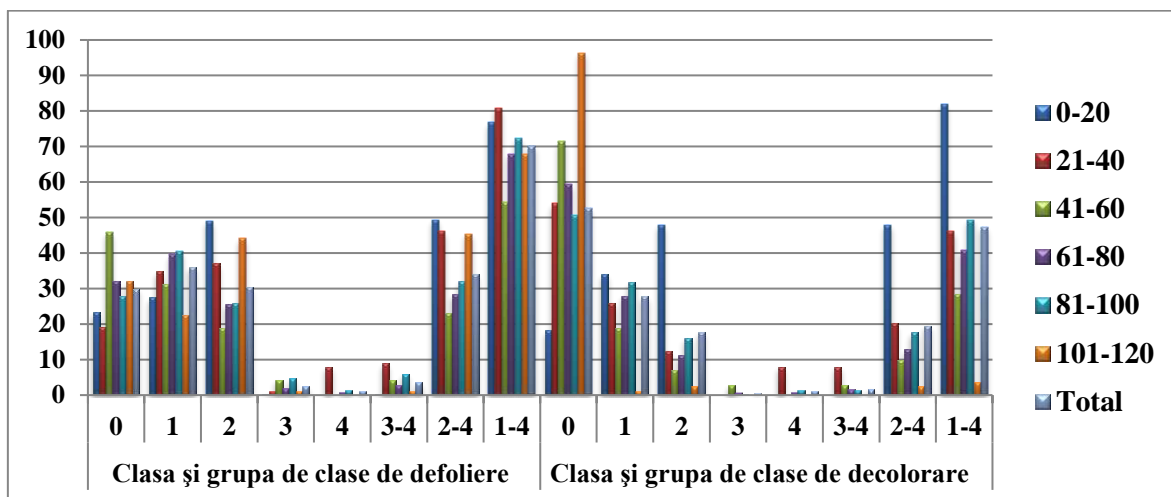


Figura 39. Gradul de defoliere și decolorare pe clase de vârstă, ÎS Hâncești- Silva, %.

2.0. Activități antropice în cadrul ariei protejate

2.1. Silvicultura

Silvicultura este una dintre cele mai vechi activități antropice de pe raza ariei protejate. Gestionarea rațională a fondului forestier este o condiție absolut necesară pentru dezvoltarea echilibrată a așezărilor umane și pentru menținerea echilibrului ecologic în mediul natural. Terenurile suprapuse ariei protejate sunt în prezent supuse managementului forestier aplicat în limitele prevederilor legale pentru statutul de sit de importanță comunitară, pe care îl are arealul. Activitățile din silvicultură se referă la gestionarea fondului forestier, la exploatarea lemnului, colectarea de produse forestiere (fructe, ciuperci etc.), acțiuni de reîmpădurire. Activitățile de silvicultură care se vor desfășura în acest areal după aprobarea planului de management vor avea ca obiectiv menținerea statutului de conservare a habitatelor de importanță națională și internațională. Activitățile de exploatare a masei lemnoase se vor desfășura conform amenajamentelor silvice care, în termen de șase luni de la aprobarea planului de management vor fi revizuite. Vor fi permise activitățile de exploatare a masei lemnoase care nu afectează statutul de conservare a habitatelor de importanță națională și internațională, fiind încurajată gospodărirea durabilă a pădurilor prin realizarea unor lucrări de silvicultură care au ca scop menținerea compoziției arboretelor forestiere.

2.2. Agricultură

În zonele limitrofe sitului „Pădurea Hâncești” sunt practicate activități agricole permanente. Principalele culturi agricole cultivate sunt: grâul, porumbul, floarea soarelui, strugurii.

2.3. Vânătoarea și pescuitul

Intreaga suprafață a ariei protejate este inclusă în fondul de vânătoare. Activitățile de vânătoare se desfășoară conform legislației în vigoare. Statutul de arie protejată impune refacerea contractelor de gestionare a fondurilor de management cinegetic, astfel încât să poată fi impuse un set de măsuri minime necesare menținerii statutului de conservare al speciilor. Pescuitul este practicat în bazinele din zonele limitrofe ale sitului.

II. PROGRAMUL DE LUCRU PRIVIND IMPLEMENTAREA PLANULUI DE MANAGEMENT PENTRU SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”

SITUL EMERALD „Pădurea Hâncești” dispune de o biodiversitate deosebită. O bună parte din aceasta se datorează condițiilor climatice și topografice divergente care se regăsesc în această zonă. Forțele naturale, în combinație cu interacțiunea umană de-a lungul timpului, au creat un mozaic complex și întortocheat de habitate naturale și seminaturale, fiecare dintre acestea cu un conținut diferit de plante și animale.

Biodiversitatea din **situl Emerald „Pădurea Hâncești”** este însă totuși afectată. Principalele presiuni și factori care stau la baza acestui declin sunt binecunoscuți. Cauza fundamentală o reprezintă distrugerea, degradarea și fragmentarea habitatelor din cauza modificării utilizării terenurilor. Presiuni esențiale includ exploatarea excesivă a resurselor naturale și poluarea mediului. Sunt de asemenea vizibile efectele schimbărilor climatice asupra biodiversității, cu modificări ale distribuției speciilor, ale migrației și ale modelelor de reproducere.

Prin prizma planului de management a **situl Emerald „Pădurea Hâncești”** se propun următoarele direcții de acțiune generale:

Direcția de acțiune 1: Stoparea declinului diversității biologice reprezentată de resursele genetice, specii, ecosisteme, peisaje și refacerea sistemelor degradate.

Direcția de acțiune 2: Integrarea politicilor privind conservarea biodiversității în zona cercetată.

Direcția de acțiune 3: Promovarea cunoștințelor, practicilor și metodelor inovatoare tradiționale și a tehnologiilor curate ca măsuri de sprijin pentru conservarea biodiversității ca suport al dezvoltării durabile.

Direcția de acțiune 4: Îmbunătățirea comunicării și educării în domeniul biodiversității.

Pentru îndeplinirea dezideratelor privind păstrarea nealterată a ecosistemelor naturale și a fondului genetic la nivel global și regional, în vederea asigurării echilibrului între componentele naturale ale mediului, pe de o parte, și între acestea

și societatea umană, pe de altă parte, reprezintă un obiectiv primordial pentru conservarea naturii, în general, și a biodiversității, în special, au fost stabilite următoarele 10 obiective strategice:

- A.** Dezvoltarea cadrului legal și instituțional general și asigurarea resurselor financiare;
- B.** Asigurarea unei stări favorabile de conservare pentru speciile de floră/faună protejate;
- C.** Utilizarea durabilă a componentelor diversității biologice;
- D.** Monitoringul calității aerului;
- E.** Monitoringul calității resurselor acvatice;
- F.** Monitoringul speciilor invazive;
- G.** Diminuarea efectelor negative ale practicilor agricole intensive;
- H.** Dezvoltarea cercetării științifice în zona dată;
- I.** Comunicarea, educarea și conștientizarea publicului.

Pentru fiecare obiectiv strategic, după analiza situației existente la momentul actual, a fost stabilit un set de acțiuni:

Plan al acțiunilor de management și protecție a habitatelor și speciilor de importanță europeană și națională din teritoriul Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”

Nr.	Acțiune	Indicator de realizare	Perioada de realizare (ani)	Modalități	Responsabil pentru implementare
1.	Amenajarea, protecția și conservarea sectoarelor de pădure de importanță europeană, unde managementul ecologic să prevaleze asupra celui economic.	Suprafața terenurilor amenajate, localizarea limitelor sectoarelor de pădure de importanță europeană.	Continuu	Delimitarea teritoriilor protejate; estimarea potențialului ecologic și economic; păstrarea arborilor seculari; prevenirea incendiilor și tăierilor neautorizate	Angajații și administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva.
2.	Asigurarea protecției integrate a ecosistemelor, habitatelor și speciilor de floră și faună de importanță europeană și națională, incluse în situl EMERALD „Pădurea Hâncești”.	Abundența și starea de conservare a speciilor rare, starea habitatelor și ecosistemelor.	Continuu	Aplicarea Legii; stabilirea locului de amplasare a speciilor importante și delimitarea habitatelor; limitarea impactului antropic.	Angajații și administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu departamentul biodiversitate al Agenției Moldsilva, instituții științifice și universități.
3.	Restricționarea oricărei intervenții în ariile protejate de stat (RP Pădurea Hâncești și RNPM Logăneștia) din teritoriul Sitului.	Localizarea limitelor suprafețelor protejate	Continuu	Aplicarea Legii; Înregistrarea numărului de încălcări ale Legii privind Fondul ANPS, procese verbale, amenzi.	Angajații și administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva.
4.	Evaluarea efectivului speciilor de plante medicinale în funcție de condițiile climaterice în anul respectiv și prevenirea colectării neautorizate.	Abundența speciilor de plante medicinale.	Sezonier	Aplicarea Legii; Monitorizarea stării populațiilor de plante medicinale, rapoarte și acte de colectare și predare.	Administrația Sitului și a ÎSS Hâncești în colaborare cu instituțiile din domeniu.
5.	Colectarea durabilă a resurselor naturale fără afectarea bazei trofice a habitatelor.	Metri cubi de lemn de foc, kg fructe colectate, nr. de permise eliberate.	Continuu	Registre cu cantități de lemn, pomușoare, plante colectate, rapoarte, acte.	Administrația sitului și a ÎS Hâncești-Silva.
6.	Planificarea măsurilor de achiziționare a hranei și apei pentru animale și instituirea unui grafic de aprovizionare a „cantinelor” și	Plan de achiziționare aprobat. Grafic de aprovizionare aprobat.	Anual Săptămânal, sezonier	Estimarea cantităților de hrană și apă reieșind din diversitatea, abundența și particularitățile alimentației speciilor de animale	Autoritatea de management, administrația sitului și a ÎS Hâncești-Silva.

	bazinelor pentru apă.				
7.	Organizarea și implementarea unui sistem de patrulare și inspecție a teritoriului Sitului.	Plan de patrulare și inspecție aprobat.	Periodic	Înregistrarea numărului de încălcări ale Legii, procese verbale, amenzi	Autoritatea de management, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Inspecția pentru Protecția Mediului.
8.	Organizarea și amenajarea de trasee de vizitare a sitului.	Amenajarea și întreținerea a 3 trasee, în funcție de timpul de vizitare și dificultate, care vor fi parcurse de vizitatorii sitului.	Anual / sezonier	Organizarea unor studii de fezabilitate iar mai apoi delimitarea unor trasee pentru a canaliza activitatea turistică pe teritoriul sitului.	Angajații și administrația Sitului împreună cu organizațiile de mediu și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva.
9.	Efectuarea unui Biomonitoring durabil.	Organizarea de activități de monitoring în perioadele cele mai propice, pentru estimarea corectă a efectivelor monitorizate.	Anual / sezonier	Stabilirea grupurilor de interes, metodelor utilizate și perioadelor de monitorizare.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu.
10.	Instalarea de cuiburi artificiale în sectoarele slab productive, cu densități mici ale arborilor cu vârste mai mare sau egale cu 70 de ani.	Instalarea a 5 cuiburi artificiale pentru fiecare grup țintă (muscari, pițigoii, țicleni etc)	Anual / sezonier	Identificarea zonelor de interes și instalarea a minim 5 cuiburi pentru fiecare grup țintă și monitorizarea ulterioară (gradul de ocupare, succesul la cuibărit, curățarea cuiburilor)	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu, administrațiile instituțiilor de învățământ.
11.	Identificarea cuiburilor de răpitoare și protecția acestora.	Identificarea cuiburilor de răpitoare în toate sectoarele de pădure din situl Emerald.	Anual / sezonier	În perioada rece a anului se vor identifica cuiburile de răpitoare, iar în perioada mai-iulie acestea vor fi monitorizate pentru a stabili specia care utilizează cuibul.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu.
12.	Menținerea unor niveluri optime de	Localizarea limitelor	Continuu	Identificarea localizării	Angajații, administrația

	lemn mort, luând în considerare variațiile regionale, cum ar fi riscul de incendiu și posibilele invazii de insecte.	suprafețelor protejate.		lemnului mort și păstrarea lui pentru efectivul speciilor de ciocănitori.	Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu.
13.	Conservarea zonelor sălbatice.	Identificarea zonelor sălbatice în limitele sitului.	Continuu	Aplicarea managementului non-intervenție.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu și Ministerul Mediului.
14.	Interzicerea activităților de vânătoare, ariile protejate reprezentând unicul loc de refugiu al biodiversității.	Excluderea activităților de vânătoare în ANPS.	Continuu	Respectarea LEGII Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu.
15.	Realizarea de împăduriri în zonele defrișate, pentru regenerarea mai rapidă a habitatelor forestiere.	Identificarea zonelor defrișate și vulnerabile.	Anual	Plantarea arborilor specifici zonelor defrișate și vulnerabile.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva
16.	Evaluarea sistematică a stării ecologice a apelor de suprafață și subterane.	Identificarea surselor de ape subterane și de suprafață din situl EMERALD și din zonele limitrofe.	Sezonier	Analiza sezonieră a apelor de suprafață și subterane .	Instituțiile de cercetare în colaborare cu Agenția de Mediu.
17.	În executarea, modificarea sau extinderea activităților din teren (utilizarea resurselor de apă în diferite scopuri, construcții, instalații pe ape sau care au legătură cu apele, utilizarea albiilor minore) se va respecta Regulamentul privind procedura de instituire a regimului de arie naturală protejată		Continuu	Respectarea Regulamentul privind procedura de instituire a regimului de arie naturală protejată (HG nr. 803 din 19.06.2002)	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția de Mediu și instituțiile de cercetare.

	(HG nr. 803 din 19.06.2002);				
18.	Evaluarea continuă a calității aerului și a precipitațiilor atmosferice la nivelul situl Emerald „Pădurea Hâncești” (poluare locală și transfrotaliera).	Determinarea poluanților: SO _x , NO _x , PM 2.5, PM 10, metale grele, precipitații etc.	Sezonier	Evaluarea continuă a calității aerului și a precipitațiilor atmosferice la nivelul situl Emerald „Pădurea Hâncești” în baza parametrilor: SO _x , NO _x , PM 2.5, PM 10, metale grele, precipitații etc	Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Agenția de Mediu, Staționarul „Hâncești”, instituțiile de cercetare.
19.	Activități de consultare, conștientizare și informare prin organizarea de lecții în cadrul instituțiilor de învățământ, conferințe, mese rotunde, răspândirea de foi pliante etc.	Organizarea anuală de ore de biologie, educație ecologică cu elevii/liceeni din instituțiile de învățământ limitrofe sitului.	Anual / sezonier	Organizarea semestrială a orelor de educație ecologică, biologie, etc. cu vizitarea sitului în grupuri organizate.	Angajații, administrația Sitului și a ÎS Hâncești-Silva în colaborare cu Agenția Moldsilva și organizațiile de mediu, administrațiile insitituțiilor de învățământ.

BIBLIOGRAFIE

1. Agenția "Moldsilva", Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice. Studiul General Întreprinderea pentru silvicultură „HÎNCEȘTI –SILVA”. Chișinău, 2012.
2. Andreev, O. Bezman-Moseiko, A. Bondarenco, ș. a. Registrul zonelor nucleu LE Rețelei ecologice Naționale a Republicii Moldova. Biotica, 2012.
3. Anuarul IPM – 2020 „Protecția mediului în Republica Moldova” / Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului, Inspectoratul pentru Protecția Mediului. Chișinău: Pontos, 2021, 380 p. ISBN 978-9975-72-565-1. http://www.ipm.gov.md/sites/default/files/2021-09/IPM_ANUAR_2020.pdf.
4. Atanassov I. et al. Applications of data for background concentrations of Pb, Zn, Cu and Cd in oils for calculating critical loads. In: UBA. Effects-based approaches for heavy metals. Workshop Schwerin, Germany, 12-15 October 1999, p. 137-140.
5. Atlas. Resursele climatice ale Republicii Moldova. Colectiv de aut.: Nedealcov M., Răileanu V., Chirică L., ș.a. Acad. de Științe a Moldovei, Ministerul Mediului al Rep. Moldova, Inst. de Ecologie și Geogr., Ch.: Î.E.P. Știința (în colaborare cu editura Strih SRL), 2013, 76 p.
6. Begu A. et al. Mosses and lichens – bioindicators of heavy metals pollution of forest ecosystems. In: The 6th International Conference. Air and water components of the environment. Cluj-Napoca, Romania, 2014, p. 56-61.
7. Begu A. Studiul ecobioindicației în Republica Moldova și implimentarea ei în monitoringul calității mediului. Autoref. tezei de dr., hab. șt. biologice. Ch., 2010. 45 p.
8. Bergmann W. Colour Atlas Nutritional Disorders of Plants, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 1992, p. 96-101.
9. Bilz M., Kell Sh. P., Maxted N., Lansdown R.V. (2011). European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 144 p.
10. Boboc N. Probleme de regionale fizico-geografică a teritoriului Republicii Moldova. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții, nr. 1 (307) 2009, p.161-169
11. Bonneau M. Le diagnostic foliaire. Revue Forestiere Francaise. Nancy, 1988, p. 19-28.
12. Botnariuc N. and Tatole V. (2005). Cartea Roșie a vertebratelor din Romania. Muzeul Național de Istorie Naturală "Gr. Antipa". București. 260 p.
13. Braun-Blanquet J. (1964). Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Wien, N. Y. 865 p.
14. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a 3-a. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015, 492 p.
15. Cartea Roșie a Ucrainei (2009). Lumea vegetală. Globalconsalting. Kiev. 912 p.
16. Catalogul standardelor naționale ale Republicii Moldova: [în 2 vol.] / Inst. Naț. de Standardizare (INS). – Publicație oficială. – Chișinău, 2014, 797 p. ISBN 978-9975-9526-5-1. <http://amac.md/Biblioteca/data/18/books/Moldova/Catalog/vol2.pdf>.
17. Cerbari V. Monitoringul calității solurilor din Republica Moldova (baza de date, concluzii, prognoze, recomandări). Chișinău: Pontos, 2010. 476 p.
18. Checklist of CITES species and Annotated CITES appendices and Reservations. Washington, 1979, 417 p.
19. Chetaru Mihail. Dinamica și structura fondului funciar în satul Mereșeni, r-nul Hancești. "Conferința științifică a studenților", Chișinău, Moldova, 20 mai 2021. Tezele celei de-a 74-a conferințe științifice a studenților. Chișinău, UASM, 2021, 248 p. (p. 80).
20. Cohen Jacob. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Second Edition. 1988, 559 p. ISBN 0-8058-0283-5.
21. Convention of the conservation of European wildlife and natural habitats. Saproxylic Invertebrates and their Conservation throughout Europe. 16-th meeting, Strasbourg, 2-6 December 1996, T-PVS (96) 31, 52 p.
22. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, 1979.
23. Cools N., De Vos B. Availability and evaluation of European forest soil monitoring data in the study on the effects of air pollution on forests. In: iForest, 2011, no. 4, p. 205-211. <http://icp-forests.net/page/scientific-publications> (vizitat 20.12.2012).

24. Cozari T. Păsările. Enciclopedie ilustrată, Ed. Arc. 2016, 288 p.
25. Cozari T., Usatii M., Vladimirov M. Pești. Amfibieni. Reptile. Din seria „Lumea Animală a Moldovei,, . Ch.: Știința, V.3. 2003. 152 p.
26. De Martonne E. Une nouvelle fonction climatologique. L'indice d'aridite. La Meteorologie. 1926. P. 449 – 458.
27. Directiva Consiliului din 18 iulie 1978 (78/659/CEE) privind calitatea apelor dulci care necesită protecție sau îmbunătățiri în vederea întreținerii vieții piscicole. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:31978L0659&from=RO>.
28. Directive 2009/147/EC of 30 November 2009 on the conservation of wild birds. Official Journal. L 20, 26.01.2010. p. 7 – 16.
29. Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal. L 206/7, 22.07. 1992. 15/vol 2 P. 109 -152.
30. Ellenberg, H. Vegetation Ecology of Central Europe. Fourth ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1988.
31. EMEP/MSCE-E website: <https://www.msceast.org/pollution-assessment/emep-domain-menu/data-hm-pop-menu> (vizitat 09-10.2022).
32. Fuhrer E. Horvath L., Jagodics A., Machon A., Szabados I. Application of new aridity index in Hungarian forestry practice. Idojaras, Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service. Vol. 115, No. 3, July- September 2011, pp. 205-216.
33. Gâlcă G., Cunician Ludmila, Sandu M. Starea resurselor de apă. Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2006. Chișinău, 2007. p.35-36.
34. Gestionarea durabilă este esențială pentru sănătatea pădurilor din Europa. Publicată 2016-04-11. Data ultimei modificări 2021-05-11. <https://www.eea.europa.eu/ro/articles/gestionarea-durabila-este-esentiala-pentru>.
35. Harmens H., Norris D., Mills G. Heavy metals and nitrogen in mosses: spatial patterns in 2010/2011 and long-term temporal trends in Europe. ICP Vegetation Programme Coord. Centre, Centre for Ecology and Hydrology, Bangor, UK, 2013. 63 p.
36. Hotărârea Guvernului nr. 802 din 9 octombrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului privind condițiile de deversare a apelor uzate în corpurile de apă. *Monitorul Oficial nr. 243-247 din 01.11.2013, art. 931.*
37. HG nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. în Monitorul Oficial nr. 262-267 din 22.11.2013, art. nr. 1006.
38. HG nr. 934 din 15.08.2007 cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”. Monitorul Oficial nr. 131-135 din 24.08.2007, art. nr. 970. *MODIFICAT HG57 din 11.02.19, MO59-65/22.02.19 art.119; în vigoare 22.03.19.*
39. <http://icas.com.md/wp-content/uploads/2022/03/Raport-activitate-ICAS.pdf>, (accesat 09.10. 2022).
40. <https://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5>
41. <https://www.google.com/earth/;GIZ/MSPL>.
42. Impacts of climate change on European forests and options for adaptation. AGRI-2007-G4-06 Report to the European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development. European Forest Institute (EFI), BOKU, INRA, AISF. 2008, 173 p.
43. Kabata- Pendias A. Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press, 2001. 65 p.
44. Lăcătușu R. Noi date privitoare la abundența generală a metalelor grele în soluri, 2008. 154 p.
45. Lee, C. C. & S. D. Lin. (2007) Handbook of Environmental Engineering Calculation, Second Edition. New York: McGraw-Hill, 1719 p. ISBN-13: 978-0-07-147583-9
46. Legea Nr. 94 din 05/04.2007 cu privire la rețeaua ecologică. Publicat : 29-06-2007 în Monitorul Oficial Nr. 90-93 art. 395.

47. Legea RM privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538-XIII din 25.02.98, publicat: Monitorul Oficial al R. Moldova nr.66-68 din 16.07.1998
48. Lozan Raisa; Tăriță Anatol; Sandu Maria, etc. Starea Geoecologică a apelor de suprafață și subterane în bazinul hidrografic al Marii Negre (în limitele Republicii Moldova). Ch., 2015, 326 p. ISBN 978-9975-9611-2-7.
49. Lu, F. L. (2008) Trophic Classification for Lakes. In: Encyclopedia of Ecology eds. E. Jorgensen & B. Fath. New York: Elsevier Press, p. 3594-3601, <https://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00136-1>
50. Mátyás C., Sun G. Forests in a water limited world under climate change. Environmental Research Letters, Vol. 9, N-8, IOP Publishing Ltd, 2014. p. 1-10.
51. Mutewekil M. Obeidat, etc. An Innovative Nitrate Pollution Index and Multivariate Statistical Investigations of Groundwater Chemical Quality of Umm Rijam Aquifer (B4), North Yarmouk River Basin, Jordan. In book: Water Quality Monitoring and Assessment. Dr. Voudouris (Ed.), 2012, p. 169-188. DOI: 10.5772/32436. ISBN: 978-953-51-0486-5. Available from: <http://www.intechopen.com/books/waterquality-monitoring-and-assessment/an-innovative-nitrate-pollution-index-and-multivariate-statistical-investigations-of-groundwater-che>.
52. Neculiseanu Z., ș.a. Insectele rare și pe cale de dispariție din Moldova. Chișinău: Î.E. Știința. Ch. 1992, 115p.
53. Nedealcov M. Schimbări climatice regionale. Tipografia „Impressum”. Chișinău, 2020, P.366.
54. Nedealcov M., Răileanu V., Cojocar R., et al. Factorii meteo-climatici de risc asociați schimbărilor climatice pe teritoriul Republicii Moldova. Institutul de Ecologie și Geografie, Chișinău, 2018, 144 p.
55. Nedealcov Maria; Donica Ala; Grigoraș Nicolae. Explicarea vulnerabilității pădurilor față de aridizarea climei prin indici ecoclimatici (studiu de caz). In: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”. 2019, nr. 4(55), pp. 57-63.
56. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Univers, 2007, 391 p.
57. Negru A. Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova. Chișinău: CEUSM 2002, 198 p.
58. Ordin nr. 161 din 16/02/2006 pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.
59. Oster J. D., Sposito Garrison. The Gapon coefficient and the exchangeable sodium percentage-sodium adsorption ratio relation. Soil Science Society of America Journal, 1980, nr. 44 (2), p. 258. ISSN 0361-5995. DOI: 10.2136/sssaj1980.03615995004400020011x.
60. Peel M.C., Finlayson B.L., McMahon T. Updated World Map of the Koppen-Geiger Climate Classification. Hydrology and earth System Sciences, 11, 1633-1644, 2007.
61. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Ed. Știința, Chișinău, 1995. 339p.
62. Postolache Gh., 2010-2012. Proiectul PNUD Moldova: Fortificarea capacităților instituționale și a reprezentativității sistemului de arii protejate din Moldova.
63. Postolache Gh., Lazu Șt. Ariile naturale protejate din Moldova. Rezervații silvice. Vol. III. Grădina Botanică (Institut), Chișinău, Știința, 2018. 211p.
64. Protecția și utilizarea resurselor acvatice. Date statistice, Informații: Inspectoratul Ecologic Hâncești. <https://hincesti.md/2018/08/03/istoria/>. Citat: Lupanciuc Elena, Volontir Nina. Resursele acvatice și calitatea acestora în raionul Hâncești. In: *Materialele conferinței științifice a studenților*. Ediția 69, 13-14 mai 2020, Chișinău. Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2020, p. 106-110. ISBN 978-9975-76-309-7. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/106-110_19.pdf.
65. Raport privind activitatea tehnico-științifică în anul 2021. Agenția “Moldsilva”:

66. Raport privind starea sectorului forestier din Republica Moldova: perioada 2006-2010. Agenția „Moldsilva”. Chișinău. 2011. 48 p.
67. Registrul zonelor nucleu ale Rețelei Ecologice Naționale a Republicii Moldova (red. A. Andreev). Chișinău, Biotica, 2012, 356 p.
68. Satmari A. Lucrări practice de biogeografie. Edit. Eurobit. Timișoara 2010 (from: www.academia.edu/9909429/05_indici_ecometrici)
69. Schoeller, H. (1977) Geochemistry of Groundwater. In: Groundwater Studies—An International Guide for Research and Practice. UNESCO, Paris, Ch. 15, 1-18.
70. Sirețeanu D. ș.a. Regulament Igienic. Protecția bazinelor de apă contra poluării. - Chișinău: Tipografia AȘM, 1997, 21 p
71. SM 353: 2020 „Calitatea apei. Determinarea conținutului de amoniac (NH₃). Metodă de calcul”.
72. SM 354: 2021 „Calitatea apei. Determinarea Indicelui de Calitate a Apelor de suprafață. Metodă de calcul”.
73. Smidt S. et al. Trace Metals and Radionuclides in Austrian Forest Ecosystems. In: The Biosphere, Dr. Natarajan Ishwaran (Ed.), 2012, p. 93-118.
74. Toderaș ș.a. Nevertebrate. Lumea animală a Moldovei, Vol. 1. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2007
75. Ursu A. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Chișinău, Tipografia Academiei de Științe a Moldovei, 2006. 232 p.
76. Ursu A. Solurile Moldovei. Chișinău: Știința, 2011. 323 p.
77. Ursu A., Overcenco A. Harta solurilor RM, Î.S. „INGEOCAD”, Chișinău, 2011.
78. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Киш: Штиинца, 1975, 636 p.
79. Кирилюк В. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Ch.: Pontos, 2006. 156 с.
80. Лейте В. Определение органических загрязнений в питьевых, природных и сточных вод. Пер. с нем. Ю.И.Вайнштейн. М.: Химия, 1975, 200 с.,
81. Матвеева Н. П., Клименко О. А., Пятницына Р. С. Лабораторное моделирование процессов самоочищения природных вод, загрязненных органическими веществами. В сб.: Гидрохимические материалы. Ленинград. Гидрометеиздат. 1989 г., Т. 106, с. 114-124.
82. Никаноров А. М. Гидрохимия. М.: 1985, 347 с.
83. Савельев О. В., Чеснокова С. М. Оценка допустимой антропогенной нагрузки малых водотоков по их самоочищающей способности. Проблемы региональной экологии, 2011, № 1, с. 6-12. ISSN: 1728-323X.

CUPRINS		
	PREFAȚĂ	3
	LISTA ABREVIERILOR	5
I.	DESCRIEREA ARIEI NATURALE PROTEJATE „PĂDUREA HÂNCEȘTI” – sit EMERALD	6
1.1.	Cadrul legislativ național privind Rezervațiile naturale și în special siturile EMERALD	6
1.2.	Caracteristica Rețelei EMERALD	7
1.3.	Caracteristica Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”	10
	1.3.1. Localizare, suprafață	10
	1.3.2. Caracteristica fizico-geografică a Sitului Emerald „Pădurea Hâncești” - (starea actuală)	11
	1.3.3. Clima	12
	1.3.4. Caracterizarea geobotanică a Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”	13
	1.3.5. Zonele nucleu ale rețelei ecologice naționale din cadrul Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”	14
	1.3.6. Amplasamentul pedo-geografic a sitului Emerald „Pădurea Hâncești”	15
	1.3.6.1. Solurile sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”	15
	1.3.6.2. Conținutul metalelor grele în componentele de mediu ale sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”	16
	1.3.6.3. Particularitățile acumulării metalelor grele de către speciile edificatoare și bioindicatoare	18
	1.3.6.4. Impactul depunerilor transfrontaliere a metalelor grele asupra componentelor ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”	22
1.4.	Situația radiologică în zona Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”	23
1.5.	Calitatea aerului atmosferic și a apei din precipitațiile atmosferice	25
	1.5.1. Calitatea precipitațiilor atmosferice	26
	1.5.2. Poluarea fonică	34
1.6.	Calitatea apei	36
	1.6.1. Generalități	36
	1.6.2. Componenta fizico-chimică și clasa de calitate a apelor de suprafață și subterane	37
	1.6.3. Indicatori pentru procesul de eutrofizare a apei lacurilor din zona limitrofă Sitului Emerald „Pădurea Hâncești”	40
1.7.	Diversitatea floristică și fitocenotică	45
	1.7.1. Tipuri de formațiuni silvice	45
	1.7.2. Principalele habitate de importanță europeană, prezente în zona nucleu de importanță locală a Sitului „Pădurea Hâncești”	46
	1.7.3. Specii de plante rare, particularitățile speciilor de interes unional	48
1.8.	Diversitatea faunistică	54
	1.8.1. Importanța speciilor de ciocănitori și starea lor de periclitate	54
	1.8.1.1. A238 Ciocănitorea de stejar (<i>Dendrocopos medius</i>)	56
	1.8.1.2. A234 Gionoaia sură (<i>Picus canus</i>)	57
	1.8.2. Importanța speciilor comune și starea lor de periclitate	57
	1.8.2.1. A338 Sfrâncioc roșiatic (<i>Lanius collurio</i>)	60
	1.8.2.2. A321 Muscar gulerat (<i>Ficedula albicollis</i>)	62
	1.8.2.3. A339 Sfrâncioc cu frunte neagră (<i>Lanius minor</i>)	62
	1.8.2.4. A246 Ciocârlia de pădure (<i>Lullula arborea</i>)	63

	1.8.2.5.	A320 Muscar mic (Ficedula parva)	64
	1.8.3.	Amfibieni și alte animale	65
	1.8.4.	Insectele	67
	1.8.5.	Starea de pericolitate a speciilor rare	69
	1.9.	Exprimarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Rezervația Peisajeră „Pădurea Hâncești” față de aridizarea climei	71
	1.9.1.	Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin indicele eco-climatic de Martonne (IM) și cartarea rezultatelor obținute.	72
	1.9.2.	Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din Situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin indicele eco-climatic Coeficientul Ellenberg (EQ) și cartarea rezultatelor obținute.	74
	1.9.3.	Evaluarea vulnerabilității ecosistemelor silvice din situl Emerald „Pădurea Hâncești” sub impactul schimbărilor climatice prin Indicele de Ariditate Forestier (FAI).	77
	1.9.4.	Impactul aridității climei asupra funcționalității ecosistemelor forestiere prin Indicele Aridității de Stres Forestier (FASI - Forest Aridity Stress Index)	78
	1.9.5.	Starea de sănătate a arborilor edificatori ai ecosistemelor forestiere incluse în Sitului EMERALD „Pădurea Hâncești”	80
2.0.		Activități antropice în cadrul ariei protejate	82
	2.1.	Silvicultura	82
	2.2.	Agricultura	83
	2.3.	Vânătoarea și pescuitul	83
II.	PROGRAMUL DE LUCRU PRIVIND IMPLEMENTAREA PLANULUI DE MANAGEMENT PENTRU SITUL EMERALD „PĂDUREA HÂNCEȘTI”		83
	Plan al acțiunilor de management și protecție a habitatelor și speciilor de importanță europeană și națională din teritoriul Sitului Emerald “Pădurea Hâncești”		
BIBLIOGRAFIE			89