

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

**Planul de management al Zonei Umede de
Importanță Internațională RAMSAR
„Lacurile Prutului de Jos”**

CHIȘINĂU 2018

Această lucrare este aprobată și recomandată spre publicare de către Consiliul Științific al Institutului de Ecologie și Geografie (**Proces verbal nr. 7 din 15 decembrie 2017**).

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

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

Executori:

Cozari Tudor	dr. hab. în șt. biologice	Liogchii Nina	dr. în șt. biologice
Lozan Raisa	dr. în șt. chimice	Ajder Vitalie	dr. în șt. biologice
Sandu Maria	dr. în șt. chimice	Bejan Iurie	dr. în șt. geografice
Brega Vladimir	dr. în șt. chimice	Hachi Mihai	dr. în șt. geografice
Moșanu Elena	dr. în șt. chimice	Popov Leonid	dr. în șt. biologice
Brașoveanu Valeriu	dr. în șt. biologice	Zlotea Alexandru	cerc. șt.
Overcenco Aureliu	dr. în șt. geografice	Comarnițchi Ana	cerc. șt. stagiar

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Planul de management al Zonei Umede de Importanță Internațională RAMSAR "Lacurile Prutului de Jos"/Inst. de Ecologie și Geografie; aut. resp.: Anatolie Tăriță; executori: Cozari Tudor, Lozan Raisa, Sandu Maria, Moșanu Elena [et al.] ; red. șt.: Tudor Cozari. – Chișinău: S. n., 2018 (Tipogr. "Primex-Com"). – 88 p.: fig. 44, tab. 44.

Bibliogr.: p. 80-84 (64 tit.). – 100 ex.

ISBN 978-9975-3232-5-3.

504.453.06(478)

PREFAȚĂ

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.

Lipsa Planurilor de management, a planurilor de monitoring și ținând cont de faptul că rețeaua de Aree Naturale Protejate de Stat din Republica Moldova nu corespunde totalmente criteriilor UICN și cerințelor Convenției cu privire la Diversitatea Biologică și necesită **ajustarea** la prevederile acestora, *evaluarea periodică a stării ANPS prin derularea permanentă a cercetărilor științifice privind reevaluarea obiectelor protejate de stat, devine una din problemele sociale de o importanță majoră a țării noastre în domeniul conservării Naturii.*

Obiectivul de dezvoltare durabilă **ODD 15 - Protejarea**, restaurarea și promovarea utilizării durabile a ecosistemelor terestre, gestionarea durabilă a pădurilor, combaterea deșertificării, stoparea și repararea degradării solului și stoparea pierderilor de biodiversitate este un motiv în plus de a efectua cercetări periodice privind calitatea factorilor de mediu în ecosistemele naturale și antropizate, inclusiv în ariile naturale protejate.

Planul de management al **ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos”** este un document de bază pentru managementul durabil a resurselor naturale în partea de sud a Republicii Moldova. În general, **ZU** constituie o resursă de mare valoare economică, naturală, științifică și recreativă, a cărei dispariție ar fi ireparabilă, care din punct de vedere al biodiversității sunt printre cele mai productive ecosisteme din lume.

De aceea, evaluarea și analiza complexă a stării ecologice a componentelor de mediu din teritoriul **ZU „Lacurile Prutului de Jos”** sunt necesare pentru elaborarea Planului Integrat de Management al acestei arii protejate de stat. Planul de acțiuni al Planului va include elaborarea modalităților privind folosirea durabilă în scopul conservării biodiversității și protecției habitatelor din zonă.

Planul de management este nu numai un document de îndrumare pentru administratorul (deținătorul) ariei protejate în vederea managementului eficient al sitului, ci și unul care prevede și măsuri privind armonizarea tuturor activităților din cadrul ariei.

Planul de management va fi implementat prin diverse proiecte concrete care prevăd implicarea părților interesate de pe ambele maluri ale Prutului Inferior.

Elaborarea Planului de Management s-a efectuat în cadrul **Proiectului aplicativ 15.817.02.21A: „Evaluarea integrată a impactului antropic asupra ecosistemelor reprezentative în scopul conservării și extinderii Ariilor Naturale Protejate de Stat în contextul cerințelor Directivelor UE”**. Conducător: doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Anatolie Tăriță.

LISTA ABREVIERILOR

ANPS – Aree Naturale Protejate de Stat
BNS – Biroul Național de Statistică
CA – Capacitatea de autoepurare
CHL – Concentrația de clorofilă de tip „a”
CBO – Consumul biologic de oxigen
CCO – Consumul chimic de oxigen
CMA – Concentrația maxim admisibilă
CORINAIR - CORE Inventarierea emisiilor din aerul atmosferic (engl. CORE Inventory AIR emissions)
COVN – Compușii organici volatili nemetanici
CRM – Cartea Roșie a Republicii Moldova
CRR – Cartea Roșie a României
EEA – Agenția Europeană de Protecție a Mediului (engl. European Environment Agency)
EMEP – Programul European de Monitoring și Evaluare (eng. European Monitoring and Evaluation Programme)
EEA – Estimarea Emisiilor Antropice
FEN – Fonduri Externe Nerambursabile
IEG – Institutul de Ecologie și Geografie
IES – Inspectoratul Ecologic de Stat
Igeo – Indicele de Geo-acumulare
IPAcc – Indicele de Poluare
MG – Metalele grele
ODD – Obiectivul de Dezvoltare Durabilă
PP – Poduse petroliere
PTS – Particule totale în suspensie
SHS – Serviciul Hidrometeorologic de Stat
SD – Transparența (eng. Secchi depth)
SPEC (Species of European Conservation Concern)
STCt - Substanțele tensioactive cationice
STAn – Substanțele tensioactive anionice
TSI – Indicele Stării Trofice (eng. Trophic state index)
UICN (IUCN) – Uniunea Internațională de Conservare a Naturii (eng. International Union for Conservation of Nature)
ZU – Zona Umedă
ZUII – Zona Umedă de Importanță Internațională

I. DESCRIEREA ARIEI NATURALE PROTEJATE

1.1. Cadrul legislativ național privind Zonele Umede de Importanță Internațională.

O politică națională privind gestionarea durabilă a ZU poate ajuta instituțiile guvernamentale de a stabili responsabilitățile de rigoare la elaborarea unui cadru legislativ-normativ adecvat și de a modifica politicile sale sectoriale în interesul păstrării și conservării ecosistemelor ZU.

Actualmente, în Republica Moldova actul legislativ național privind ZU este *Legea privind Fondul ariilor naturale protejate de stat nr.1538 din 25.02.1998* cu modificările și completările ulterioare ce stabilește bazele juridice ale creării și funcționării fondului ariilor naturale protejate de stat, principiile, mecanismul și modul lui de conservare, precum și atribuțiile autorităților publice centrale și locale, ale organizațiilor neguvernamentale și ale cetățenilor în acest domeniu (Art.1). Articolul 82 a acestei Legi reglementează zonele umede de importanță internațională și stipulează că acestea sunt declarate în conformitate cu hotărârea Secretariatului General al Convenției Ramsar și are ca obiectiv protecția și conservarea habitatelor naturale cu diversitate biologică specifică zonelor umede. Punctul 2 al acestui Articol definește: terenurile zonei umede de importanță internațională rămân la dispoziția deținătorilor, managementul lor realizându-se conform planurilor de management și Regulamentului-cadru al zonelor umede de importanță internațională. Articolul 87 al legii stipulează că cercetările științifice din cadrul fondului ariilor protejate se fac în scopul studierii evoluției proceselor naturale ferite de impactul antropic și în condițiile unui impact antropic ascendent, pentru estimarea și prognozarea situației ecologice, pentru elaborarea bazelor științifice de ocrotire a naturii, pentru conservarea biodiversității, restabilirea echilibrului ecologic, utilizarea durabilă a resurselor naturale, pentru monitoringul ecologic, crearea și ținerea băncii de date a stării factorilor de mediu.

La momentul actual Republica Moldova deține 3 ZU RAMSAR (din punct de vedere ecologic, botanic, zoologic, limnologic, hidrologic și cu importanță internațională pentru păsările acvatice) cu o suprafață totală de 94 705 ha (tabelul 1).

ZU constituie unul din cele mai valoroase componente ale patrimoniului natural, de starea căruia depinde în mare măsură eficiența dezvoltării durabile a economiei naționale a Republicii Moldova. Ca urmare a ratificării Convenției și îndeplinirii prevederilor pct. A. 2 din *Planul de acțiune în domeniul creării rețelei ecologice naționale și respectării obligațiilor asumate*, Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale a elaborat proiectul Legii pentru modificarea și completarea Legii nr. 1538 – XIII din 25 februarie 1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat, aprobat de Parlament la 24.11.06 prin Legea nr. 354-XVI. Conform acestei legi ZUII li s-a atribuit statut de protecție. Astfel, la moment, ariile naturale protejate de stat în Republica Moldova constituie **189,4 mii ha** sau **5,61%** din suprafața țării. Includerea ZUII în fondul ariilor naturale protejate de stat nu implică atribuirea unui regim strict de protecție a acestor zone. Prin Hotărârea Guvernului nr. 665 din 14.06. 2007 a fost aprobat Regulamentul - cadru al ZUII, care stabilește sarcinile, principiile generale de gestionare și finanțare, precum și regimul de pază și protecție a ZUII.

Zonele Umede RAMSAR din Republica Moldova

Tabelul nr. 1

nr. crt.	Denumirea	Suprafața, (ha)	Amplasamentul	Deținătorii de terenuri
1.	Lacurile Prutului de Jos (nr.1029 în Lista ZU Ramsar).	19152,5	Raionul Cahul	Autoritatea centrală pentru mediu, Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, Concernul Republican pentru Gospodărirea Apelor „Apele Moldovei”, autoritățile administrației publice locale, alți deținători de terenuri.
2.	Nistrul de Jos (nr.1316 în Lista ZU Ramsar).	60000	Raioanele Căușeni și Ștefan Vodă, Unitatea teritorială din stânga Nistrului.	Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, Concernul Republican pentru Gospodărirea Apelor „Apele Moldovei”, autoritățile administrației publice locale, alți deținători de terenuri.
3.	Unguri – Holoșnița (nr. 1500 în Lista ZU Ramsar).	15553	Raioanele Ocnița, Dondușeni și Soroca.	Agenția pentru Silvicultură „Moldsilva”, Concernul Republican pentru Gospodărirea Apelor „Apele Moldovei”, autoritățile administrației publice locale, alți deținători de terenuri.

[Anexa nr.13 introdusă prin LP354-XVI din 24.11.06, MO195-198/22.12.06 art.922; în vigoare 22.03.07].

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

1.2. Caracteristica Zonei Umede - Ramsar „Lacurile Prutului de Jos”

Zonele umede – sunt întinderi de bălți, mlaștini, turbării, de ape naturale sau artificiale, permanente sau temporare, unde apa este stătătoare sau curgătoare, dulce, salmastră sau sărată, inclusiv întinderi de apă marină a căror adâncime la reflux nu depășește 6 m.

ZU sunt un compromis între mediul acvatic și cel al uscatului pe întreaga perioadă a anului - limitele lor se modifică, în perioada verii prezentând caracteristici terestre, iar în perioadele cu precipitații abundente apele câștigă teren în fața uscatului. Aflate la granița a două sisteme fizice și ecologice diferite - acvatic și terestru, zonele umede sunt din punct de vedere al biodiversității printre cele mai productive ecosisteme din lume. Din ecosistemele ZU pot face parte o imensă varietate de specii de microorganisme, plante, insecte, amfibieni, reptile, păsări, pești și mamifere. ZU absorb poluanții și ameliorează calitatea aprovizionării noastre cu

apă dulce, joacă un rol central în combaterea schimbărilor climatice, protejându-ne împotriva inundațiilor și a altor efecte negative ale modificării condițiilor meteorologice, oferă societății o serie de bunuri și servicii valoroase, importante din punct de vedere economic, precum purificarea apei, fertilizarea solului, stocarea carbonului.

ZU, la nivel internațional sunt protejate de Convenția RAMSAR (The Ramsar Convention on Wetlands), care este un tratat interguvernamental (sub egida UNESCO) asupra zonelor umede ca habitat al păsărilor acvatică. Tratatul a fost semnat la 2 februarie 1971 în orașul Ramsar, Iran și a intrat în vigoare în 1975 (21 decembrie). Misiunea principală a Convenției este **„conservarea și utilizarea rațională a ZU prin acțiuni locale, naționale și cooperare internațională, ca o contribuție pentru atingerea dezvoltării durabile”**.

Republica Moldova a devenit membru al Convenției RAMSAR în iunie 2000, atunci când zona „Lacurile Prutului de Jos” (19152,5 ha), a fost inclusă în Lista ZUII cu Nr.1029. A doua ZU acceptată de Secretariatul Convenției este reprezentată de aria naturală „Nistrul Inferior”, care cuprinde sectorul de luncă a Nistrului de Jos dintre comunele Copanca, raionul Căușeni și Palanca, raionul Ștefan Vodă. Suprafața zonei constituie cca 60 000 ha. În septembrie 2005 în Lista ZUII a fost inclusă și zona „Unguri-Holoșnița”, care ocupă 15553 ha și este amplasată în principal pe teritoriul raionului Soroca, parțial pe cel al raionului Ocnîța și pe o mică porțiune din raionul Dondușeni.

Zona Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” este amplasată în partea de sud-vest a Republicii Moldova, între orașul Cahul și satul Giurgiulești, raionul Cahul, în partea inferioară a luncii râului Prut ce servește ca hotar de vest al zonei și în același timp reprezintă hotarul de stat între Republica Moldova și România. Lungimea totală a zonei este de 147,36 km, suprafața totală constituind 19152,5 ha, inclusiv 14 400 ha de zone umede. Teritoriul cuprinde lunca îngustă a râului cu terasele adiacente acestuia, în unele locuri intersectate de ravene. Cea mai joasă altitudine, 2 m deasupra nivelului mării, este la confluența râului Prut cu fluviul Dunărea, cea mai înaltă altitudine reprezintă 52,9 m și apare între satele Brânza și Văleni, raionul Cahul. Lunca Prutului nu face meandre și poate atinge 6 km în lățime. Cu toate acestea albia râului în această parte este în formă sinusoidală, cu lățimea preponderent de 60-80 m și adâncimea de cca 2-4 m. Malurile sunt abrupte cu înălțimea de 1-2 m și o rată estimată de eroziune de 20-30 cm pe an (10-12%). Terasele superioare ale luncii sunt puternic erodate și întretăiate de numeroase ravene. Din punct de vedere geologic, Prutul de Jos constă din roci neconsolidate care sunt instabile și foarte active geomorfologic, suprafața medie expusă la procesele exogene este estimată la 0,5 ha pe km².

Printre principalele habitate aici sunt prezente: râul cu 7,11 km² sau 2,9%, lacurile naturale cu 38,14 km² sau 15,57%, mlaștini cu 12,98 km² sau 5,03%, bazine piscicole cu 15,89 km² sau 6,49%, păduri riverane cu 7,84 km² sau 4,02% (figura 1).

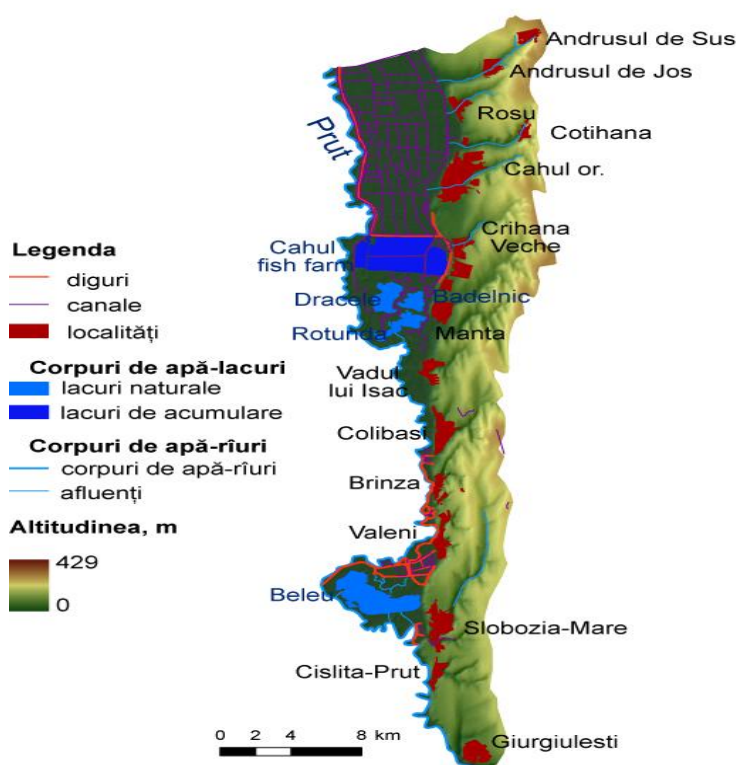


Figura 1. Structura Zonei umede „Lacurile Prutului de Jos”.

Aici, în lunca Prutului sunt amplasate lacul Beleu și corpul de apă Manta (lacurile Rotunda, Dracele și Badelnic), care reprezintă niște ecosisteme unice. Ambele corpuri de apă pot fi considerate naturale sau cel puțin aproape de naturale după caracteristicile viiturilor.

Lacul Beleu cu o suprafață de cca 628 ha, este situat în apropiere de satul Slobozia Mare, raionul Cahul. Coordonatele geografice ale lacului sunt: 45°36'32" lat. Nord 28°9'14" long. Vest. După proveniență acesta este un relict al Dunării și are o vârstă de 5-6 mii de ani. Lungimea lacului este de cca 5 km, lățimea – de 2 km, adâncimea medie – 0,5 - 1,5 m, cea maximă fiind de 2,5 m. Nivelul apei din lacul Beleu în mare măsură depinde de nivelul apei fl. Dunăre și r. Prut și variază în funcție de inundațiile de primăvară și vară. Apele din r. Prut se varsă în lac prin două canale și prin aluviunile sale contribuie mult la colmatarea lacului. În anii secetoși lacul se poate chiar usca și astfel diversitatea biologică a ZU este nevoită să se adapteze la astfel de cicluri. Lacul Beleu prezintă un mare interes ca monument al naturii de o mare valoare științifică, culturală și estetică.

Lacul Manta cu o suprafață de 2100 ha (figura 2), s-a format în rezultatul conjuncțiunii unor lacuri naturale vechi interconectate de canale naturale, fiind situat între orașul Cahul și satul Brânza, raionul Cahul. Până în anii șaizeci ai sec. XX, când au demarat lucrările de desecare a luncii Prutului Inferior, lacul Manta avea o adâncime a apei de 6-8 m, alocuri ajungea până la 10 metri. Pe lac pluteau mai multe insule plutitoare (plauri), unele dintre care aveau suprafața până la zeci de hectare și divizau spațiul acvatic în mai multe lacuri mai mici, numite în popor: Rotunda, Coada Vulpei, Badelnic, Dracele Mărioara, Fontan etc. Aici își construiau cuiburile mii de

păsări anseriforme, limicole, raliforme, cioconiforme și multe altele, iar dintre mamifere se amplasau: vidre, nurci, bizami, arvicole, șobolani. Apa lacului era plină cu pește. Actualmente, lacul este într-un proces de dispariție totală și de înlocuire cu iamașuri uscate, acoperite, pe alocuri cu săruri. Aceasta contribuie la dispariția celor mai importante specii de plante și animale acvatice, semiacvatice și caracteristice spațiilor umede intrazonale. Una din cauzele principale care duce la aceasta dezagreabilitate este nereglementarea procesului de pătrundere a apei din r. Prut în lac și de scurgere din lac în râu. Al doilea factor negativ este cel antropic, care influențează pe tot parcursul anului.

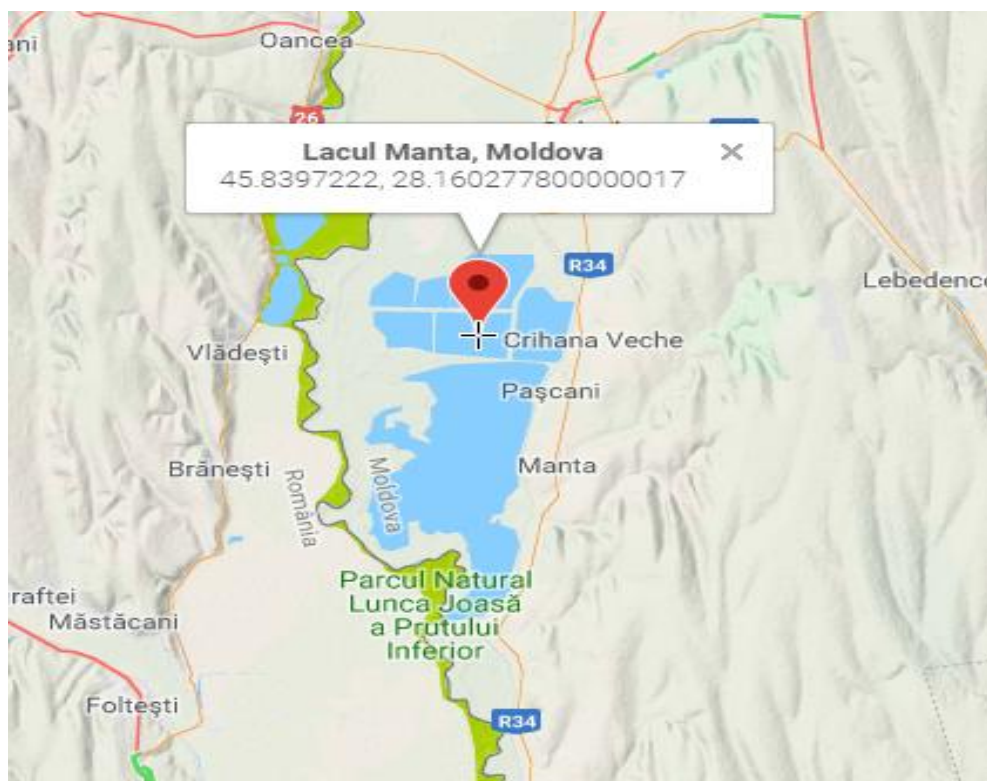


Figura 2. Lacul Manta
(<https://distanta.net/lacul-manta-moldova>).

Pe lângă r. Prut și cele două corpuri de apă, mai există și bazine acvatice mai mici în lunca inundabilă, precum și afluenți minori ai Prutului care, de regulă se usucă în timpul verii. Zona mai cuprinde lunci pășunabile și pășuni uscate pe versanți, precum și păduri riverane. O parte extinsă a luncii inundabile, în special în partea de nord a zonei, a fost supusă drenajului pentru producerea culturilor agricole, dar în prezent practic sistemul de irigare nu este operațional.

În ZU „Lacurile Prutului de Jos” se află Rezervația științifică „Prutul de Jos”, între r. Prut și satul Slobozia Mare, raionul Cahul. Aceasta acoperă 1691 ha, care includ 312 ha de pădure și lacul Beleu. Rezervația a fost fondată în 1991 pentru a proteja flora și fauna lacului și a zonelor umede din împrejurime. Lacul Beleu ocupă aproximativ 1/3 din întreg teritoriul rezervației, este înconjurat de pajiști inundabile și mici păduri de sălcișuri amenajate insular, este unul din cele mai mari lacuri din Republica Moldova (figura 3).



Figura 3. Lacul Belevu (Rezervația Științifică „Prutul de Jos”).

Rezervația științifică „Prutul de Jos” include: 270 de specii de plante, 241 de specii de animale, inclusiv 34 de specii de mamifere, 168 de specii de păsări, 7 specii de reptile, 11 specii de amfibieni și 42 specii de pești. Rezervația prezintă un sit important pentru multe specii de plante rare și are o importanță majoră de conservare pentru unele specii de păsări migratoare (egreta-mica, egreta-mare, barza-albă, lebăda-de-vară, pelicanul-roz ș.a.).

1.2.1. Localizare, suprafață

Zona Umedă de Importanță Internațională „Lacurile Prutului de Jos” amplasată în partea de sud a Republicii Moldova în lunca inundabilă a râului Prut, cu suprafața de 19152,5 ha este prima zonă umedă RAMSAR desemnată în Republica Moldova la 20.06.2000 (**Zona RAMSAR Nr. 1316**), creată în cadrul Coridorului Verde „Prutul Inferior”.

Din punct de vedere administrativ se află pe teritoriul raionului Cahul. Coordonatele geografice ale extremităților sunt: NORD – 28,145064; 45,879798; SUD - 28,181820; 45,721698; VEST – 28,186371; 45,472656; EST - 28,125915; 45,608833. Repartiția administrativă a ZU este următoarea: Raionul Cahul (9 localități): s. Crihana Veche, com. Manta, s. Vadul-lui-Isac, s. Colibași, s. Brânza, s. Văleni, s. Slobozia Mare, s. Cășlița-Pruta, s. Giurgiulești.

Zona este extrem de importantă și merită o atenție deosebită din punct de vedere al conservării biodiversității, în special a avifaunei. Ea include stufării, păduri inundabile și un complex de lacuri: Manta, Dracele, Rotunda și Belevu. Deasemenea în limitele arealului de referință este amplasată Rezervația Științifică „Prutul de Jos”. Nucleul rezervației este lacul Belevu. Acest lac este legat cu r. Prut prin canalul Manolescu care are lungime cca 3,9 km, lățimea în partea superioară cca 38 m și adâncimea până la 4,5 m. Diferența nivelelor de relief a canalului de la r. Prut până la lac este cca 1 m (figura 4).



Figura 4. Confluența r. Prut cu Gârla Manolescu.

1.3. Caracterizarea fizico-geografică a componentelor de mediu din ZU „Lacurile Prutului de Jos” (starea actuală)

1.3.1. Clima

Regimul climateric în ZU „Lacurile Prutului de Jos” este temperat-continental, cu ierni blânde, de scurtă durată, cu puține precipitații atmosferice și veri lungi, călduroase, cu cantități moderate de precipitații. Periodic pătrund masele de aer reci arctice dinspre latitudinile nordice, calde și umede, mediteranene și cele uscate, de pe continentul Asiatic. Circulația atmosferică se complică sezonier, prin influența circulației meridionale: anticiclonale și ciclonale. Predominantă în timpul anului fiind circulația anticiclonală. Aceasta explică manifestarea periodică a fenomenelor atmosferice cu caracter negativ: secete, ploi torențiale însoțite de furtuni, grindină, suhoveiuri, lapoviță, etc.

Temperaturile medii anuale ale aerului sunt pozitive și variază de la 8,3°C până la 11,8°C, ale solului de la 10°C până la 12°C. Suma temperaturilor este de 3100-3350°C, iar durata perioadei de vegetație 179-187 de zile. Primele înghețuri sunt semnalate începând cu 10-15 octombrie și încetează la suprafața solului în ultima decadă a lunii aprilie. Viteza vânturilor se intensifică pe teritorii deschise și pe versanți, unde atinge 4-4,5 m/s, iar în luncă scade până la 2,5 m/s. Cantitatea de precipitații diferă în raport cu altitudinea și direcția curenților de aer, cât și în funcție de temperatură aerului. Valoarea medie a precipitațiilor atmosferice variază puțin. Aproape pe toată zona se înregistrează anual în medie 400-450 mm, iar în anii mai secetoși poate atinge și nivelul de 290 mm. Ploile de vară au caracter torențial, însoțite adesea de grindină. Doar 10% din precipitațiile anuale cad sub formă de zăpadă. Grosimea stratului de zăpadă variază în medie de la 5 cm până la 50 cm. Un fenomen negativ al zonei îl constituie seceta, fiind frecventă, și poate dura în medie câte 30-50 de zile. În perioada de vegetație cantitatea de precipitații este în medie de 235-285 mm.

1.3.2. Structura geomorfologică și relieful

Din punct de vedere geomorfologic teritoriul ocupat de ZU „Lacurile Prutului de Jos” se încadrează în raionul geomorfologic al Câmpiei „Prutului Inferior”. Câmpia „Prutului Inferior” s-a dezvoltat în condiții geomorfologice diferite. După caracteristicile versanților, lățimea albiei majore, gradul de meandrare a albiei și valea Prutului, se împarte în 5 raioane geomorfologice. Zona „Lacurilor Prutului de Jos” face parte din raionul 5 numit: Cantemir-Giurgiulești (Galați), fiind caracteristic prin văi care se largesc foarte mult, atingând lățimi de 15-20 km. În acest segment sunt multe lacuri, cele mai mari fiind: lacul Belev, Rotunda, Manta, Brateș, Dracele. Se întâlnesc și multe terase, bine exprimate și aproape neîntrerupte cu altitudini relative de la 5 m la 36 m. Multe din ele sunt puternic erodate și apar fragmentar, altitudinea maximă este de 105-120 m.

În relief se disting 2 nivele de luncă: joasă cu altitudinea relativă de 1-3 m și înaltă cu altitudine de 4-6 m. Acestea corespund teraselor holocenice ale r. Prut, care și în prezent se află în proces de formare, fiind constituite din depozite groase de nisipuri și prundișuri, acoperite de aluviuni nisipo-argiloase sau chiar argiloase. În cursul inferior al luncii se observă prezența albiilor părăsite, a microgrindurilor, microdepresiunilor și grădiștilor de diferite dimensiuni. Relieful este dominat de vâlcele și hârtoape cu diferite forme și sunt supuse adesea proceselor erozionale de alunecare și surpare caracteristic zonelor de baltă.

1.3.3. Solurile

Din punct de vedere pedogeografic, teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” se atribuie la Subraionul Văii Prutului Inferior (13a), care ocupă o fâșie în partea stângă a văii râului cu lungimea de aproximativ de 150 km și lățimea de la 3 până la 19 km, și include lunca și terasele Prutului.

Geomorfologic regiunea se deosebește prin contactarea teraselor cu lunca, unite printr-un versant abrupt, întretăiat de ravene (figurele 5 și 6). Altitudinea medie este de 61 m, predomină terenurile cu altitudinile 40-140 m. Suprafețele plane (terasele și lunca) ocupă 55%.



Figura 5. Contactarea teraselor cu lunca, unite printr-un versant abrupt, întretăiat de ravene.



Figura 6. Terassele și lunca Prutului Inferior din Republica Moldova.

Rocile geologice sunt reprezentate de luturi loessoide (64%), argiloase (34%) și nisipoase (30%) pe terase și depozite recente aluviale – în luncă (29,5%). Pe terase sunt răspândite cernoziomurile tipice slab humifere (obișnuite) și carbonatice (împreună ocupând cca 60%), în luncă – predomină solurile aluviale stratificate, tipice, hidrice și vertice, deseori salinizate.

Solurile locale sunt reprezentate de întreg spectrul de varietăți taxonomice, cu diferit grad de evidențiere a particularităților granulometrice, halotropice, hidromorfice, de luncă ș.a. Aici predomină solurile grele, argiloase până la vertice, mlaștinoase, salinizate, inclusiv sulfatice și sodice, care determină condițiile ameliorative complicate. Totodată, pe versanți, cernoziomurile locale sunt intens afectate de procesele de eroziune de suprafață și liniară, care impun necesitatea implementării complexului de măsuri antierozionale.

Descrierea solurilor:

Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit)



Cernoziom obișnuit cu profil profund din regiunea Văii Prutului Inferior are următoarea descriere morfologică (figura 7):

Aar (0-24 cm) - cenușiu închis, omogen, reavăn, slab tasat, bolovănos, destructurat, luto-argilos;

A₁ (24-42 cm) - cenușiu închis, omogen, reavăn, slab tasat, structura glomerulară medie și mică, pronunțată, puțin stabilă, luto-argilos;

B₁ (42-63 cm) - cenușiu brun, reavăn, tasat, structură granulară medie, puțin stabilă, luto-argilos;

B₂ (63-86 cm) - neomogen, brun-gălbui cu pete albicioase, structura neevidentă, canale de râme, caproliți, tasat, luto-argilos;

C (86-110cm) - neomogen, gălbui, pestriț (carbonați), tasat, luto-argilos.

Figura 7. Cernoziom obișnuit cu profil profund din regiunea Văii Prutului Inferior.

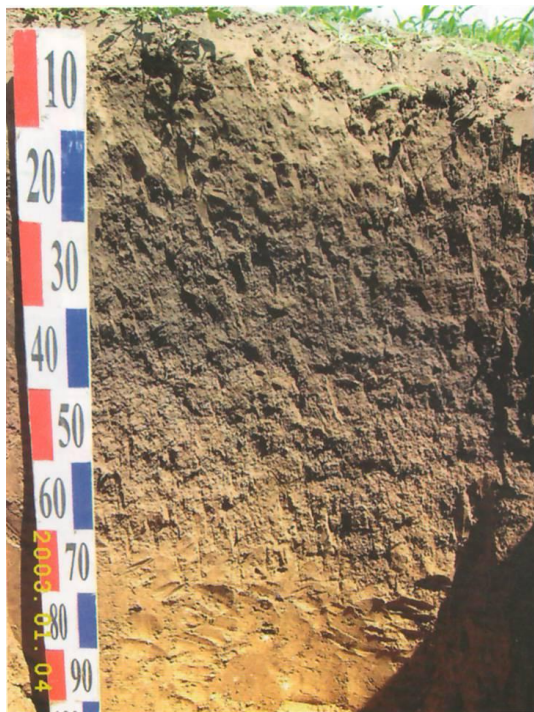
Structura profilului este tipică acestui subtip de sol – bine pronunțată, însă, relativ slab hidrostabilă. Efervescentă de la 70 cm (tabelul 2). Proprietățile se datorează poziționării pe terenuri cu latitudine joasă și condiții de silvostepă, cu invazia peisajelor mai xerofite din zona de stepă. Aceste soluri se caracterizează printr-un conținut redus de humus. Implicarea acestor soluri în producerea agricolă duce la micșorarea conținutului de humus, respectiv este important implementarea măsurilor de monitorizare și suplinire cu materie organică a stratului arabil.

Componența fizico-chimică a cernoziomului tipic slab humifer (obișnuit)

Tabelul nr. 2

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	pH	Cationii schimbabili		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ
		%			me/100g sol		
0-20	3,8	3,3		7,3	27,8	12,5	40,3
30-40	4,1	2,8		7,4	29,1	13,7	42,9
50-60	4,3	2,4		7,5	28,0	12,9	40,9
70-80	4,0	1,7	7,9	8,0	28,3	12,1	40,3
90-100	3,5	1,3	4,9	8,1	25,2	12,0	37,2

Cernoziom carbonatic



Subtipul carbonatic prezintă extrema sudică și cea mai xerofită a tipului de cernoziom (figura 8).

Acest sol se caracterizează cu un regim hidric nepercolativ, carbonații sunt prezenți în toate orizonturile, reacția solului este alcalină, conține foarte puțin humus (tabelul 3).

Aar (0-18 cm) - cenușiu închis, reavăn, destructurat, slab tasat, lutos;

A (18-38 cm) - cenușiu închis cu nuanțe cafenii, reavăn, structura glomerulară slab pronunțată, slab tasat, lutos;

B₁ (38-55 cm) - cenușiu-cafeniu, omogen, reavăn, structura grăunțoasă, slab pronunțată, puțin stabilă, tasat lutos;

B₂ (55-73 cm) - brun-gălbui, neomogen, reavăn nestructurat, tasat, lutos;

BC (73-110 cm) - neomogen, gălbui cu pete cenușii și albicioase de carbonați, lutos.

Figura 8. Cernoziom carbonatic din regiunea Văii Prutului Inferior.

Componența fizico-chimică a cernoziomului carbonatic

Tabelul nr. 3

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	pH	Cationii schimbabili		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ
		%			me/100g sol		
0-18	3,0	2,2	4,0	7,6	26,0	9,9	35,8
18-38	3,3	2,0	3,4	7,8	26,9	9,5	36,4
38-55	2,7	1,4	13,5	8,1	14,4	5,4	19,7
55-73	2,6	0,9	14,9	8,4	12,3	6,2	18,5
73-110	2,2	0,6	22,5	8,4	11,5	4,9	16,4

Profilul solului se deosebește prin culoare cenușie, structură slab pronunțată și puțin stabilă, este biogen, străbătut de canale de râme. Solul este slab humifer, moderat profund, la adâncimea de 60-70 cm conținutul de humus este mai mic de 1%.

Formarea și schimbările subtipurii de cernoziom carbonatic asemănător subtipurii de cernoziom obișnuit și este supus legităților de altitudine și vegetației de stepă xerofite caracteristice teritoriului. Totodată, cernoziomul carbonatic este foarte dependent de modul de folosință și relief. Acestea sunt dictate de prezența texturii lutoase și a conținutului scăzut de humus, care favorizează expunerea la eroziunea liniară și alte procese de degradare.

Cernoziomul carbonatic posedă cel mai mic potențial productiv dintre cernoziomuri, are cea mai mică notă de bonitate și necesită cele mai eficiente metode de conservare și protejare.

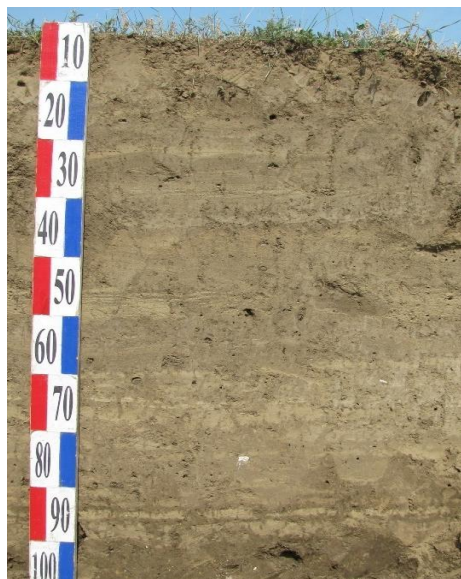
Solurile aluviale. Solurile aluviale prezintă formațiuni intrazonale, deoarece luncile râurilor tranzițional străbat diferite zone naturale și unități pedogeografice. Luncile râurilor și râulețelor, care se încadrează în limitele teritoriale a unor zone pot avea caractere comune privitor la construcția geomorfologică și unele caractere specifice ale învelișului de sol local.

Se consideră, că solurile aluviale posedă un potențial înalt de productivitate. Din aceste considerente, în luncile râurilor, în trecut, s-au efectuat lucrări de ameliorare. Au fost reorientate/canalizate și adâncite albiile râurilor, construite sisteme de drenaj și irigare.

Rezultatele acestor lucrări de ameliorare au fost diferite. În cele mai dese cazuri nu s-au obținut efectele scontate. În general, intervențiile hidro- și agrotehnice s-au soldat cu transformări esențiale ale regimurilor luncilor, deseori cu consecințe negative.

Starea deplorabilă a solurilor aluviale reprezintă o problemă foarte complicată și necesită un sistem de măsuri diferențiate pentru diverse sectoare ale luncilor.

Solul aluvial stratificat



Solul aluvial stratificat prezintă cea mai tânără formațiune în luncile râurilor, conține depuneri recente și se află în dezvoltare dinamică. Profilul solului aluvial stratificat prezintă o alternare de straturi foarte slab humificate, nestructurate, slab tasate, care se deosebesc neevident după culoare și textură (figura 9):

I (0-12 cm) – cenușiu-închis, cu nuanțe brune, umed, structura grăunțoasă, puțin stabilă, luto-nisipos;

II (12-34 cm) – brun-cenușiu, umed, cu structura grăunțoasă slab pronunțată și nestabilă, luto-nisipos;

III (34-60 cm) – cenușiu-albicios, umed, stratificat, nestructurat, luto-nisipos;

IV (60-90 cm) – cenușiu-brun, umed, gleizat, nestructurat, luto-nisipos;

V (90-100 cm) – albicios, pete ruginii, nisip fin, lutos.

Figura 9. Solul aluvial stratificat din regiunea Văii Prutului Inferior.

Conținutul de humus doar în stratul superior constituie 1,0%, spre adâncime – 0,6-0,9% (tabelul 4). Conținutul de carbonați variază între 3,0 și 4,2%, suma cationilor schimbabili – între 15,8 și 19,7 me/100 g sol, conținutul de Na – 0,5–1,1%, reacția solului este slab bazică.

Componenta fizico-chimică a solului aluvial stratificat

Tabelul nr. 4

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	pH	Cationii schimbabili		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ
					me/100 g sol		
0-10	1,6	1,2	3,8	7,8	12,8	4,4	17,3
20-30	1,7	0,9	3,5	7,6			
40-50	1,2	0,6	3,8	7,6	6,8	8,8	15,8
70-80	1,8	0,7	4,4	8,0	12,8	6,8	19,7
90-100	2,4	0,9	5,0	8,0			

Sol aluvial molic. Profilul solului aluvial molic este relativ stabil, mai puțin influențat de regimurile luncii râului. Stabilitatea și vegetația diversă a luncii au condiționat formarea profilului molic, humifer, deseori bine structurat. Se formează solul, de regulă, pe părțile relativ mai drenate ale luncii.



Morfologic, straturile de sol au culoarea cenușie la suprafață cu trecere treptată spre gălbuie în adâncimea profilului și structură argilo-lutoasă spre luto-nisipoasă respectiv (figura 10):

I (0-7 cm) – stratul superficial cu litieră, umed, cenușiu-închis, structură nuciferă mică, argilo-lutos;

II (7-25 cm) – cenușiu-închis, cu nuanțe brune, bine structurat, structură grăunțos-nuciformă, argilo-lutos,

III (25-30 cm) – cenușiu-gălbui, structură grăunțoasă, canale de răme;

IV (50-70 cm) – brun-gălbui, structură slab pronunțată și nestabilă, nisipo-lutos;

V (70-90 cm) – gălbui cu pete slab humifere, nestructurat, nisipo-lutos;

VI (90-150 cm) – gălbui, luto-nisipos.

Figura 10. Solul aluvial molic din regiunea Văii Prutului Inferior.

Conținutul de humus în stratul superior poate varia de la 3,2 până la 10,0% și scade spre adâncime. În partea inferioară a profilului se pot evidenția caractere hidrice (pete ruginii), mai rar gleice. Solul este carbonatic, reacția neutră, efervescența începe de la suprafață, conținutul de săruri solubile ajunge până la 0,3%. Componenta substanțială și regimurile solurilor aluviale molice în diferite locuri se deosebesc esențial (tabelul 5).

Regimul hidric al acestor soluri permite substituirea vegetației ierboase și instalarea pădurilor „de luncă”, inițial a sălcișurilor și apoi a plopîșurilor.

Componenta fizico-chimică a solului aluvial molic din lunca Prutului

Tabelul nr.5

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	pH	Cationii schimbabili		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ
		%			me/100 g sol		
0-7	7,0	9,0	2,6	7,2	38,9	4,7	43,6
10-20	5,9	3,3	4,8	7,3			
20-30	5,2	2,0	5,2	7,5	23,9	6,3	30,2
34-47	5,0	1,9	5,4	7,5	23,8	5,9	29,7
60-70	4,8	2,0	5,0	7,7	23,0	6,3	29,3
80-90	4,0	1,4	5,0	7,6	17,4	5,0	22,4
90-100	4,9	1,7	6,6	7,7	21,6	6,3	27,9

Sol aluvial hidric. Aceste soluri se formează preponderent în condiții subacvale. Ocupă cele mai joase porțiuni ale luncilor. Vegetația naturală este hidrofilă – papură, stuf, rogoz. Profilul solului este foarte diferit, neevident stratificat, fără structură, argilos, preponderent anaerob. Construcția morfologică deseori având caractere gleice (figura 11):



- I** (0-12 cm) – negru, slab structurat, la suprafață albicios, umed, argilos;
- II** (12-40 cm) – cenușiu cu pete ruginii, nestructurat, umed, argilos;
- III** (40-65 cm) – cenușiu-brun, neomogen, cu pete ruginii, argilos;
- IV** (65-90 cm) – brun, neomogen, cu pete cenușii și ruginii, argilos, gleic;
- V** (90-110 cm) – gălbui, neomogen, pestriț, argilos.

Figura 11. Solul aluvial hidric din regiunea Văii Prutului Inferior.

Profilu este neevident stratificat, fără structură, slab humifer, argilos, preponderent anaerob. Suprafața profilului în stare uscată devine albicioasă. Carbonații lipsesc, reacția solului este neutră (tabelul 6).

Componenta fizico-chimică a solului aluvial hidric din lunca Prutului

Tabelul nr. 6

Adâncimea, cm	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	pH	Cationii schimbabili		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ
		%			me/100 g sol		
0-10	6,2	10,1		7,2	33,4	12,5	45,9
25-35	6,0	3,4		7,5	28,0	8,9	36,9
50-60	4,1	1,9		7,8	18,7	7,1	25,8
70-80	4,6	1,7		8,0	20,9	7,5	28,4
90-100	4,7	1,2		8,2		7,3	29,1

Solurile aluviale hidrice sunt niște formațiuni mlăștinoase. Componenta substanțială a lor depinde de regimul și componenta minerală a apelor freatice. Frecvent, solurile hidrice sunt gelizate și salinizate.

Starea solurilor

Una din condițiile principale ale existenței satisfăcătoare ale ecosistemelor locale, dar chiar și exploatațiilor agricole este starea de calitate a învelișului de sol.

Schimbările calitative și cantitative, care au loc în caracteristicile învelișului de sol nu pot fi privite doar pentru o durată scurtă de timp. Acest lucru poate duce la o

evaluare incorectă a stării actuale și recomandări nejustificate de măsuri de ameliorare.

Evaluarea datelor statistice privind caracteristicile calitative ale terenurilor în cadrul regiunii de studiu indică asupra stării reale a învelișului de sol (figura 12, 13; Anexa 1, 2). Din figura 12 se observă, că în localitățile Slobozia Mare, Colibași și Giurgiuilești procesele de eroziune a solurilor se manifestă pe 44% din suprafața terenurilor agricole cercetate (Anexa 1, 2).

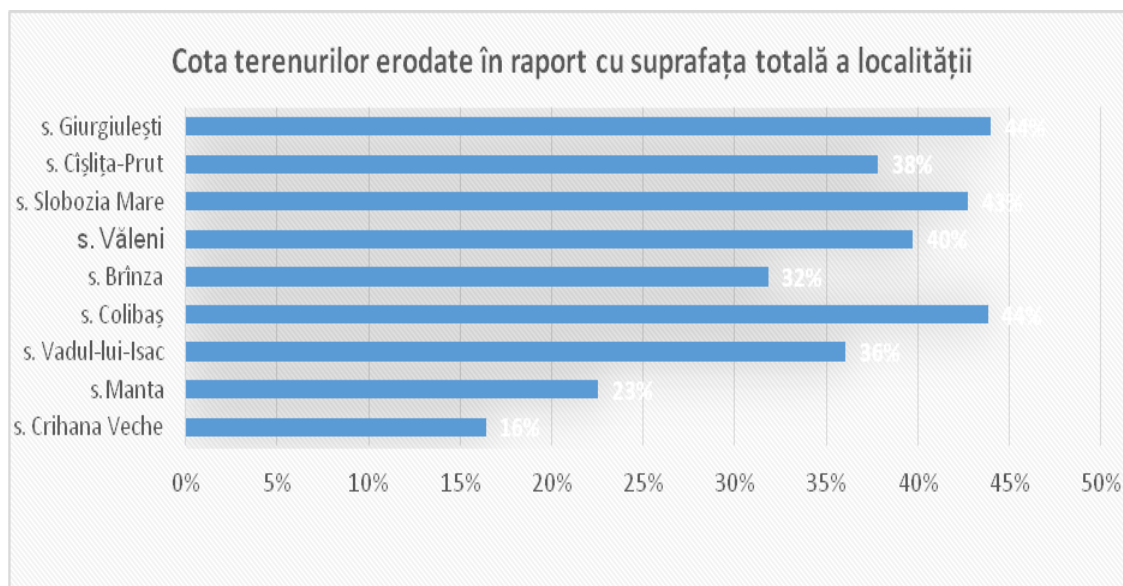


Figura 12. Cota terenurilor erodate în raport cu suprafața localităților din regiunea de studiu.

Totodată, figura 13 arată, că în localitățile Giurgiuilești, Văleni, Colibași și

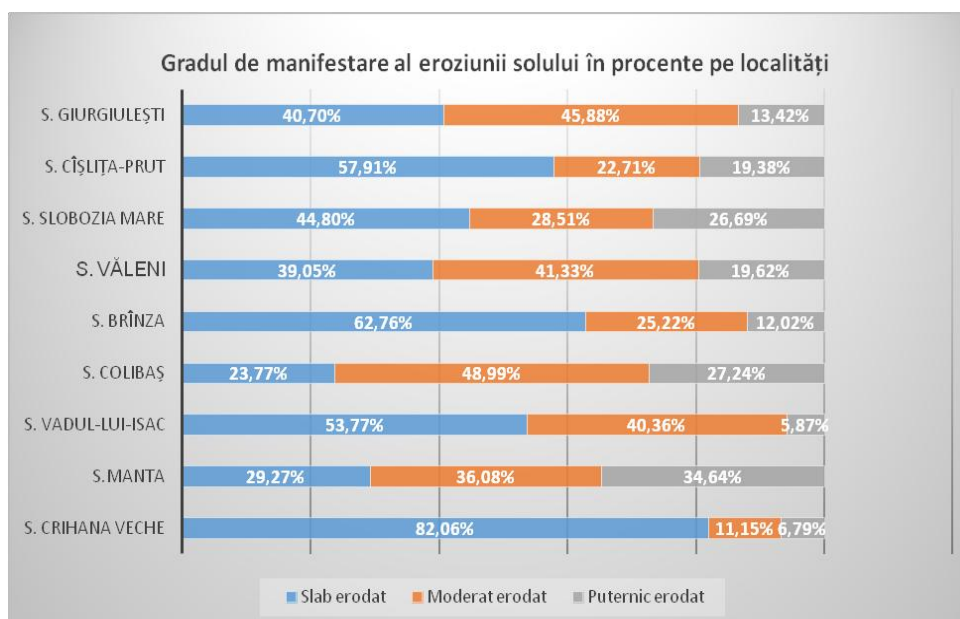


Figura 13. Gradul de manifestare al eroziunii solurilor în raport cu suprafața solurilor erodate pe localități.

Vadul lui Isac suprafața solurilor moderat erodate constituie 40-45% din total erodate pe localitate (Anexa 1, 2). Această situație este îngrijătoare pentru localitățile enumerate din simplul considerent că, la o exploatare inadecvată a terenurilor cu solurile moderat erodate, acestea din urmă, fiind mai vulnerabile la eroziune, se afectează ușor și pot trece în categoria solurilor puternic erodate. În asemenea condiții, aplicarea urgentă a măsurilor antierozionale devine absolut necesară.

1.3.4. Hidrologia

Regimul hidrologic în ZU „lacurile Prutului de Jos” se caracterizează printr-un debit variabil pe parcursul anului: primăvara și după ploile abundente în timpul sezonului de vegetație, apele ating debitul maxim, în timp ce vara majoritatea acestora seacă din cauza precipitațiilor sărace. Rețeaua hidrologică se întinde de la confluența cu lacul Manta până la vărsarea în fluviul Dunăre. Această zonă este periodic inundabilă, pe alocuri chiar înmlăștinată, cu multe lacuri mici și părăsite, mai ales vara. În general, teritoriul reprezintă o luncă largă, asimetrică, cu versanți domoli. Lățimea albiei variază de la 80 la 120 m, poate pe alocuri și mai mult, iar adâncimea de la 1,6 m până la 5,4 m. Viteza apei atinge maxima de 1,3 m/s. Râul Prut în aceste locuri are un curs lin, de șes, cu maluri domoale, aproape plane, cu un debit neînsemnat, iar în anii secetoși, parțial seacă. Scurgerea maximă a r. Prut se înregistrează la începutul primăverii când se transportă cca 40%, din volumul anual de apă.

Viiturile au frecvențe maxime în timpul primăverii și verii, fiind condiționate de topirea zăpezilor și de ploile torențiale. Alimentarea Prutului este pluvio-nivală, iar apelor freatice revenind doar 20-25%. Adâncimea pânzei de apă freatică variază între 0,7 m și 2,3 m. Nivelul cel mai ridicat al apei freatice este la sfârșitul primăverii, iar cel mai coborât se înregistrează toamna.

Dintre lacurile naturale ale Prutului în această zonă se remarcă: Belev – cel mai mare, Manta, Rotunda, Dracele. Majoritatea lacurilor s-au format din inundațiile permanente sau pe locurile albiilor părăsite. Conform cercetărilor efectuate de V. Kler suprafețele de cca 225 ha aveau adâncimi de peste 1 m. Adâncimea medie – 0,5-1,5 m. Conform datelor arhivei, în prima jumătate a secolului trecut erau multe locuri cu adâncimea lacului de 2,5-3,5 m. După construirea digurilor (1968-1970) s-a mărit suprafața lacului ajungând la cca 1500 ha. Suprafețele cu adâncimi de peste 1 m ocupau cca 600 ha. În prezent apa în lac pătrunde prin două gârle: Manolescu și Popovici. Apa din lac se scurge prin două gârle: Rotaru și Nevodului. Nivelul apei în lacul Belev variază pe parcursul anului și în diferiți ani, în funcție de nivelul apei din Dunăre.

1.4. Calitatea aerului atmosferic

Atmosfera terestră este definită ca fiind învelișul gazos alcătuit din aer, care înconjoară pământul, având o compoziție aproximativ constantă până la altitudinea de 5000 m. Aerul normal este un amestec de gaze format din azot (78%), oxigen (21%), bioxid de carbon (0,03%), și alte gaze. La acestea se adaugă vaporii de apă, pulberi, bacterii, etc. (tabelul 7). Aerul atmosferic are o anumită densitate care variază cu compoziția, temperatura și presiunea.

Compoziția atmosferei

Tabelul nr. 7

Gaz	Simbol	% de masa	% de volum
Azot	N ₂	75,52	78,09
Oxigen	O ₂	23,15	20,95
Argon	Ar	1,28	0,93
Dioxid de carbon	CO ₂	0,046	0,035
Neon	Ne	0,012	0.0018
Heliu	He	0,0007	0,0005
Metan	CH ₄	0,0008	0.00015
Kripton	Kr	0.003	0,0001
Ozon	O ₃	0-0.01	variabil
Apă vapori	H ₂ O	0-4	variabil

Echilibrul natural al gazelor atmosferice, care s-a menținut timp de milioane de ani, este amenințat acum de activitatea omului. În ultimii ani industrializarea globală a dereglat raportul de gaze necesar pentru echilibrul atmosferic.

Problema poluării atmosferei a apărut în 1952, când la Londra au murit aproximativ 4000 de oameni datorită unor valori crescute la oxizii de carbon și de azot, și a prezenței smogului în atmosferă.

Organizația Mondială a Sănătății definește poluarea aerului prin prezența unei substanțe străine, care poate avea efecte nocive sau poate produce direct sau indirect alterarea sănătății omului. Poluarea poate fi simplă când este cauzată de un singur poluant, sau mai frecvent complexă cum se întâlnește în apropierea întreprinderilor industriale sau în zone urbane aglomerate și cu circulație intensă de autovehicule.

Poluarea atmosferei se datorează unor surse naturale (erupții vulcanice, fenomene de descompunere, etc.) și surse artificiale, antropice (datorate activităților umane). Pe primul loc, cu o contribuție de peste 50% la poluarea atmosferei, se plasează transportul auto, urmat de industria chimică și metalurgică și sectorul energetic.

În general poluanții atmosferei se caracterizează prin:

- limita de concentrație;
- gradul de persistență;
- influența reciprocă.

Poluanții atmosferici determină atât efecte directe imediate, cât și efecte indirecte și pe termen lung, afectând starea de sănătate a oamenilor, diminuând producția agricolă, suprafețele de păduri și provocând modificări climatice.

Din multitudinea acestor poluanți menționăm:

- dioxidul de carbon, care participă la procesul de fotosinteză și contribuie la formarea oxigenului, este produs în cantități mari, alături de monoxidul de carbon, prin arderea incompletă a combustibililor fosili;

- oxizii de azot rezultă prin arderea combustibililor fosili, din traficul auto și din diverse procese industriale;
- dioxidul de sulf rezultă din activitățile vulcanice, dar și din arderea combustibililor cu sulf, din industria neferoaselor sau cea alimentară;
- hidrocarburile provin din instalațiile de extracție, prelucrare și de transport a petrolului și gazelor naturale, de la transportul rutier, din degajările mlaștinilor, ele au un efect toxic imediat dar este posibil să contribuie la efecte cumulative pe termen lung (persistă în atmosferă 15 ani);
- poluarea cu substanțe lichide are o pondere mai redusă și se datorează folosirii solvenților organici în industria de lacuri și vopsele, utilizării pesticidelor în agricultura;
- poluarea atmosferei cu substanțe solide se datorează activității industriale și traficului auto, agenții poluanți având o compoziție chimică variată, în funcție de proveniență, sub forma de funingine (este un carbon fin dispersat), prafuri industriale și aerosoli.

Acumularea unor cantități mari de poluanți atmosferici a determinat diverse pericole pentru mediu, cum ar fi: efectul de seră, încălzirea globală, poluarea aerului, subțierea stratului de ozon și ploile acide (figura 14).

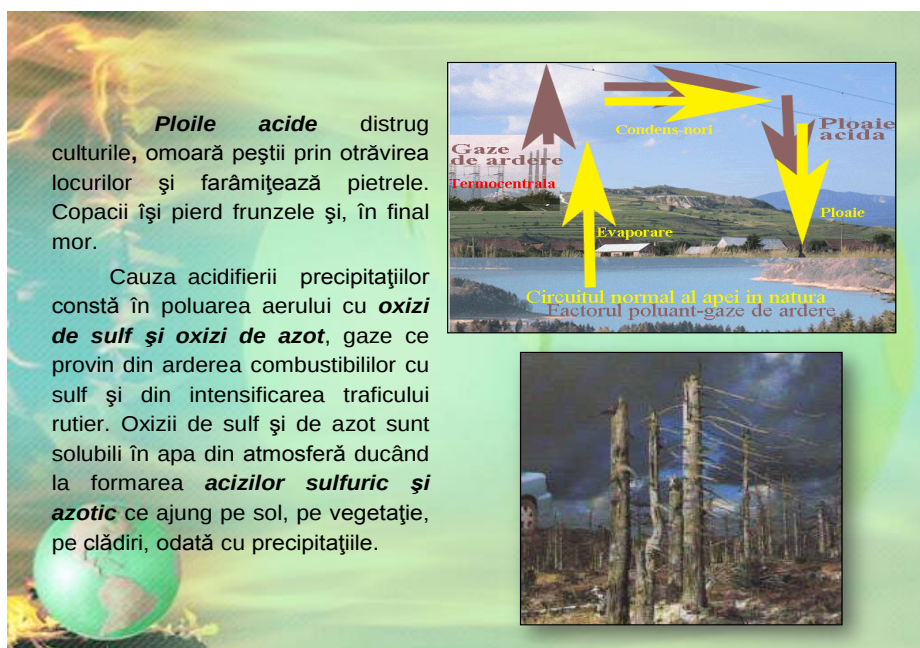


Figura 14. Consecințele poluării atmosferice.

Urmărirea fenomenului de acidifiere se face prin monitorizarea concentrațiilor de dioxid de sulf, oxizi de azot și amoniac în aer și în precipitații.

Printre interacțiunile dăunătoare ale acidifierii se numără:

- distrugerea vegetației prin atacul direct asupra clorofilei, în special a pădurilor de conifere;
- acidifierea solului prin dizolvarea sărurilor de calciu și magneziu, rezultând carențe în nutriția vegetației;

- dizolvarea stratului protector de ceară de pe frunze, ducând la scăderea rezistenței vegetației la atacul dăunătorilor;
- fertilizarea excesivă a solului, plantele crescând prematur;
- acidifierea apei lacurilor, ducând la scăderea faunei acvatice;
- creșterea durității apelor ca rezultat al dizolvării sărurilor de calciu din sol.

La nivelul ZU „Lacurile Prutului de Jos” (figura 15), principalele surse de emisii de oxizi de sulf sunt: arderea combustibililor fosili în procesele industriale și de către populație și traficul rutier.



Figura 15. ZU „Lacurile Prutului de Jos” (2017).

În baza datelor IES și celor calculate conform metodologiei EA/EMEP/CORINAIR, în arealul studiat se atestă următoarele valori pentru poluanții acidifianți, prezentate în tabelele 8 și 9.

Volumul de emisii a poluanților în aerul atmosferic de la sursele staționare, r-nul Cahul
Tabelul nr. 8

Anul	SO ₂ , tone	NO ₂ , tone	Total emisii, tone
2014	27,02	18,82	381,92
2015	23,03	18,02	316,00
2016	19,84	17,34	310,00
2017	18,42	16,29	292,07

Sursa: Anuarele IES; EMEP.

Analiza consumului de combustibil și a poluanților emiși în aerul atmosferic de la transportul auto, r-nul Cahul
Tabelul nr. 9

Anul	Consumul de combustibil, (tone)			Cantitatea poluantului, (tone/an)	
	Benzină	Motorină	Gaz lichefiat	NO ₂	SO ₂
2016	6585,6	16,3	1721,6	879,4	261,1
2017	7720,9	14,4	1744,5	831,9	235,4

Sursa: Anuarul IES – 2016.

Determinările analitice privind concentrația dioxidului de sulf și de azot în aerul atmosferic efectuate pe probele de aer colectate au permis evaluarea valorilor medii sezoniere ale acestor gaze și a aerosolului sulfat (figura 16).

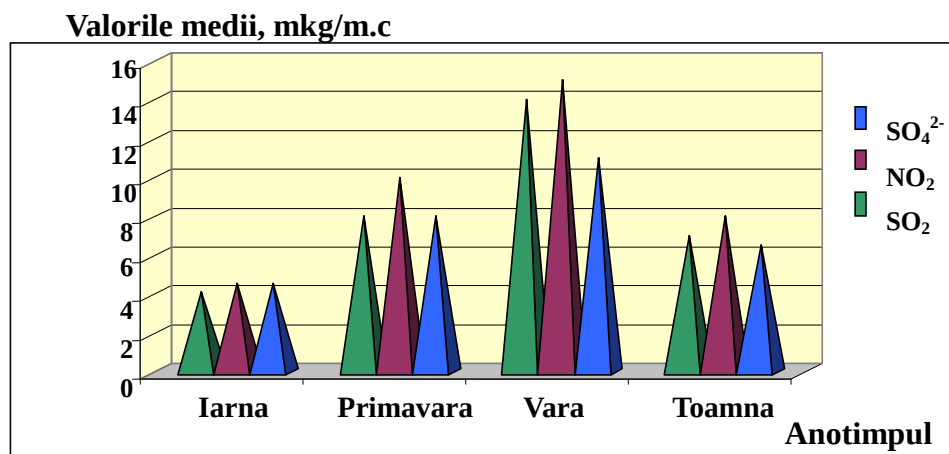


Figura 16. Variația sezonieră a cantității oxizilor acidifieri și a aerosolului sulfat în aer.

Conținutul oxizilor acidifieri înregistrează o variație sezonieră, maxim fiind în perioada de vară atât pentru oxidul de sulf, cât și pentru cel de azot, deoarece în perioada caldă, atmosfera este foarte mobilă din punct de vedere meteorologic. Înaintea căderii precipitațiilor se observă sporirea conținutului oxizilor acidifieri și al aerosolului sulfat, iar după căderea precipitațiilor se atestă micșorarea concentrațiilor acestora.

Comparativ cu anii anteriori se observă o scădere a emisiilor de dioxid de sulf, acest lucru fiind datorat în mare parte extinderii utilizării gazelor naturale în procesele de ardere, ceea ce a condus la înlocuirea unor combustibili solizi și/sau lichizi (motorină, păcură, alte produse petroliere, lemn) și datorită reducerii conținutului de sulf în carburanții utilizați în traficul rutier.

Din prelucrarea datelor, concentrațiile medii lunare pentru dioxidul de sulf și de azot au atins valori sub limitele CMA.

Cercetările complexe asupra depunerilor atmosferice prevăd cuantificarea influenței pe care intrările de poluanți din atmosferă le au asupra altor componente ale ecosistemului. Impactul poluanților asupra pădurii și solului corelează direct cu precipitațiile atmosferice (figura 17), iar cantitățile de ioni intrați pot fi determinate cu precizie prin analiza chimică a apelor din precipitații.

Cadrul juridic național privind prevenirea, eliminarea, limitarea deteriorării și ameliorarea calității atmosferei în scopul evitării efectelor negative asupra sănătății umane și a mediului, este stabilit prin Legea privind protecția aerului atmosferic nr. 1422-XIII/1997, care transpune în legislația națională următoarele directive:

- Directiva 2008/50/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa;
- Directiva 2004/107/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arseniul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile

aromatice policiclice în aerul înconjurător.

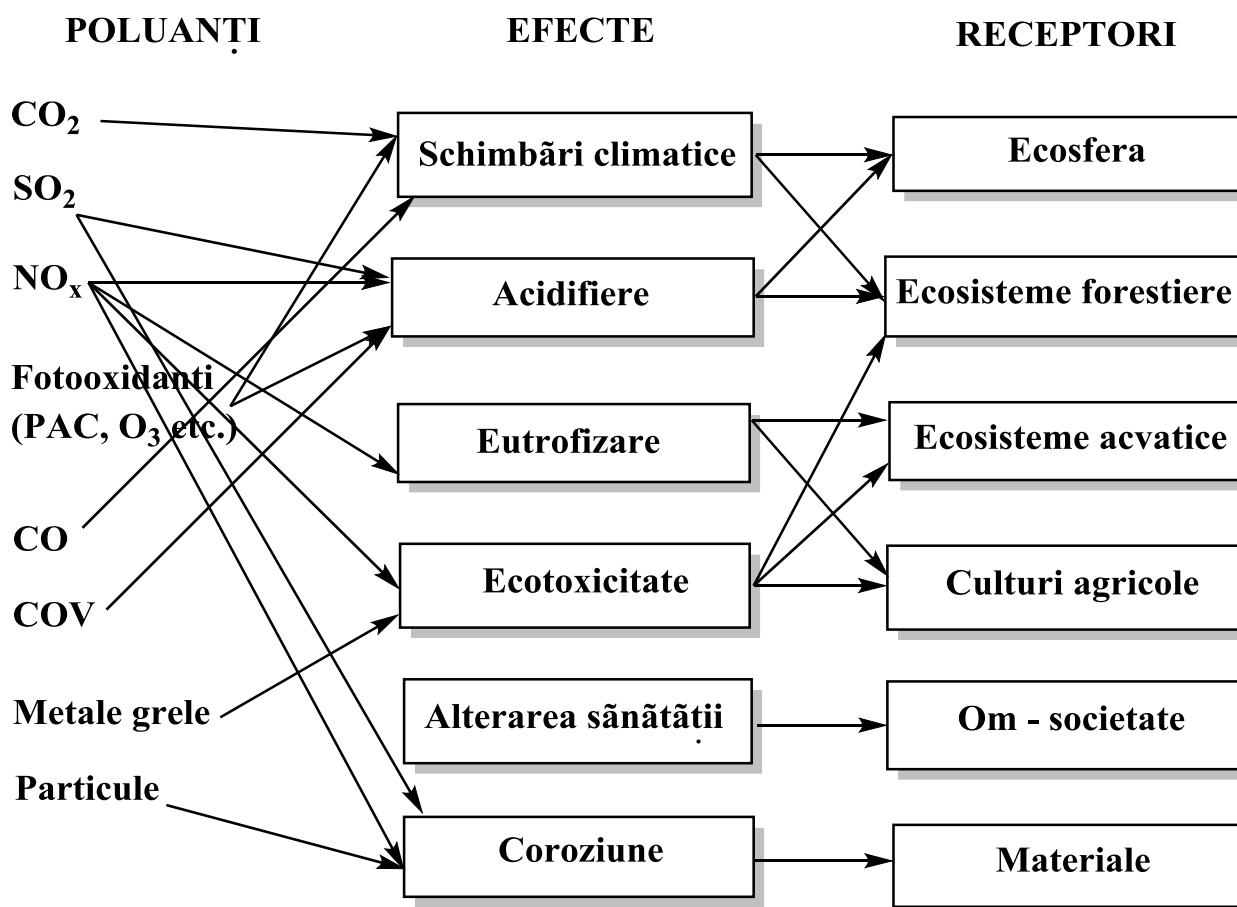


Figura 17. Efectele (impactul) poluanților asupra receptorilor.

Evaluarea emisiilor de poluanți în atmosferă și impactul asupra componentelor de mediu s-a realizat conform metodologiei de inventariere a surselor de poluare ECE/EEA 2013. În tabelele 10 și 11 se prezintă parametrii de calitate a aerului atmosferic și concentrațiile admisibile în aer a noxelor fără a afecta sănătatea populației și mediul înconjurător.

Concentrațiile admisibile și nivelul critic anual ale poluanților pentru sănătatea populației și mediul înconjurător, mg/m³

Tabelul nr. 10

	SO ₂	NO _x	CO	Pulberi în suspensie	
				PM ₁₀	PM _{2,5}
Protecția sănătății populației					
CMA _{max} admisibile, 30 min	0,05	0,085	5	0,15	n. a
CMA _{med} admisibile, 24 ore	0,05	0,04	3	0,05	n. a
CMA _{med} admisibile/an în UE	0,125	0,05	n. a	n. a	n. a
Protecția vegetației și a ecosistemelor naturale					
Nivel critic anual (CL)	0,02	0,03	0,05	n. a	n. a

Unde,

(a) CMA reprezintă concentrația maximă admisibilă a poluanților din atmosferă, permisă de reglementările în vigoare pentru anumite zone și intervale de timp, care nu are acțiune negativă asupra mediului;

(b) nivel de poluare a aerului constituie concentrația poluanților din aerul atmosferic într-un punct sau zona concretă, stabilită în baza unor măsurări sistematice și analize comparative în raport cu anumite criterii (poluarea de fond a aerului, CMA a poluanților, risc pentru sănătatea oamenilor și/sau mediul înconjurător etc);

(c) poluare de fond a aerului este poluarea aerului atmosferic în zonele în care acțiunea surselor de poluare nu se manifestă direct;

(d) nivelul critic este nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, care dacă este depășit se pot produce efecte adverse directe asupra anumitor receptori, cum ar fi copaci, plante sau ecosisteme naturale, dar nu și asupra oamenilor.

Praguri de evaluare a calității aerului atmosferic, g/m³

Tabelul nr. 11

Praguri	SO ₂		NO _x		CO		PM ₁₀		PM _{2,5}		Pb	
	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.	Inf.
Pentru sănătatea populației, 24 ore	75	50	140	100	7 (în 8 ore)	5 (în 8 ore)	35	25	-	-	-	-
Num. de măsurări pe an, fără depășiri	3	3	18	18	-	-	35	35	-	-	-	-
Prag pentru vegetație	12	8	32	26	50	50	-	-	-	-	-	-
Nivel critic	-	-	24	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori limită pentru 1 oră	350	-	200	-	10 (în 8 ore)	-	50	-	-	-	0,5	-
Valori limită pentru 1 zi	125	-	40	-	-	-	40	-	-	-	-	-
Prag pentru media anuală	-	-	-	-	-	-	28	20	17	12	0,35	0,25
Praguri pentru emisii t/an	150	-	500	-	-	-	10	-	-	-	-	-

*Directiva 50/2008/CE al Parlamentului, European și al Consiliului din 21.05.2008;
(Sup. - Superior, Inf. - Inferior).

Unde,

(a) valoarea limită reprezintă nivelul stabilit pe baza cunoștințelor științifice, în scopul evitării și prevenirii producerii unor evenimente dăunătoare și reducerii

efectelor acestora asupra sănătății umane și a mediului ca întreg, care se atinge într-o perioadă dată și care nu trebuie depășit odată ce a fost atins;

(b) prag de alertă - nivelul care, dacă este depășit, există un risc pentru sănătatea umană la o expunere de scurtă durată a populației, în general, și la care trebuie să se acționeze imediat;

(c) PM_{10} - particule în suspensie care trec printr-un orificiu de selectare a dimensiunii, astfel cum este definit de metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea PM_{10} , cu un randament de separare de 50% pentru un diametru aerodinamic de 10 μm ;

(d) $PM_{2,5}$ - particule în suspensie care trec printr-un orificiu de selectare a dimensiunii, astfel cum este definit de metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea $PM_{2,5}$, cu un randament de separare de 50% pentru un diametru aerodinamic de 2,5 μm .

1.4.1. Emisii de gaze cu efect acidifiant - oxizi de azot și de dioxid de sulf

Formarea oxizilor de azot și de sulf nu poate fi evitată, atât timp cât se folosesc carburanții convenționali, iar temperaturile ridicate din timpul arderii acestora stimulează reacția de formare a oxizilor respectivi.

Surse de emisie:

- arderi în centrale termice, indiferent de categorie: instalații mari de ardere, arderi rezidențiale și comercial/instituționale;
- arderi în industria de prelucrare;
- transport;
- utilaje/echipamente dotate cu motoare cu ardere internă;
- managementul solului, inclusiv aplicarea fertilizanților în agricultură;
- creșterea animalelor.

Caracteristic pentru teritoriul administrativ Cahul sunt activități ce țin de nodul de explorare a țițeiului de la Văleni.

Sursele de poluare specifice zonei administrativ-teritoriale Cahul, inclusiv nodul de explorare a zăcămintelor de țiței din s. Văleni, au următoarea structură:

- ✓ zona de exploatare a puțurilor (20 puțuri);
- ✓ conducta de transportare a țițeiului spre stația de colectare/stocare;
- ✓ nodul de condiționare a petrolului. Punctul de colectare și păstrare a țițeiului;
- ✓ rezervoare de păstrare (500 m distanță de la s. Văleni);
- ✓ incineratorul gazului de petrol Fakel.

Aceste surse staționare emană în atmosferă cca 7,6 t/an (1,06 g/s) de monoxid de carbon, 21,1 t/an (1,16 g/s) hidrocarburi, 66,4 t/an (2,5 g/s) dioxid de azot, 4,4 t/an (0,36 g/s) dioxid de sulf, 1102,0 t/an (35,6 g/s) funingine, iar de la sursele mobile din acest areal se degajă cca 4,1 t/an NO_x , 17,2 t/an CO și 7,4 t/an de hidrocarburi.

Analiza valorilor calculate denotă, că suma concentrațiilor maxime pentru oxidul de fier, mangan, benzen, hidrocarburi C1-C5, toluen, oxid de azot, este mai mică de 0,1 CMA. În teritoriul zonei sanitare concentrațiile maxime sunt mai mici de

0,1 CMA, iar izoliniile de concentrație indică următoarele valori: pentru dioxidul de azot 0,0085 mg/m³, pentru funingine 0,015 mg/m³, pentru dioxidul de sulf 0,005 mg/m³. Pentru celelalte noxe calculul dispersiei lor în atmosferă nu este rezonabil, din considerente că emisiile acestora în aerul atmosferic sunt nesemnificative.

1.4.2. Emisii de pulberi (particule) în suspensie în aerul atmosferic

Pulberile în suspensie reprezintă un amestec complex de particule fin dispersate în formă solidă și lichidă, care sunt suficient de mici, ca să rămână în suspensie timp de ore sau zile, fiind capabile de a se deplasa, cu curenții de aer la distanțe mari de la sursă. Aceste particule, în general, au diametre aerodinamice mai mici de 1 μm, dar se pot extinde până la 10 μm (PM_{2,5} μm, PM₁₀ μm).

Poluarea atmosferei cu pulberi în suspensie poate fi cauzată de 2 tipuri de surse: *naturale* și *antropice*. Cele naturale sunt reprezentate de: erupții vulcanice, eroziunea rocilor, furtuni de nisip și dispersia polenului. Din sursele antropice fac parte: industria metalurgică și siderurgică; centralele termice pe combustibili solizi; fabricile de ciment; transporturile rutiere; depozitele de steril din zonele miniere.

Sursele principale de pulberi în suspensie în zona „Lacurilor Prutului de Jos” sunt următoarele:

- lucrările agricole, în rezultatul cărora sunt emise cca 80% din emisiile totale de pulberi în suspensie PM₁₀;
- străzile prăfuite și neasfaltate, șantierele de construcții etc.;
- sursele transfrontaliere, în special Combinatul siderurgic Sidex Galați (Arcelor Mittal), România.

1.4.3. Evaluarea emisiilor

În tabelele 12 - 19 sunt prezentate datele calculate (conform metodologiei EMEP/EEA) pentru emisiile noxelor NO_x, CO, COVNM, SO_x, particulele în suspensie (PM_{2,5}; PM₁₀ și totale - PTS), atât de la sursele staționare, cât și cele mobile din teritoriul raionului Cahul din domeniile: transportului, sistemului comunal, industrial și agriculturii (zootehniei, managementul solului, utilizarea fertilizanților) cu impact de mediu asupra ariilor studiate.

Volumul emisiilor de poluanți în aerul atmosferic de la activitățile din zootehnie, r-nul Cahul, tone, conform Ghidului EMEP/EEA, 2013

Tabelul nr. 12

Animale	NO	COVNM	NH ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀
bovine	0,62	71,75	114,80	1,64	2,52
porcine	0,35	19,61	98,42	1,17	3,91
ovine	0,85	10,36	297,04	1,13	6,39
cabaline	0,17	9,96	18,94	0,18	0,29
păsări	0,42	13,70	39,84	1,91	9,89
Total	2,41	125,43	569,04	6,03	23,00

Calculul emisiilor de poluanți în aerul atmosferic provenite de la utilizarea combustibilului pentru producerea energiei termice-(sectorul rezidențial-vândut populației), r-nul Cahul, 2013

Tabelul nr. 13

Tipul de combustibil	Cantitatea		NO _x	CO	COVNM	SO _x	NH ₃	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}
Coeficient de emisie	kt	TJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Cărbune	1,2	0,5	110,0	4000,0	484,0	900,0	0,30	444,0	404,0	0,5
Gaze naturale	20,7	327,3	51,0	26,0	1,90	0,30	0	1,20	1,20	327,3
LPG	0,05	14,2	55,0	57,0	0,690	70,0	0	1,90	1,90	14,2
Lemne de foc	44,0	185,3	80,0	4000,0	600,0	11,0	70,0	800,0	760,0	185,3
Emisii, tone										
Cărbune			0,06	2,09	0,25	0,47	0,000	0,23	0,21	0,21
Gaze naturale			16,70	8,51	0,62	0,10	0,000	0,39	0,39	0,40
LPG			0,78	0,81	0,01	0,10	0	0,03	0,03	0,03
Lemne de foc	mii m ³		14,82	741,03	111,16	2,04	12,97	48,21	140,80	137,10
Total			32,36	752,44	136,79	2,71	12,97	148,8	141,43	137,74

Calculul emisiilor de poluanți în aerul atmosferic provenite de la utilizarea combustibilului pentru producerea energiei termice - (sectorul comercial-instituțional), r-nul Cahul, 2013

Tabelul nr. 14

Tipul de combustibil	Cantitatea		NO _x	CO	COVNM	SO _x	NH ₃	PTS	PM ₁₀	PM _{2.5}
Coeficient de emisie	kt	TJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Cărbune	1,2	22,2	173,0	9310	88,8	900,0	0	124	117	108
Gaze naturale	20,7	276,8	74,0	29,0	23,0	0,67	0	0,78	0,78	0,78
LPG	0,05	12,1	513	66	25,0	47,0	0	20,0	20,0	20,0
Lemne de foc	44,0	11,4	91,0	570,0	300,0	11,0	37,0	150,0	143,0	140,0
Emisii, tone										
Cărbune			3,85	20,70	1,98	20,01	0,00	2,76	2,6	0,002
Gaze naturale			20,48	8,03	6,37	0,19	0,00	0,22	0,22	0
LPG			6,21	0,80	0,3	0,57	0	0,24	0,24	0
Lemne de foc	mii m ³		1,04	6,52	3,43	0,13	0,42	1,72	1,64	0,002
Total			31,58	36,05	12,08	20,9	0,42	4,94	4,70	0,004

Calculul emisiilor provenite de la utilizarea combustibilului de către transportul auto, tone, r-nul Cahul, a. 2015

Tabelul nr. 15

Tip	Cantitate, t	NO _x	CO	COVNM	SO _x	NH ₃	PTS	PM ₁₀
Benzină	800	6,984	67,760	8,040	0,032	0,885	0,032	0,032
LPG	1744	45,360	11,655	2,450	0,140	0,228	3,850	3,850
Motorină	2000	26,509	147,717	23,788	0,000	0,140	0,035	0,035
Benzină	3900	16,406	189,004	18,106	0,050	0,828	0,037	0,037
Motorină	4856	162,045	36,808	9,324	0,039	0,063	4,565	4,565
Total		257,304	452,945	61,708	0,260	2,143	8,519	8,519

Conform Cadastrului funciar al RM (2013), terenurile agricole din teritoriul administrativ raional Cahul ocupă cca 115 mii ha, din care cca 30-40 mii sunt cultivate cu cereale, 15-20 mii ha – cu floarea soarelui și rapița, 25 mii ha – cu leguminoase, 20 mii ha sunt ocupate cu plantații multianuale, 5-10 mii ha - cu fânețe și pășuni. Emisiile provenite în urma lucrărilor agricole efectuate pentru cultivarea și procesarea unor culturi agricole sunt prezentate în tabelul 16.

Calculul emisiilor particulelor PM₁₀ provenite de la efectuarea lucrărilor agricole, a. 2013, r-nul Cahul

Tabelul nr. 16

Cultura	Suprafa- ța, mii ha	Coeficienții de emisie				Emisii, tone			
		culti- vare	recolta -re	cură -țire	uscare	cultiva -re	recolta -re	cură -țire	uscare
Grâu	40	0,25	0,49	0,19	0,56	10	19,6	7,6	22,4
Floarea soarelui	20	0,25	0,41	0	0	5	8,2	0	0
Alte culturi	45	0,25	0	0	0	11,3	0	0	0
Iarbă, fânețe	10	0,25	0,25	0	0	2,5	2,5	0	0
Suma	115					28,8	30,3	7,6	22,4
Total						89,1			

Dinamica emisiilor de poluanți în aerul atmosferic de la sursele staționare, r-nul Cahul conform datelor IES, tone

Tabelul nr. 17a

Anii	Emisii de la surse staționare						
	CH _x	SO ₂	CO	NO ₂	Subst. solide	COVNM	Alte
2013	9,35	16,17	43,17	18,36	45,40	0,86	250,30
2014	9,97	27,00	43,30	18,82	53,31	n.d	229,48
2015	10,27	24,67	37,55	13,73	56,66	0,05	-
2016	12,04	23,62	38,00	13,22	60,54	0,10	140,11
2017	10,18	23,19	46,38	15,4	57,39	0,098	125,9

Dinamica emisiilor de poluanți în aerul atmosferic de la sursele mobile, r-nul Cahul, conform datelor IES, tone **Tabelul nr. 17b**

Anii	CH _x	SO ₂	CO	NO ₂	Subst. solide	COVNM
2013	565,0	170,9	3975,0	627,9	106,0	-
2014	612,1	188,8	4274,5	687,4	115,3	49,2
2015	709,6	235,4	4808,3	831,9	146,3	502,1
2016	691,8	261,1	4386,7	879,4	161,7	564,0
2017	709,6	235,4	4808,3	831,9	146,3	60,4

Concentrațiile poluanților în aerul atmosferic de la sursele trans-frontaliere în zona Lacurile Prutului de Jos, conform modelărilor EMEP, μg/m³, a. 2014

Tabelul nr. 18

Raionul	Celula EMEP	NO ₂	SO ₂
Cahul	92/62	0,56	0,61

Depunerile atmosferice în zona lacului Prutului de Jos, conform EMEP (recalculate din 1990 în 2013 și din 2015 în 2016)

Tabelul nr. 19

Celula EMEP	Anul	SO _x (mgS/m ²)			Dep. NO _x (mgN/m ²)			Dep NH _y (mgN/m ²)		
		uscate	umede	totale	uscate	umede	totale	uscate	umede	totale
92/62	1990	455,2	1034	1489,2	168,5	341,0	509,5	-	-	-
92/62	2015	83,6	291,9	375,5	97,1	172,9	270,0	74,1	223,3	297,4

Poluarea transfrontalieră a ZUII „Lacurile Prutului de Jos” este cauzată de combinatul siderurgic Arcelor Mittal din Galați, care emană zilnic patru tone de praf. Degajările de oxizi de azot (NO_x), dioxid de sulf (SO₂) și oxid de carbon (CO) de la toate sursele de poluare existente în acest areal de studiu sunt prezentate în tabelul 20.

Emisiile de poluanți de la sursele limitrofe ZU „Lacurile Prutului de Jos” (zona de ecoton - 20 km perimetrul lacului Belevu), tone

Tabelul nr. 20

Poluant/anii	2007	2012	2014
SO ₂	21285	240	472
NO ₂	18827	5035	4692

Evaluarea impactului surselor de poluare asupra calității aerului din teritoriul administrativ raional Cahul și județul Galați, România s-au efectuat în conformitate cu programul Ecolog. Izoliniile de concentrație a noxelor (unități CMA medii/24 ore) în aerului atmosferic la nivelul solului (h=1,5 m), în arealul de studiu, pentru condiții nefavorabile de poluare sunt prezentate în formă de hărți (figurile 18, 19). Pentru

Județul Galați, România s-a utilizat informația disponibilă pe situl Agenției de mediu Galați despre toate sursele de poluare - sistemul termic, industrie, agricultură, transportul mobil, etc. Emisiile de la sursele mobile pentru Republica Moldova s-au calculat în baza traficului de pe magistrala rutieră de bază Cahul-Giurgulești și consumul de combustibil utilizat.

Algoritmul de calcul al programului Ecolog privind impactul surselor de poluare a aerului atmosferic asupra calității lui utilizează următoarele relații:

a) la nivelul solului:

$$C_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{Q\Delta T}} \quad (1) \quad X_m = \frac{5-F}{4} dH \quad (2)$$

unde:

A – reprezintă coeficientul funcție de stratificarea temperaturilor și regiunea amplasării sursei (este 160 pentru Republica Moldova).

b) Pentru sursele ce elimină noxe de pe suprafața S cât și pentru cele mobile:

$$C_m = \frac{1,24M}{d\lambda u} \ln \frac{\lambda x \sqrt{z^2 + \lambda^2 x^2}}{z[\lambda(x-d) - z + \sqrt{z^2 + \lambda^2(x-d)^2}] \theta(x-d)} \quad (3)$$

unde:

$$\lambda = k/u * z$$

k și u corespund coeficientului de turbulență și vitezei vântului, la înălțimea z = 1m de la nivelul solului.

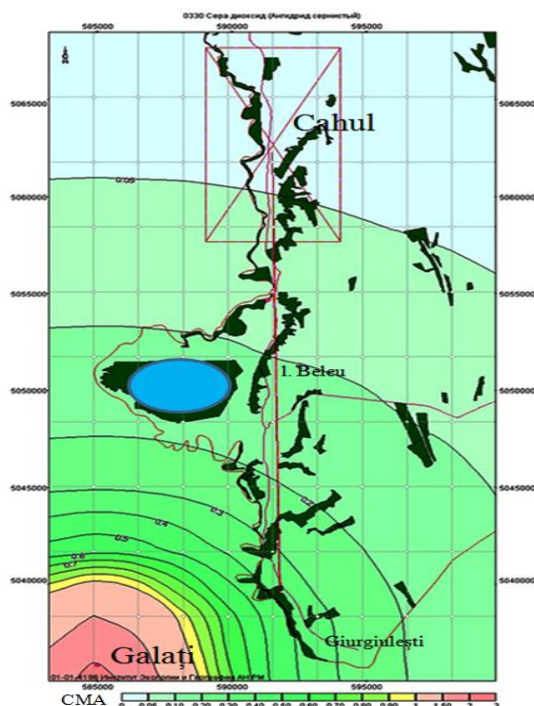


Figura 18. Impactul surselor de poluare din r-nul Cahul și județul Galați (România) asupra calității aerului atmosferic (izoliniile de concentrație a SO₂), unități CMA, media/24 ore.

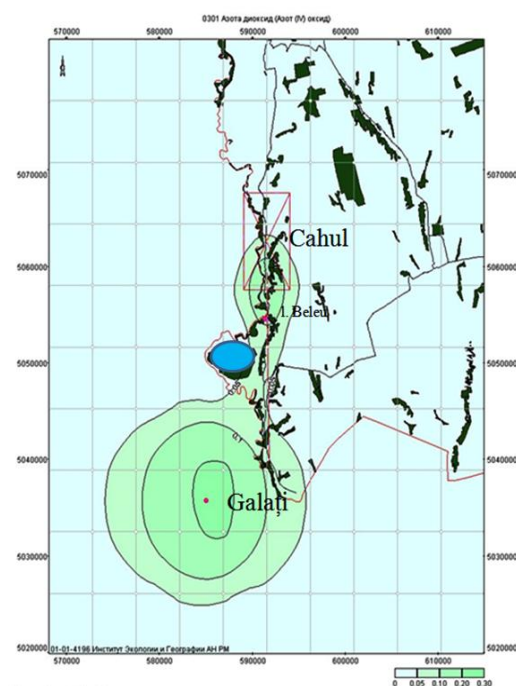


Figura 19. Impactul surselor de poluare din r-nul Cahul și județul Galați (România) asupra calității aerului atmosferic (izoliniile de concentrație a NO₂), unități CMA, media/24 ore.

Analizând rezultatele referitoare la poluarea aerului în regiune, s-a constatat că cca 25 și respectiv 40% din poluarea totală revine poluării cu oxizi de azot NO_x și sulf SO_2 , iar impactul antropic provine atât de la sursele locale cât și de la cele transfrontaliere. Pentru arealul studiat ponderea importantă în poluarea aerului revine surselor mobile. Impactul local față de poluarea transfrontalieră este mai mare de cca 2 ori în cazul poluării cu NO_x (cu 2,1 și 5,2 kg/ha în precipitații), iar pentru SO_2 impactul local și transfrontalier practic este la același nivel (tabelul 21).

Impactul surselor de poluare din r-nul Cahul și județul Galați, România asupra componentelor de mediu din zona de studiu, unități de CMA

Tabelul nr. 21

Poluant	Galați	s. Giurgiulești	Lac. Beleu (18 km Galați)	or. Cahul (25 km Galați)
NO_x	1,5 CMA	0,60	0,10 - (0,0085 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,05
SO_2	1,0 CMA	0,40	0,05 - 0	< 0,05

1.4.4. Calitatea precipitațiilor atmosferice

Analiza comparativă a rezultatelor obținute pe parcursul anilor de studiu a evidențiat variabilitatea mare a cantității de precipitații (figura 20) și a concentrației ionilor minerali din depunerile atmosferice, aceasta variind între 466 și 634 mm.

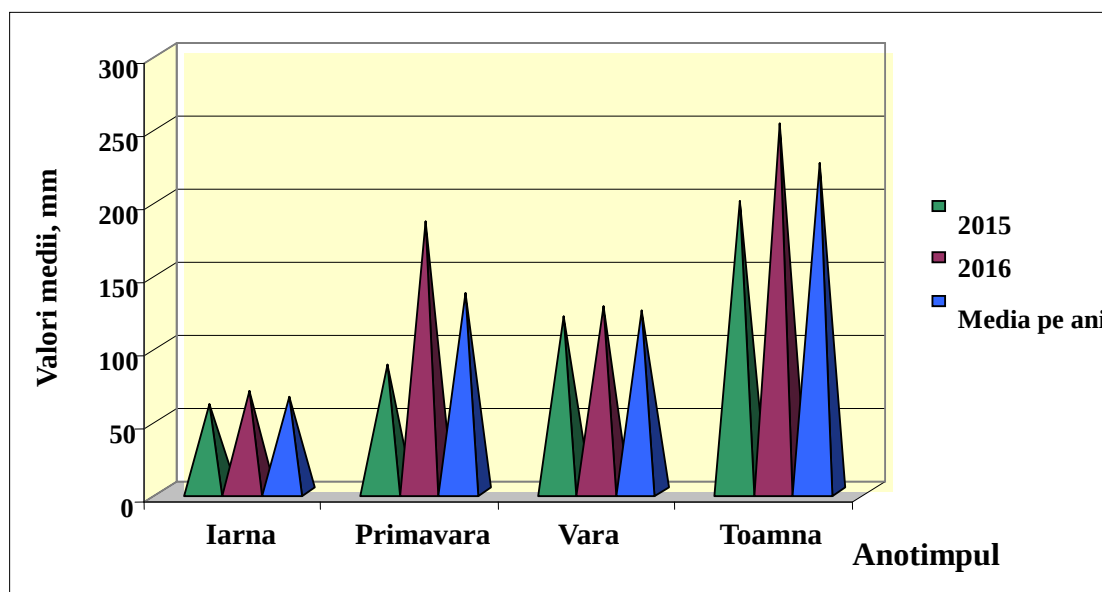


Figura 20. Evoluția sezonieră și anuală a cantității de precipitații aa. 2015-2016.

Cantitatea medie de precipitații pe parcursul verii în zona de studiu a atins cca 120 mm, ceea ce a constituit 50% din normă. Valorile medii ale pH-ului apei din precipitațiile căzute au evoluat între 6,49-7,5 pentru perioada rece a anului și între 5,8-6,7 pentru cea caldă. Prevalează apele cu caracter slab acid și neutru ($\text{pH} = 5,61-7,5$), cota medie a cărora atinge 60% din totalul precipitațiilor căzute (figura 21).

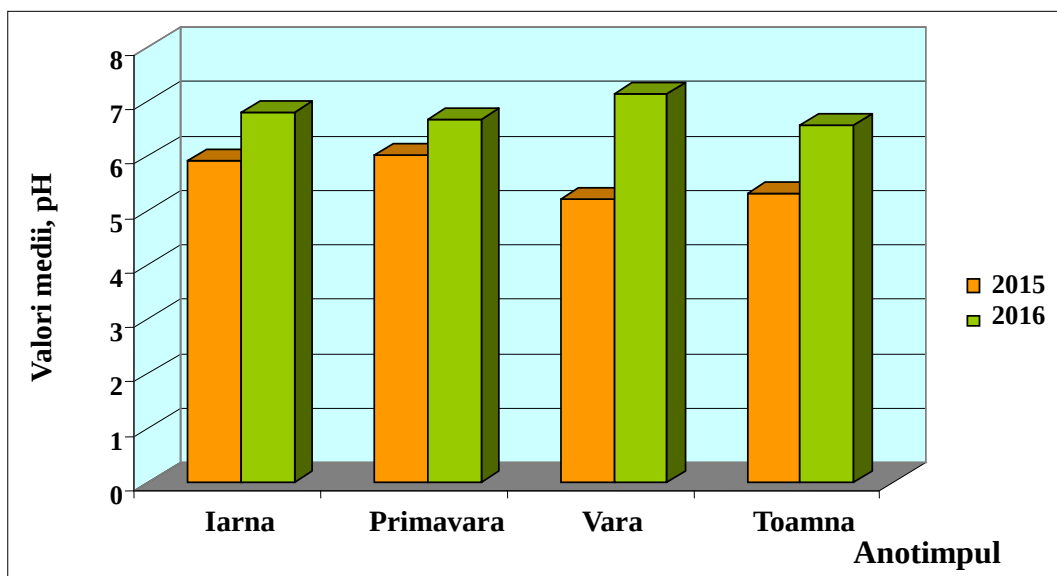


Figura 21. Variația valorilor pH-lui apelor din precipitații, anii 2015-2016.

Variația concentrației ionilor reprezintă o variabilă sezonieră, fiind în strânsă legătură cu direcția maselor de aer frontale (figura 22).

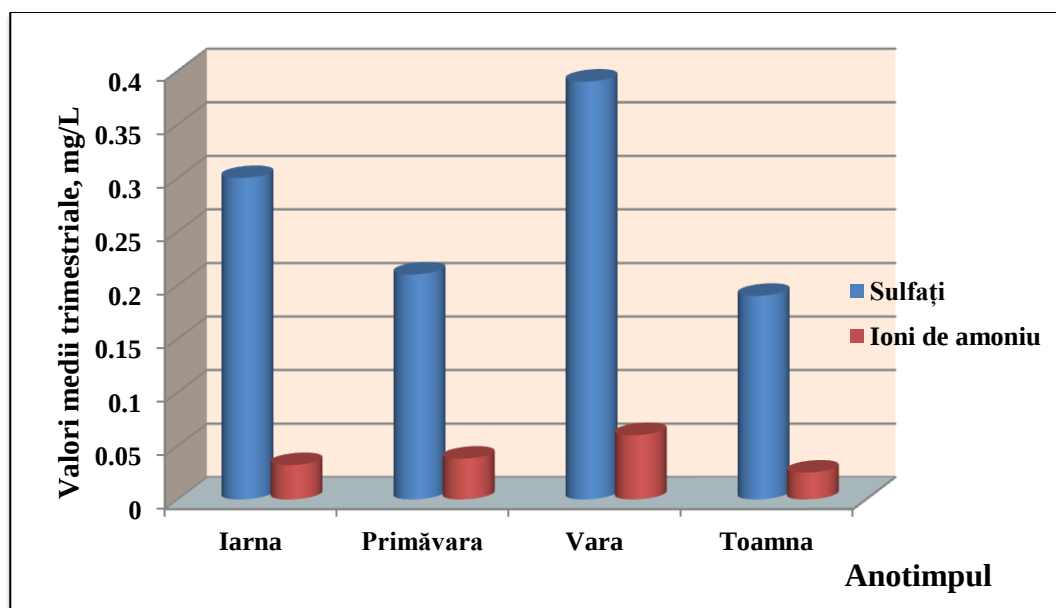


Figura 22. Evoluția conținutului ionilor de sulfat și amoniu din apa de precipitații.

Poluarea atmosferei în teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos”, ca și întreg teritoriul Republicii Moldova, de regulă, se efectuează din straturile de sus al atmosferei cu masele de aer descendente (figura 23).

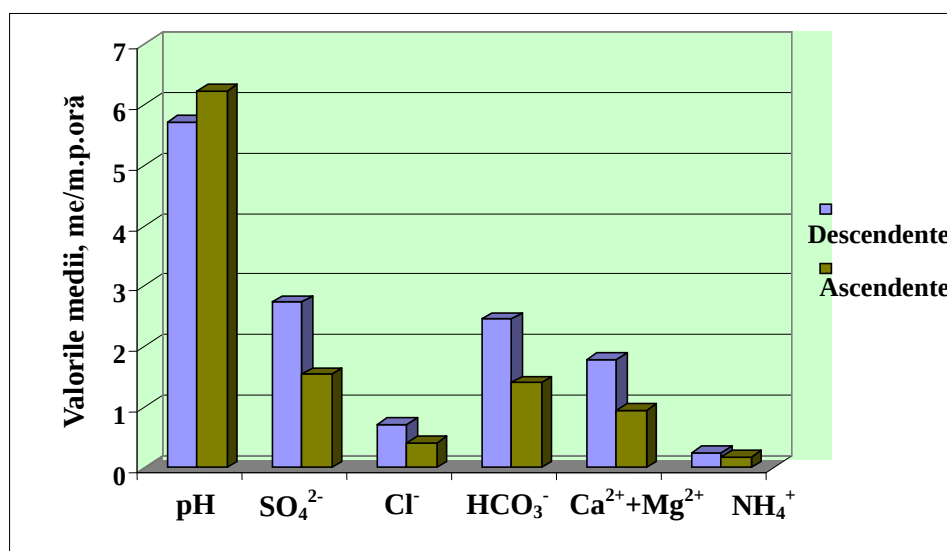


Figura 23. Evoluția pH-lui apei și a conținutului în ioni minerali în funcție de structura vânturilor.

În cazul predominării componentei vestice (sud-vest, vest, nord-vest) și estice pH-ul apelor din precipitații este cuprins între 5,7-6,6, a celei de est și de sud-est – 6,3-6,9 (figura 24). Conținutul în ioni minerali fiind mai mare, de asemenea în cazul deplasării maselor de aer din direcția vestică și estică. Aceste rezultate indică asupra poluării transfrontaliere, care are impact hotărâtor în poluarea atmosferei pe teritoriul republicii.

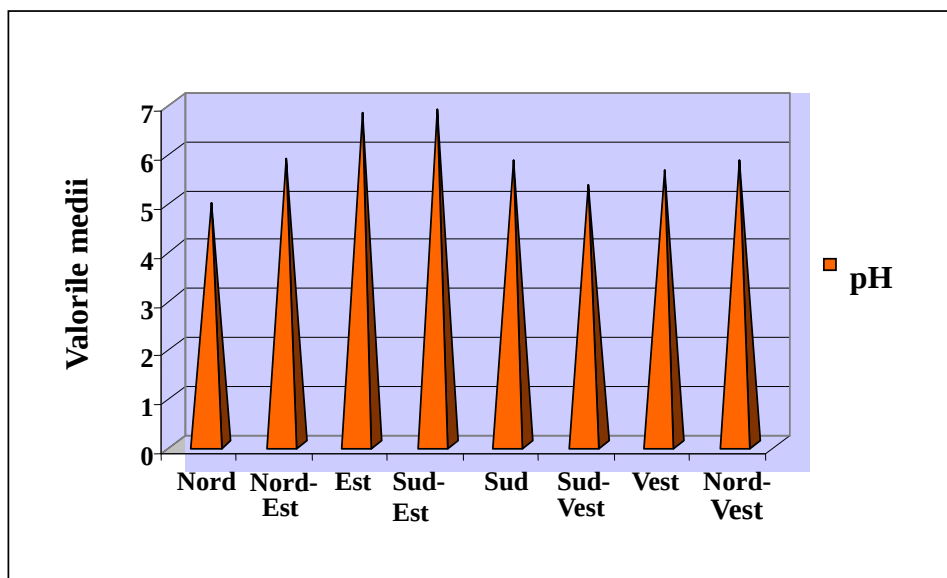


Figura 24. Variația pH-lui apei din precipitații în funcție de direcția dominantă a vânturilor.

Evaluarea cantitativă a precipitațiilor și determinarea compoziției chimice a acestora permite estimarea fluxului anual și periodic al ionilor minerali din atmosferă cu apele din precipitații. Variația mineralizării apelor din precipitații demonstrează o creștere a conținutului de ioni minerali, atingând valori medii lunare cuprinse între 31

și 70 mg/dm³. În perioada de studiu (anii 2015-2017) fluxul total de ioni minerali cu apele din precipitații a constituit în mediu 134,2 kg/ha/an, fiind funcție de cantitatea de precipitații căzute și încărcarea acestora (figura 25).

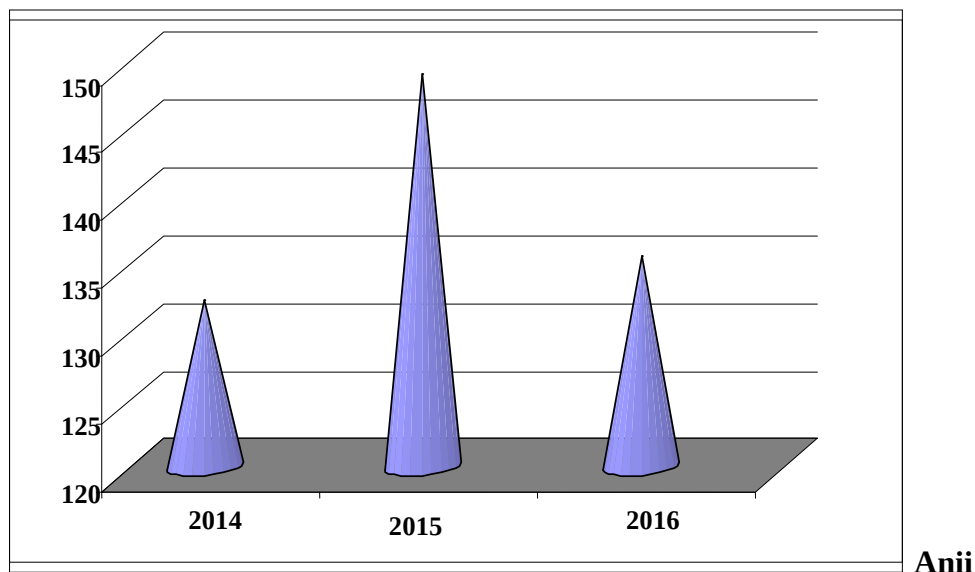


Figura 25. Fluxul total de ioni minerali.

1.4.5. 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 insurgență 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 (tabelul 22).

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.

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 cercetator 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.

Intensitatea sunetelor unor activități uzuale

Tabelul nr. 22

Prag auditiv	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

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, liliecii cu greu își mai găsesc hrană, iar broaștele au probleme în a-și localiza partenerii, potrivit studiului.

Comunicarea între animale la fel este afectată de poluarea fonică. Efectele poluării fonice asupra animalelor cauzate de oameni au făcut Tera un loc inconfortabil pentru ele. Pierderea auzului și creșterea rapidă a bătailor 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, precum bufnițele și liliecii.

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 își folosesc auzul ascuțit pentru a vâna 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 fonica a devenit o amenințare majoră la bunăstarea vieții sălbatice, potrivit unui studiu științific. **Sursele de poluare acustică** în ZUII „Lacurile Prutului de Jos” sunt reprezentate, preponderent de către traficul feroviar (figura 26), rețeaua de transport auto din apropierea acestora și funcționarea instalațiilor de explorare a țițeiului. 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 Chișinău-Cahul, Taraclia-Cahul, atinge 75-80 dB, nivelul admisibil stabilit pentru populație fiind de 70 dB.



Figura. 26. Calea ferată ce traversează ZUII „Lacurile Prutului de Jos”.

Tendința de sporire a fonului acustic produs de autotransport în localități se va păstra și în continuare din cauza majorării numărului de unități auto și lipsei magistralelor de centură. Tronsonul de cale ferată Cahul-Giurgiulești pe o lungime de 55 km, traversează zona umedă „Lacurile Prutului de Jos” având aport la poluarea fonică din zonă. Nivelul zgomotului în localitățile amplasate în apropierea cailor ferate atinge 11-76 dB, nivelul maxim admisibil stabilit pentru timp de noapte constituie 60 dB. În zona locativă din preajma gărilor la distanța 10-25 m nivelul

maximal de zgomot constituie 73-88 dB.

Adițional, în rezultatul activității companiei petroliere din zonă are loc poluarea fonică și atmosferică, întrucât mașinăria funcționează pe bază de motoare cu combustie: fluidele (inclusiv apele uzate) pot emite substanțe nocive în atmosferă, iar camioanele care asigură activitățile de transport frecvente pot emite compuși organici volatili, alți poluanți atmosferici și desigur, zgomot ce depășește 90 dB.

Pentru limitarea potențialului impact al poluării sonore determinate de activitatea desfășurată de mecanismele de forare, asupra biodiversității ZUII se recomandă următoarele măsuri: desfășurarea activităților de șantier, în limitele parametrilor normali de lucru și automonitorizarea nivelelor de zgomot la limita amplasamentului în scopul aplicării de măsuri corective privitoare la poluarea sonoră excesivă.

În Uniunea Europeană, limita actuală a zgomotului ce provine din traficul rutier este de 74 de decibeli pentru cele mai multe dintre automobile, dar Comisia Europeană intenționează să reducă această limită, în 2 etape, până la 68 de decibeli.

Reducerea poluării fonice se poate realiza prin scoaterea traficului feroviar și rutier în afara perimetrului ZUII „Lacurile Prutului de Jos”.

1.5. Calitatea apei

Directiva 2000/60/CE (art. 8) stabilește cerințele privind monitorizarea stării apelor de suprafață, apelor subterane și a ariilor protejate. Programele de monitorizare sunt necesare pentru a stabili o viziune completă asupra stării apelor, considerând cele 2 obiective esențiale ale Directivei: atingerea unei stări bune a apelor de suprafață; prevenirea deteriorării stării tuturor corpurilor de apă de suprafață.

Strategia de mediu pentru anii 2014-2023 din Republica Moldova scoate în evidență sectorul (c) calitatea apei și managementul resurselor de apă, fiind menționate instituțiile responsabile de monitoringul calității mediului. Monitoringul calității apelor de suprafață în republică este efectuat de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat, fiind determinați lunar 49 de parametri hidrochimici și 7 parametri hidrobiologici, în conformitate cu standardele naționale de calitate a mediului. În prezent sunt aplicate 57 de standarde privind calitatea apei.

1.5.1. Caracterizare generală

În cursul inferior al râului Prut este amplasată Rezervația științifică „Prutul de Jos”, în componența căreia intră lacul Beleu și o rețea de bălți, care formează un ecosistem unic. Lacul Beleu și corpul de apă Manta, constituie o zonă umedă de importanță internațională (Zona Ramsar nr. 1029), care acționează ca sisteme de purificare pentru apele naturale, fiind considerate cele mai eficiente ecosisteme în acest sens (figura 27).



Figura 27. Vegetația acvatică a lacului Beleu.

Calitatea apelor de suprafață din teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” este evaluată permanent de către SHS, responsabil de monitorizarea hidrologică și hidrochimică a râurilor și lacurilor din republică, în baza Regulamentului privind monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și subterane.

Componența fizico-chimică a apelor de suprafață din teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” a fost evaluată în baza cercetărilor efectuate în cadrul Proiectului aplicativ „Evaluarea integrată a impactului antropic asupra ecosistemelor reprezentative în scopul conservării și extinderii Ariilor Naturale Protejate de Stat în contextul cerințelor Directivelor UE”, realizat de către colaboratorii 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**.

1.5.2. Componenta fizico-chimică și clasa de calitate a apei lacului Belev

Determinările analitice efectuate pe probele de apă recoltate din arealul cercetat denotă, că calitatea apei lacului Belev, s. Slobozia Mare, corespunde criteriilor clasei II și III de calitate. Apa lacului are o mineralizare medie (cca. 500 mg/L, clasa I de calitate), conținutul oxigenului dizolvat variază între 9,44 și 10,17 mg/L (clasa I de calitate), cel al nitriților între 0,022 și 0,11 mg/L, cel al produsele petroliere atinge 0,23 mg/L (clasa II de calitate). Concentrația ionilor de clor (26,2-36,1 mg/L), de amoniu (0-0,14 mg/L), a nitraților (0-0,77 mg/L), a surfactanților anionici (0,01 mg/L), valoarea CBO₅ (2,29-2,62 mgO/L) și a mineralizării (195-490 mg/L) corespunde clasei I de calitate a apelor de suprafață. După pH-ul apei (8,18-8,8), duritate (2,9-4,8 me/L), conținutul de sulfati (32,8-153 mg/L), nitriți (0,005-0,018 mg/L) și fosfor total (0,048-0,108 mg/L) apa lacului în toate secțiunile este de clasa I-II de calitate. Rezultatele studiilor denotă o variație a conținutului suspensiilor de la 50 mg/L (gârla Rotaru) la 267 mg/L (gârla Manolescu), care atribuie apa la clasa de calitate V - >V și la clasa III de calitate după cel al produselor petroliere, iar în celelalte puncte de colectare a probelor, apa încadrându-se în clasa I-II de calitate (tabelul 23).

Analizând evoluția concentrației ionilor de amoniu în secțiunile de prelevare, observăm, că cele mai mari valori pentru acest indicator au fost înregistrate în secțiunea s. Slobozia Mare (0,07-0,83 mg/L) și are un caracter sezonier, cele mai mici valori fiind semnalate în perioada aprilie–septembrie, când decurge mai intens procesul de nitrificare. Concentrația nitriților și ionilor de amoniu nu a depășit CMA (figura 28).

Duritatea variază între 4,5 și 7,0 me/L sau între 12,6 și 19,6 grade germane (GH), ceea ce atribuie aceste ape la categoria apelor semidure. Componenta chimică a apei lacurilor este prezentată în figura 29 (cationică) și figura 30 (anionică).

Componența fizico-chimică și clasa de calitate a apei lacului Belev

Tabelul nr. 23

Parametru	Secțiunea de prelevare a probelor			Clasa de calitate
	s. Slobozia Mare	Gârla Rotaru	Gârla Manolescu	
pH	8,33-8,68	8,47	8,3	II
CBO ₅ , mgO/L	2,34-3,63	2,52	2,45	I
CCO-Cr, mgO/L	-	20,2	15,3	II-V
Suspensii, mg/L	50-303	50	267	V->V
Duritatea, me/L	3,9	4,6	3,7	I-II
SO ₄ ²⁻ , mg/L	71,8-132	146	89,8	I-II
Cl ⁻ , mg/L	31,9-111	35,4	26,2	I
Mineralizarea, mg/L	377-842	460	326	I
NH ₄ ⁺ , mg/L	0,07-0,83	0,14	0	I-III
NO ₂ ⁻ , mg/L	0-0,061	0,007	0,009	I-II
NO ₃ ⁻ , mg/L	0-4	0,65	0,72	I

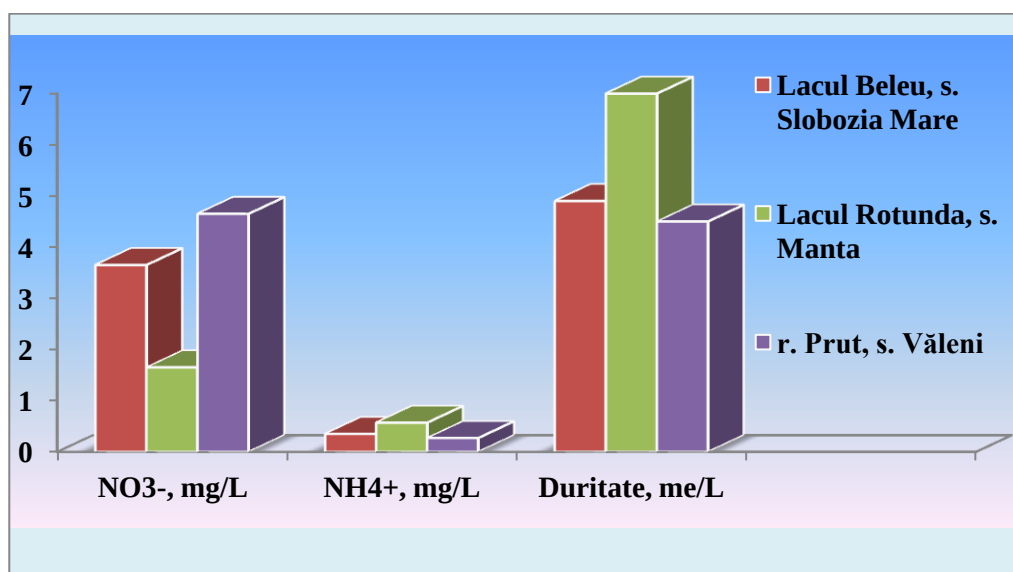


Figura 28. Evoluția conținutului compușilor azotului și a valorii durității apei.

Pornind de la rezultatele obținute s-a stabilit, că tipul apei lacului Belev după anioni este bicarbonat-sulfatică, iar pentru lacul Manta bicarbonat-clorurică, iar după preponderența cationilor este de tipul sodico-calcică pentru lacul Belev și sodico-magnezică pentru Lacul Manta.

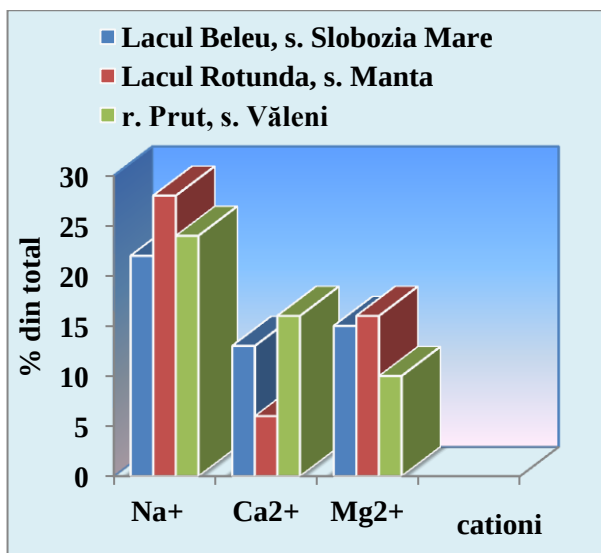


Figura 29. Variația compoziției cationice a apei.

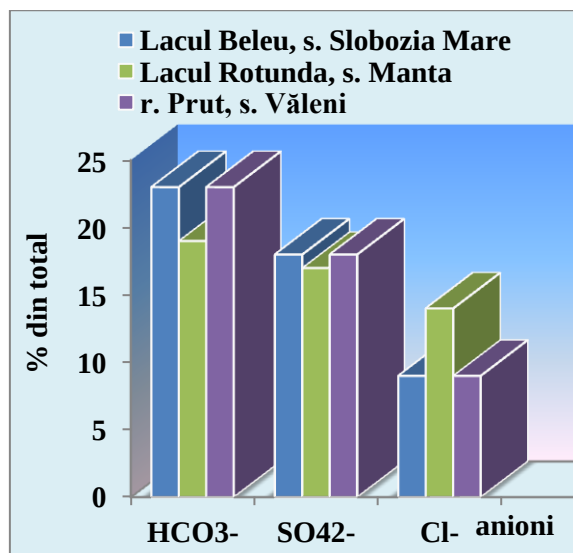


Figura 30. Variația compoziției anionice a apei.

Caracterizarea compoziției chimice a apei lacurilor Belevu și Manta comparativ cu cea a râului Prut conform formulelor Kurlov este reflectată în tabelul 24.

Caracterizarea comparativă a compoziției chimice a apei lacurilor

Tabelul nr. 24

Proba de apă	Caracterizarea compoziției chimice		Tipul apei
Lacul Belevu, s. Slobozia Mare	M _{0,547}	HCO ₃ (23) SO ₄ (18) Cl (9)	Anioni - HCO ₃ - SO ₄
		Ca (13) Mg (15) Na+K (22)	Cationi - Na+K - Mg
Lacul Rotunda, s. Manta	M _{0,875}	HCO ₃ (19) SO ₄ (17) Cl (18)	Anioni - HCO ₃ - Cl
		Ca (6) Mg (16) Na+K (28)	Cationi - Na+K - Mg
r. Prut, s. Văleni	M _{0,490}	HCO ₃ (23) SO ₄ (18) Cl (9)	Anioni - HCO ₃ - SO ₄
		Ca (16) Mg (10) Na+K (24)	Cationi - Na+K - Ca

Bilanțul poluanților în ecosistemul acvatic cercetat s-a realizat și pentru substanțele organice (CCO-Cr, CCO-Mn, CBO) (figura 31). Analizând evoluția valorilor pentru acești indicatori în apa lacului Belevu și Rotunda (lângă s. Manta) s-a constatat, că concentrația substanțelor organice (CCO-Cr) variază de la 10,6 (lacul Rotunda) până la 28,4 mgO/L lacul Belevu (în preajma activității de extragere a petrolului).

Consumul biochimic de oxigen CBO₅ de asemenea obține o valoare maximă 3,17 mgO/L (lacul Belevu). Astfel, concentrațiile de poluanți de origine organică, asociați surselor de poluare din amplasamentul lacului, conduc la încadrarea apei lacului Belevu în clasele III-IV de calitate.

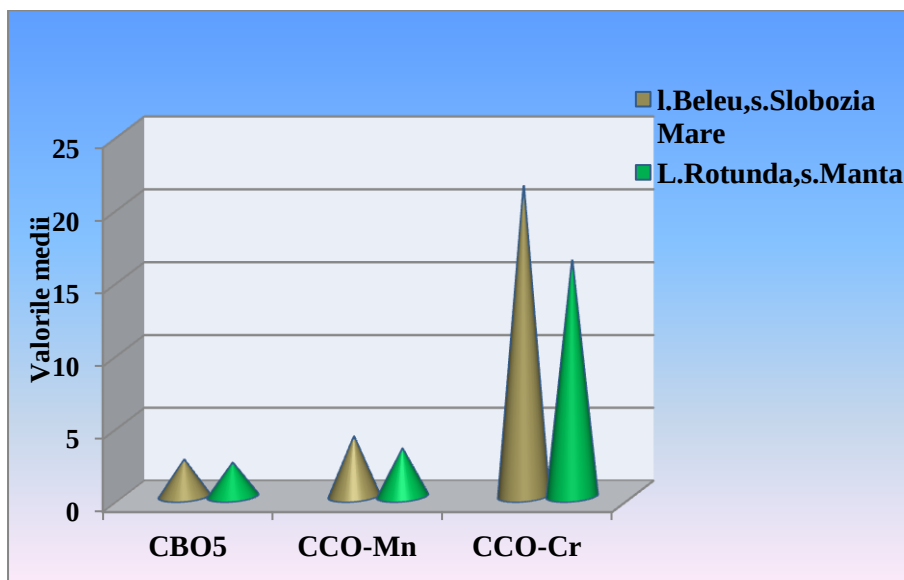


Figura 31. Evoluția conținutului materiei organice (valori medii) în apa lacurilor.

Evaluarea proceselor de epurare naturală a apei lacurilor impune cunoașterea tuturor mecanismelor biologice, biochimice, fizico-chimice și fizice ale circuitului substanțelor în apele curate și poluate. Descompunerea substanțelor dizolvate în apă în condiții naturale se desfășoară sub acțiunea unor procese complexe cu caracter chimic și biochimic. Conținutul în materie organică se schimbă în dependență de procesele ce au loc. Variațiile depind mult de regimul hidrologic al apei de suprafață, cât și de originea și comportarea (fizică-chimică-biologică) a diverșilor constituenți. Pe baza acestor factori se poate modela și înțelege modul de evoluție a concentrației poluanților și altor substanțe în ape.

Autoepurarea reprezintă totalitatea proceselor naturale hidrodinamice, chimice, biochimice, ce au loc în apele naturale poluate și joacă rolul de îmbunătățire a calității ei până la particularitățile și proprietățile unei ape naturale nepoluate. Sub acțiunea agenților chimici (oxidanților, reducătorilor), a microorganismelor (oxidarea biochimică) și a proceselor fotochimice are loc descompunerea substanțelor organice și anorganice. Acestea sunt mult influențate de diverși factori: pH, însoțirea, saturația în oxigen, temperatura.

Autoepurarea este influențată negativ de curgerea lentă și neturbulentă, de temperaturi prea joase sau prea înalte ale apei, de substanțe toxice, de spume sau substanțe ce formează pelicule la suprafața apei, etc.

Capacitatea de autoepurare (CA) a apei, care reprezintă totalitatea proceselor naturale hidrodinamice, chimice, biochimice, ce au loc în ape, contribuie la îmbunătățirea calității apei până la particularitățile și proprietățile unei ape naturale nepoluate (curate), și care este funcție de anotimp, de asemenea, este diferită în apele cercetate. CA a apei r. Prut este medie (0,26), fiind de 1,2-4 ori mai mare decât cea din lacul Belev, care are valori cuprinse între 0,04 (practic lipsă) și 0,24 (tabelul 25). Apa recoltată în diferite anotimpuri după indicatorul CBO_5 și CCO-Cr se încadrează în clasa I-II de calitate, cu excepția probei de primăvară din lacul Belev, în preajma

activității de extragere a petrolului (clasa I-III de calitate), în care practic lipsește CA (0,04).

Concentrația substanțelor organice, consumul biochimic de oxigen, capacitatea de autoepurare a apei și clasa de calitate după CBO₅ și CCO-Cr

Tabelul nr. 25

Proba	Anotimpul	CCO-Cr	CBO ₅	CA	Clasa de calitate, după CBO ₅ -CCO-Cr
		mgO/dm ³			
lacul Belev, între gârlele Rotaru și Manolescu, lângă extragerea petrolului.	iarna	17,3	1,77	0,10	I-II
lacul Belev, între gârlele Rotaru și Popovca.	iarna	12,2	3,02	0,24	I-II
lacul Belev, între gârlele Rotaru și Popovca, mijlocul lacului.	primăvara	16,1	2,44	0,15	I-II
lacul Belev, Gârla Manolescu.	primăvara	13,8	3,02	0,22	I-II
lacul Belev, s. Slobozia Mare.	primăvara	15,7	3,17	0,20	I-II
lacul Belev, în preajma activității de extragere a petrolului.	primăvara	28,4	1,31	0,04	I-III
lacul Rotunda, s. Manta.	primăvara	10,6	3,01	0,28	I-II
r. Prut, s. Văleni.	primăvara	12,1	3,08	0,26	I-II
r. Prut, s. Văleni.	vara	8,65	2,15	0,25	I
lacul Belev, între gârlele Rotaru și Manolescu, lângă extragerea petrolului.	vara	22,0	3,01	0,14	I-II
lacul Belev, Gârla Manolescu.	vara	14,9	2,66	0,18	I-II

1.5.3. Conținutul metalelor grele în apă

Conținutul de Pb în apa ZU „Lacurile Prutului de Jos” este la limita maximă pentru lacurile de acumulare, valori ce confirmă un impact negativ. În restul obiectelor studiate, concentrațiile de Pb se încadrează în limitele pentru tipurile de ape respective. Concentrațiile de Cu sunt la limita superioară, fapt ce confirmă un impact antropic sporit. În cazul Zn și Cr nu s-au înregistrat depășiri ale limitelor prevăzute pentru corpurile de apă, ceea ce exclude impactul negativ a acestor metale (tabelul 26).

Conținutul total de metale grele în apă, mg/dm³

Tabelul nr. 26

Lacul	Pb	Zn	Cu	Ni	Cr	V
Belev	0,0013	0,026	0,023	0,009	0,007	0,006
Manta	0,0011	0,023	0,021	0,008	0,007	0,006

1.5.4. Capacitatea de nitrificare a apelor de suprafață

În condiții normale de oxigenare, azotul se găsește în special sub forma nitraților, care în stare dizolvată posedă o mobilitate potențială foarte mare și este asimilat activ de către vegetația acvatică. Formele nitrit (NO_2^-) și ionul de amoniu (NH_4^+) sunt prezente în cazul poluării mediului acvatic și sunt toxice pentru organismele vii. Din acest motiv, în condiții experimentale s-a modelat procesul de oxidare biochimică a ionilor NH_4^+ în apa lacului Belevu în perioada rece și caldă a anului.

S-a stabilit, că în probele de apă colectate din lacul Belevu (lângă platforma de extragere a petrolului) în perioada rece procesul de oxidare a ionilor de amoniu $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ decurge în timp de 55-58 de zile (figurile 32, 33), iar în cele colectate în primăvară: 31-34 zile, și este analog pentru toate probele colectate din lacuri. În apa r. Prut, secțiunea s. Văleni ambele etape ale procesului durează 21 zile, ceea ce indică, că poluanții prezenți în apa lacurilor interferează procesul de oxidare biochimică a ionilor de amoniu în aceste unități acvatice.

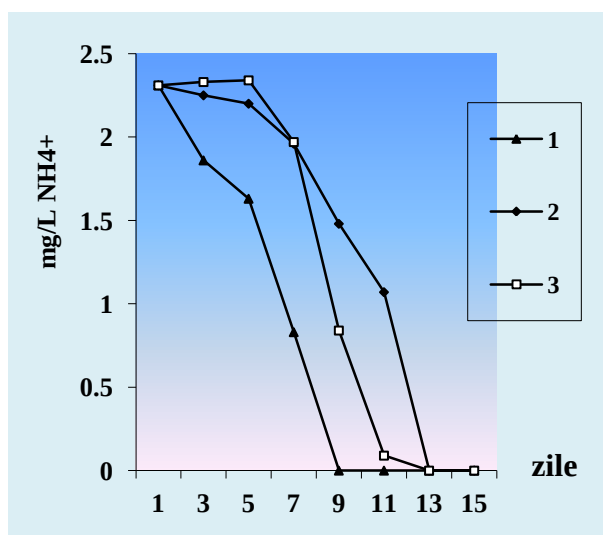


Figura 32. Dinamica etapei $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ în procesul de oxidare biochimică a NH_4^+ (primăvara).

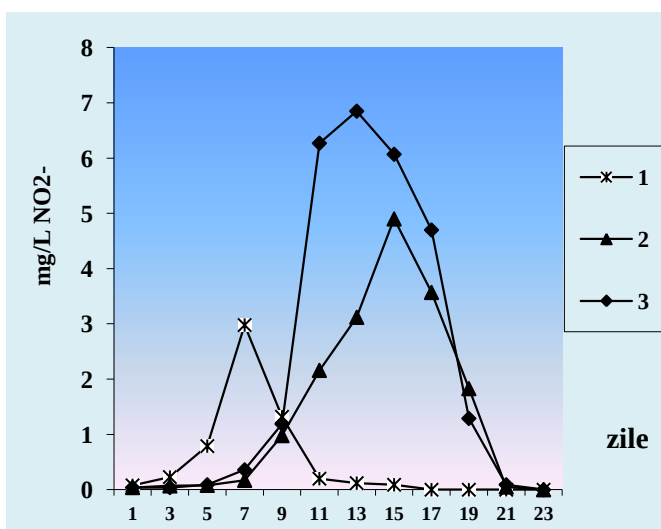


Figura 33. Dinamica etapei $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ în procesul de oxidare biochimică a NH_4^+ (primăvara).

1) r. Prut, s. Văleni; 2) lacul Belevu (Slobozia Mare); 3) lacul Manta (Crihana Veche).

De aceea, s-a realizat un studiu în scopul elucidării interferenței asupra procesului de oxidare biochimică a ionilor de amoniu din apa lacurilor Belevu și Manta (figura 34) a unor poluanți de origine organică complexă, cum ar fi produsele petroliere, surfactanții cationici (STCt) și anionici (STAn), care nu sunt normati în apele de suprafață în legislația națională și cea internațională, deși sunt clasati în clasa contaminanților periculoși pentru mediul acvatic. Este cunoscut, că surfactanții cationici și anionici pot influența semnificativ activitatea microorganismelor acvatice. Astfel, în probele de apă recoltate din r. Prut (s. Văleni), lacul Belevu (s. Slobozia Mare), lacul Manta (s. Crihana Veche), primăvara, s-au introdus câte 2 mg/dm³ NH_4^+ și câte 0,5 mg/dm³ PP, STAn și STCt:

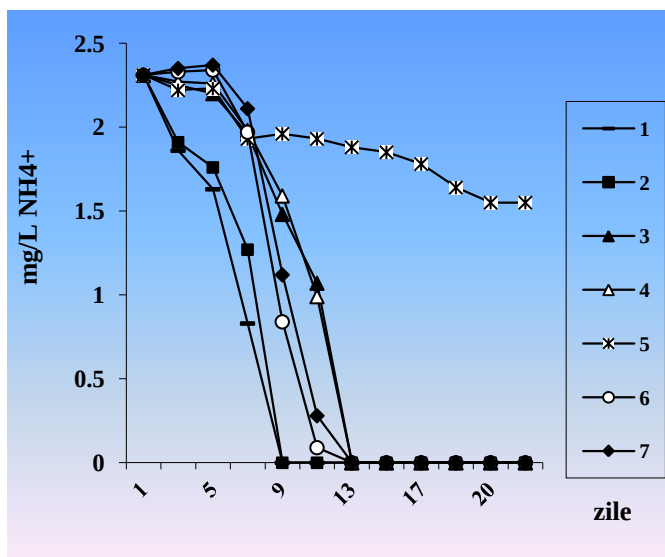


Figura 34. Dinamica etapei $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ în probele de apă colectate primăvara.

1. r. Prut, s. Văleni; 2. r. Prut, s. Văleni + 0,5 mg/dm³ STAn; 3. lacul Belev, s. Slobozia Mare; 4. lacul Belev, s. Slobozia Mare + PP 0,5 mg/dm³; 5. lacul Belev, s. Slobozia Mare + STCt 0,5 mg/dm³; 6. lacul Manta, s. Crihana Veche; 7. lacul Manta, s. Crihana Veche + ST An 0,5 mg/dm³;

Etapă $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ în majoritatea probelor, atât în prezența produselor petroliere (PP), cât și a substanțelor tensioactive anionice (STAn) durează de la 9 (r. Prut) la 13 zile (lacul Manta și Belev), ceea ce denotă că substanțele tensioactive cationice (STCt) stagnează nitrificarea în apa lacului Belev, unde într-o perioadă de 23 de zile s-a oxidat doar 33% din cantitatea de ioni de amoniu din apă.

1.5.5. Indicele de poluare a apelor de suprafață

Pentru elucidarea indicelui de poluare a apelor de suprafață din ZU „Lacurile Prutului de Jos” s-au analizat apele din lacul Belev (anii 2012, 2014 și 2015) și lacul Manta (anul 2012). Valoarea Indicelui de Poluare a apei s-a calculat reieșind din pH, saturația cu oxigen, conținutul produselor petroliere, suspensiilor, ionilor NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , P_{total} , a valorilor CBO_5 , CCO-Cr și gradul de mineralizare a apei. Indicele de poluare (IPAcc) a apei lacului Belev are un pontaj egal cuprins între valorile 68 (poluare medie) – 77% (stare bună) în 2012 și 88-90% în aa. 2014-2015. Apa lacului Manta se caracterizează ca bună (79-88 IPAcc, 2012) (tabelele 27 a, 27 b și 28).

Valoarea Indicelui de poluare a apei lacurilor Belev (s. Slobozia Mare) și Manta (s. Manta): februarie, aprilie, iulie, octombrie, a. 2012

Tabelul nr. 27 a

Parametrii	Valorile nivelului de calitate (VNC,%)							
	Lacul Belev				Lacul Manta			
	Febru -arie	aprilie	iulie	octom -brie	febru- arie	april -ie	iulie	octom -brie
Suspensii	10	25	10	10	40	55	55	55
pH	85	85	90	93	92	90	91	90
O ₂	100	98	65	68	100	100	100	61
Saturația O ₂	71	71	83	59	58	100	100	39
Mineralizarea	62	93	100	100	79	80	100	79
Duritatea	51	81	100	100	81	79	100	94

Valoarea Indicelui de poluare a apei lacurilor Beleu (s. Slobozia Mare) și Manta (s. Manta): februarie, aprilie, iulie, octombrie, a. 2012

Tabelul nr. 27 b

Parametrii	Valorile nivelului de calitate (VNC,%)							
	Lacul Beleu				Lacul Manta			
	februa- rie	aprilie	iulie	octom- -brie	febru- arie	april -ie	iulie	octom- -brie
CBO₅	93	93	100	100	100	81	100	100
PP	100	75	100	64	100	73	90	64
NH₄⁺	72	100	49	100	76	100	67	100
NO₂⁻	75	96	86	100	94	100	100	97
NO₃⁻	65	100	100	100	96	100	100	94
PO₄³⁻	100	85	60	100	100	100	16	100
P_{total}	66	98	68	99	99	99	28	49
Fe	100	75	75	66	100	75	61	70
	IPAcc (valori medii)							
	68	69	77	75	86	88	79	78
	Starea generală a apei							
	poluare medie	poluare medie	bună	bună	bună	bună	bună	bună

Indicele de poluare a apei (media anuală) din diferite gârle ale lacului Beleu, aa. 2014-2015

Tabelul nr. 28

Parametrii	Gârla RM*, 2014	Gârla RM*, 2015	Gârla PR**, 2014	Gârla PR**, 2015	Gârla M***, 2015
	Valorile nivelului de calitate (VNC,%)				
pH	92	96	92	78	94
CBO₅	100	100	100	100	100
CCO-Cr	62	84	71	86	75
Suspensii	25	14	10	19	10
Duritatea	94	100	100	100	100
Mineralizarea	100	100	100	100	100
NH₄⁺	100	100	100	100	100
NO₂⁻	100	96	100	100	100
NO₃⁻	100	100	100	100	100
P_{tot}	100	100	99	100	100
PP	80	75	90	80	100
STAn	100	100	100	100	100
	IPAcc (valori medii)				
	88	89	88	88	90
	Starea generală				
	bună	bună	bună	bună	bună
Gârla: * Rotaru-Manolescu (RM); ** Popovca-Rotaru (PR); *** Manolescu (M)					

Cele mai mici valori ale nivelului de calitate a apei din ambele lacuri sunt după conținutul suspensiilor de la foarte poluată (10%) până la poluare medie (55%), după ceilalți parametri starea apei este bună.

1.5.6. Indicatori pentru procesul de eutrofizare a apei din lacurilor din ZU

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 29.

Interpretarea valorilor indicelui stării trofice (după (Lee și Lin 2007)

Tabelul nr. 29

Starea trofică	Transparența, (m)	Clorofila „a”, (mg/l)	Fosfor total, (mg/l)	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

Stadiul trofic al apei se mai mai poate determina conform Regulamentului igienic - Protecția bazinelor de apă contra poluării (Sirețeanu ș.a., 1997), deasemenea și prevederilor STAS 4706/88 „Categorii și condiții de calitate a apelor de suprafață” (1988) (tabelul 30).

Indicatori ai procesului de eutrofizare în lacurile naturale și de acumulare

Tabelul nr. 30

Stadiul trofic	P_{total} , mg P/L	N_{total} , mg N/L	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

Pentru estimarea gradului de eutrofizare a apelor din lacurile ZU „Lacurile Prutului de Jos” s-a determinat indicile de troficitate, parametru care apreciază capacitatea de eutrofizare a apelor pe baza transparenței, concentrației de clorofilă de tip „a”, concentrației totale de fosfor, concentrației totale de azot și saturației cu oxigen.

Saturația minimă a apei cu oxigen s-a calculat determinând concentrația oxigenul dizolvat în apă. Gradul de eutrofizare și indicele trofic a apelor din lacurile naturale din ZU „Lacurile Prutului de Jos” sunt prezentați în tabelul 31.

Indicatorii procesului de eutrofizare și indicele trofic a apei din lacuri

Tabelul nr. 31

Sursa	Transparența, (m)	TSI _{SD}	Clorofila „a”, (µg/l)	TSI _{Chl a}	Fosfor total, (µg/l)	TSI _{TP}	Azot total, (mg/l)
I. Dracele	0,06	100	440,9	90	272	85	2,85
I. Badelnic	0,1	75	359,4	88	164	78	0,44
r. Prut confluență cu Gârla Rotaru	0,12	90	0	31	63,1	64	0,4
I. Belev	0,8	48	1,64	35	166,5	78	0,38
Gârla Manolescu	0,12	90	0	31	56,9	62	0,5
I. Rotunda	1,15	62	33,73	65	30,2	53	0,82

Utilizând drept indicator de calitate concentrația clorofilei „a”, SD, P_{tot} și N_{tot} s-a estimat gradul de eutrofizare a apei (după Lee și Lin 2007 și Wetzel 1983, N_{tot} – după Regulamentul igienic: Protecția bazinelor de apă contra poluării Sirețeanu ș.a. 1997), valorile căruia sunt prezentate în tabelele 32-35.

Gruparea lacurilor în funcție de gradul de eutrofizare (clorofila „a” – Chl „a”)

Tabelul nr. 32

Grad de eutrofizare	Ultraoligotrof	Oligotrof	Mezotrof	Eutrof	Hipertrof
Lacurile	r. Prut-Gârla Rotaru	L. Belev		L. Rotunda	L. Dracele
	Gârla Manolescu				L. Badelnic

Gruparea în funcție de gradul de eutrofizare (Transparența - SD)

Tabelul nr. 33

Grad de eutrofizare	Ultraoligotrof	Oligotrof	Mezotrof	Eutrof	Hipertrof
Lacurile				L. Belev	L. Dracele
				L. Rotunda	L. Badelnic
					r. Prut-Gârla Rotaru
					Gârla Manolescu

Gruparea lacurilor în funcție de gradul de eutrofizare (Fosfor total – P_{tot})

Tabelul nr. 34

Grad de eutrofizare	Ultraoligotrof	Oligotrof	Mezotrof	Eutrof	Hipertrof
Lacurile			L. Rotunda	r. Prut-Gârla Rotaru	L. Dracele
				Gârla Manolescu	L. Badelnic
				L. Rotunda	L. Belev

Gruparea lacurilor în funcție de gradul de eutrofizare (Azot total – N_{tot})

Tabelul nr. 35

Grad de eutrofizare	Ultraoligotrof	Oligotrof	Mezotrof	Eutrof	Hipertrof
Lacurile		r. Prut-Gârla Rotaru	L. Badelnic	L. Rotunda	L. Dracele
		L. Belev	Gârla Manolescu		
			r. Prut-Gârla Rotaru		

Conform scării R. Carlson, valorile medii a Indicelui trofic – TSI_{med} (TSI_{Ptot}, TSI_{Chl a}, TSI_{SD}) în lacurile Dracele, Badelnic și Belev corespund nivelului trofic hipertrof, iar apa r. Prut (Gârla Rotaru, Gârla Manolescu, precum și apa din lacul Rotunda – nivelului eutrof. Dar aceste afirmații sunt relative, deoarece luând în considerație parametrul SD, care este unul din parametrii cei mai ușor determinabili și care reflectă foarte bine starea trofică a bazinului acvatic, în cazul când particulele

în suspensie sunt în cantități considerabile, acest indice poate să nu reflecte situația reală ca în cazul probelor din r. Prut - Gârla Rotaru și Gârla Manolescu, care la momentul prelevării probelor apa era foarte tulbure.

Dupa conținutul N_{total} și Chl „a”, apa lacului Belev corespunde stării de troficitate oligotrofă. Conform valorii clorofilei „a” apa r. Prut (confluența cu Gârla Manolescu și Gârla Rotaru) se clasifică ca ultraoligotrofă, iar conform concentrației P_{total} apa este eutrofă.

Apariția unor aglomerări de alge plutitoare sau de plante superioare cu dezvoltare puternică pe unitatea de suprafață, mirosurile neplăcute ale apei, diminuarea transparenței apei, dezoxigenarea apei sunt simptomele cele mai evidente ale eutrofizării.

Rezultatele obținute permit de concluzionat că: lacurile Dracele și Badelnic, după toți parametrii determinați, reprezintă bazine acvatiche cu grad înalt de eutrofizare; lacul Belev și r. Prut – Gârla Rotaru, Gârla Manolescu, precum și lacul Rotunda au grad mediu de eutrofizare.

1.5.7. Indicele de geoacumulare a unor metale grele și evaluarea gradului de poluare a sedimentelor subacvatice

Pentru toate cele cinci lacuri din ZU „Lacurile Prutului de Jos” au fost colectate probe de sediment (nămol) pentru a analiza conținutul metalelor grele. Astfel, valorile metalelor grele (Pb, Zn, Cu, Ni și Co) în sedimentele studiate, au fost cele mai sporite în sedimentul din lacul Belev, descrescând pentru sedimentele din r. Prut, gârla Manolescu și lacul Badelnic și cu cele mai mici concentrații în lacurile Rotunda și Dracele (tabelul 36).

Concentrațiile sporite ale MG în sedimentul lacului Belev ar putea fi determinate de influența granulometriei solului erodat și depozitat aici, și pe de altă parte, de cantitatea de materie organică din sediment. O influență ar putea avea și depunerile atmosferice. Dar, totuși, în cazul nostru principalul factor în distribuția MG ar fi hidrologia obiectelor, determinată de ritmul și intensitatea inundațiilor.

Conținutul MG în sedimentele subacvatice studiate, mg/kg s.u. (Fe_2O_3 -%)

Tabelul nr. 36

Proba/Lacul		Pb	Zn	Cu	Ni	Co
1.	Dracele	3,8	44,2	22,6	2,5	9,7
2.	Rotunda	4,6	47,8	24,4	8,5	13,7
3.	Belev	10,8	62,3	31,3	15,7	15,7
4.	Badelnic	8,9	57,5	26,5	10,7	16,5
5.	Gârla Manolescu	6,7	52,5	26,4	11,6	13,1

Acumulările sau pierderile de metal din sedimente sunt determinate de schimbul ionic cu apa de suprafață. Astfel, acest ecosistem (lacul Belev) este mai rar inundat, iar în celelalte ecosisteme, probabil frecvența inundațiilor este mai mare. Dar această

ipoteză ar fi mai veridică dacă am avea date complete privind ritmul și intensitatea inundațiilor în obiectele studiate.

Conform Iordache (2009), sedimentele sunt rezervorul final al celor mai multe metale poluante. Ele furnizează o înregistrare pe termen lung a intrărilor naturale și antropice, atunci când procese post-depoziționale nu au avut loc. Eficiența acumulării la nivelul acestui rezervor va depinde de condițiile redox de la interfața sediment-apă și de viteza de sedimentare. În condiții reducătoare are loc o îmbogățire a lor cu metale, datorită precipitării sulfurilor și legării la materia organică ce se acumulează. Același autor în urma studiilor efectuate a observat că: Zn, Cu în sediment - corelare cu inundabilitatea și potențialul redox al solului; Pb în sediment - corelare cu inundabilitatea, care probabil modulează efectul depunerilor atmosferice; Zn, Cr, Pb în apa de suprafață - corelare pozitivă cu evapotranspirația în reducerea volumului apei de suprafață.

Impactul metalelor grele (MG) asupra ecosistemelor acvatice este monitorizat de către Directiva UE 2006/11/CE, unde acestea sunt selectate pe baza toxicității, persistenței și bioacumulării (mercurul și compușii săi; cadmiul și compușii săi), fiind menționate familii și grupe de substanțe (metaloizi, metale și compușii lor) cu efect dăunător asupra mediului acvatic, care pot să fie limitate la o anumită zonă: zinc, cupru, nichel, crom, plumb, seleniu, arseniu, stibiu, molibden, titan, staniu, bariu, beriliu, bor, uraniu, vanadiu, cobalt, taliiu, telur și argint.

Reieșind din faptul că concentrația caracteristică elementelor într-o anumită zonă este esențială pentru studiul stării ecologice a mediului, a fost evaluat Indicele de geoacumulare (I_{geo}) a unor MG în sedimentele subacvatice, utilizând valoarea nivelului de fond geochimic (date bibliografice) și datele privind componența sedimentelor studiate determinate de noi. Valorile I_{geo} a Cu, Ni, Zn, Pb și Mn, calculat conform concentrației lor din sedimentele lacurilor Belev și Manta, denotă lipsa poluării cu aceste metale, I_{geo} fiind în toate probele mai mic de zero (clasa 0 – nepoluat), (tabelul 37).

Concentrația Cu, Ni, Zn, Pb și Mn și valoarea I_{geo} în sedimentele subacvatice din lacurile Belev și Manta (a. 2010-2014)

Tabelul nr. 37

Lacul	Cu		Ni		Zn		Pb		Mn	
	mg/kg	I_{geo}	mg/kg	I_{geo}	mg/kg	I_{geo}	mg/kg	I_{geo}	mg/kg	I_{geo}
Lacul Manta	10,28	-0,8	16,18	-0,84	23,62	-0,84	8,48	-0,72	405,1	-0,69
Lacul Belev	10,26	-0,8	15,7	-0,85	26,44	-0,82	7,91	-0,74	189,2	-0,85

Astfel, valorile I_{geo} a Cu, Ni, Zn, Pb și Mn, calculat conform concentrației lor din sedimentele lacurilor Belev și Manta, denotă lipsa poluării cu aceste metale, I_{geo} fiind în toate probele mai mic de zero (clasa 0 – nepoluat).

1.5.8. Impactul activității de extragere a petrolului asupra ZU

Actualmente pe teritoriul ZU „Lacurile Prutul de Jos” există 21 de sonde de petrol, dintre care 18 sunt funcționale. Lunar, din acestea se extrag cca o mie de tone de petrol și 10-12 mii m³ de gaze naturale. Chiar și o astfel de extracție de petrol, ifimă la nivel de țară, cauzează un prejudiciu enorm ecosistemului lacului Belev.

Evaluarea de către laboratorul Agenției Ecologice Sud a nivelului de poluare cu produse petroliere (PP) a apelor lacului Belev în aria de activitate a companiei REDECO SRL, efectuată pe 9.06.2004 și reprezentată prin indicele de poluare a apei și concentrația produselor petroliere, a demonstrat că indicele avea valori în intervalul de la 52 până la 392, admisibilă fiind valoarea 1,0, iar conținutul PP – de la 2,6 până la 19,6 mg/L, maxim admisibil fiind 0,05 mg/L (figura 35). Prezența PP în apă constată prezența poluării apei lacului Belev cu produse petroliere, iar toxicitatea petrolului și a produselor petroliere este adesea subestimată.

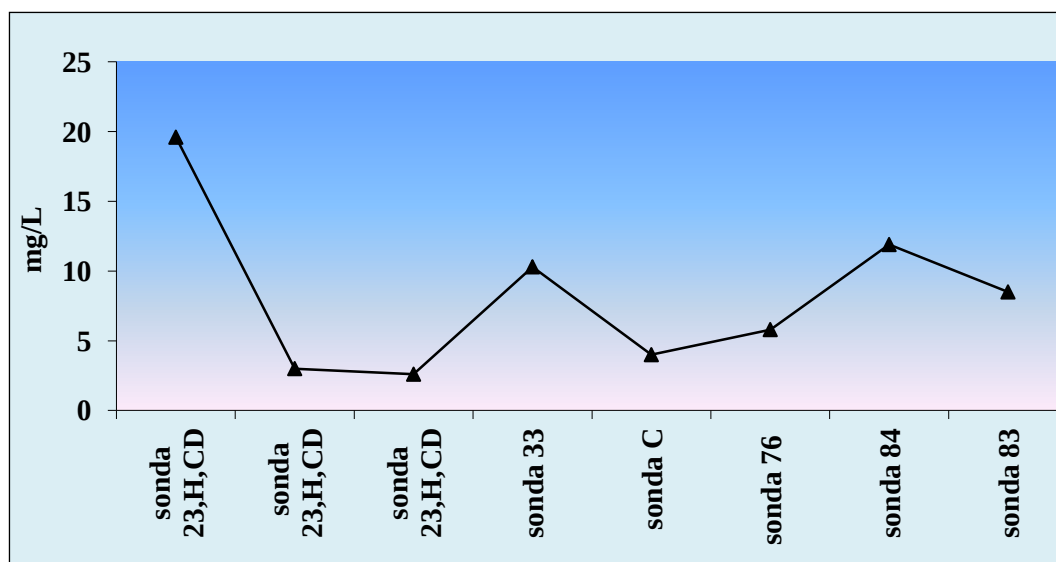


Figura 35. Concentrația produselor petroliere în apa lacului Belev de lângă diferite sonde în aria de activitate a companiei REDECO.

În contextul existenței impactului antropic ca rezultat al extragerii petrolului în s. Văleni, Institutul de Ecologie și Geografie a realizat în a. 2006 cu finanțarea din Fondul Ecologic Național proiectul nr. 1557 prin Ordinul Ministerului Ecologiei și Resurselor Naturale nr. 05-05/642 din 19.04.2006, „Estimarea prejudiciului cauzat mediului în urma activității companiei REDECO”. Au fost studiate 120 probe de apă, 68 – sol și deșeuri solide; 6 – sedimente subacvatice/nămol; 2 probe de pește și moluște. Ca rezultat al cercetărilor efectuate s-a constatat:

- Analiza efectuată de către Laboratorul Serviciului Hidrometeorologic de Stat a probelor de apă recoltate pe 26 aprilie 2006 din zona de activitate a companiei REDECO (ZU „Lacurile Prutul de Jos”, lacul Belev) demonstrează poluare cu PP în jurul sondei: doar produsele aromate constituiau 9,65 mg/L, conținutul total de PP fiind de cca 100 mg/L; la 100 m conținutul produselor aromate era de 0,08 mg/L și 2000 m distanță de sondă - cca 0,03 mg/L, văzută și cu ochiul liber

în jurul sondei (bucăți și pete de țigări), în afara barajului cu bețe de stuf văzute pete de țigări.

- Au fost depistate produse petroliere în pești (*Carassius*) și moluște (*Mytilus*) în concentrații de 2,4 mg/kg și, respectiv, 1,1 mg/kg.
- Rezultatele analizelor probelor de nămol au demonstrat poluarea cu PP practic de pe toată suprafața fundului lacului (extremitatea nordică a lacului - h=1,5 m, C=128,1 mg/kg, vestică - h=2,2 m, C=224,8 mg/kg, centrul lacului - h=3 m, C=86,3 mg/kg).
- Conținutul PP în pește (caras) a fost de 2,4 mg/kg, iar moluște (midii) - 1,1 mg/kg ce confirmă că lacul Beleu era poluat cu produse petroliere.

Monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață în Republica Moldova revine Serviciului Hidrometeorologic de Stat, ce prevede evaluarea de 4 ori pe an a indicatorilor fizico-chimici de calitate a apei, inclusiv din lacurile Beleu și Manta conform HG nr. 932 din 20.11.2013, Anexa nr. 1.

Evaluarea în a. 2013 de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat a demonstrat că conținutul PP din apa lacului Beleu, s. Slobozia Mare, a variat în limita 0-0,23 mg/L, iar în gârlele lacului – de la 0,02 la 0,14 mg/L. În a. 2015 maximele PP investigate în apa lacului Manta au alcătuit 0-0,09 mg/L, apa caracterizându-se de clasa I-III de calitate, deci există în continuare o poluare moderată a ZU „*Lacurile Prutului de Jos*” cu produse petroliere.

Astfel în diferiți ani, diferită adâncime a apei și diferite locuri de prelevare a probelor de apă se constată prezența PP în apele de suprafață, biotă, sedimentele subacvatice din ZU „*Lacurile Prutului de Jos*”.

1.5.9. Măsuri de remediere a problemelor apelor de suprafață

Pentru remedierea problemelor care s-au creat pe lacul Beleu și în s. Slobozia Mare ce țin de extragerea, transportarea și păstrarea țigărilor și minimizarea impactului antropic în tot teritoriul ZU „*Lacurile Prutului de Jos*” se impun o serie de măsuri:

- Implementarea urgentă a tehnologiilor performante de epurare a apelor uzate menajere din tot spațiul ZU „*Lacurile Prutului de Jos*” și a celor formate în rezultatul exploatării sondelor de țigări (lacul Beleu) cu respectarea condițiilor naționale la deversare în mediul înconjurător respectând Hotărârea Guvernului nr. 950 din 25.11.2013;
- Evaluarea sistematică a stării ecologice a apelor de suprafață și subterane din ZU „*Lacurile Prutului de Jos*” (HG nr. 890 din 12.11.2013) prin:
 - a. Monitorizarea schimbărilor ecologice pe termen lung datorită cauzelor naturale;
 - b. Monitorizarea schimbărilor ecologice pe termen lung datorate activităților antropice;
 - c. Evaluarea încărcărilor de poluanți transfrontalieri sau evacuați în teritoriul zonei;
 - d. Monitorizarea schimbărilor în starea corpurilor de apă prin aplicarea măsurilor de îmbunătățire sau prevenire a deteriorării;
 - e. Stabilirea cauzelor datorită cărora corpurile de apă ar putea fi poluate;
 - g. Evaluarea conformității cu standardele și obiectivele naționale ale ariilor

protejate.

- 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 (Hotărârea Guvernului nr. 803 din 19.06.2002);
- **Propunerile Institutului de Ecologie și Geografie din** Raportul proiectului nr. 1557 de la FEN „Estimarea prejudiciului cauzat mediului în urma activității companiei REDECO” (2007) și în proiectul aplicativ 15.817.02.21A: „Evaluarea integrată a impactului antropic asupra ecosistemelor reprezentative în scopul conservării și extinderii Ariilor Naturale Protejate de Stat în contextul cerințelor Directivelor UE” (2017). *Conducător: Dr. Tăriță A, sunt:*
 - a. Modernizarea sistemelor de extragere, transportare și păstrare a țițeiului pentru prevenirea poluării mediului – ape, aer, sol, sedimente, etc.;
 - b. Înlăturarea consecințelor activităților anterioare, care au dus la poluarea lacului Belev și a terenului din preajma s. Slobozia Mare, unde au fost depozitate neautorizat deșeurile de produse petroliere;
 - c. Perfecționarea continuă a personalului din sfera serviciilor de extragere, transportare și păstrare a țițeiului în contextul protejării mediului ambiant din teritoriul ZU „*Lacurile Prutului de Jos*”;
 - d. Colaborarea și dezvoltarea relațiilor cu România în domeniul protecției ZU „*Lacurile Prutului de Jos*”;
 - e. Depozitarea obligatorie a deșeurilor la gunoiști autorizate;
 - f. Participarea publicului, educația ecologică continuă;
 - g. Gestionarea datelor, care trebuie să constituie rapoarte de informare a publicului, în conformitate cu Directiva UE privind accesul publicului la informațiile de mediu (2003/4/EC);
 - h. În contextul existenței toxicității algelor verzi asupra proceselor din mediu este necesară prevenirea eutrofizării apei prin reducerea conținutului de fosfor și azot din apele uzate la deversare în mediul înconjurător deoarece rezultatele cercetărilor științifice efectuate denotă că apa în lacurile Prutului de Jos este cu un grad înalt de eutrofizare (lacurile Dracele, Badelnic), iar Lacul Belev în diferite părți are nivelul trofic ultraoligotrof și în lacul Rotunda corespunde gradului de troficitate eutrof.

1.6. Diversitatea fitocenotică

1.6.1. Vegetația

Flora ZU „Lacurile Prutului de Jos” este atribuită la categoria de vegetație azonală, care cuprinde suprafețe cu vegetație acvatică, palustră, praticolă și forestieră.

Vegetația acvatică s-a format preponderent în apropierea malurilor lacului Belev, unde cele mai mari suprafețe cu vegetație acvatică și palustră au fost înregistrate în partea de nord și de vest a lacului. Aici sunt multe suprafețe cu adâncimi mici, protejate de stufărișuri și răchitișuri. Fitocenozele acvatice prezintă forme diverse, o parte din ele se înrădăcinează în solurile subacvatice, altele nu sunt

legate de substrat și pot migra. Acestea se împart în subacvatice și natante. Vegetația acvatică este reprezentată de asociațiile: *Lemnetum gibbae*, *Lemnetum minoris* etc.

Vegetația praticolă s-a format pe locurile puțin mai ridicate, pe soluri bogate și suprasaturate cu umiditate, nesăraturate sau slab săraturate. În funcție de altitudinea teritoriului s-a format o diversitate de fitocenoză caracteristice pentru vegetația praticolă inundabilă. Comunitățile de plante praticole au fost atribuite la asociațiile: *Eleocharitetum palustris*, *Galio palustris-Caricetum ripariae*, *Agrostis stoloniferae* etc.

Vegetația forestieră ocupă cele mai ridicate locuri din zonă. Multe suprafețe ale pădurilor de salcie sunt amplasate în partea de nord, iar în partea de sud și de-a lungul Prutului sunt grupuri mici de arbori solitari. După compoziția floristică și stațiuni au fost definite două formațiuni vegetale: răchitișuri și sălcișuri. Răchitișurile cresc în partea de nord-est, unde formează o centură de-a lungul malului lacului Belevu. Multe suprafețe cu răchitișuri cresc și pe malul Prutului. Componenta principală a răchitișurilor sunt speciile arbustive de: *Salix triandra*, *Salix cinerea* și *Salix viminalis*. Sălcișurile s-au format pe locuri mai înalte ale reliefului. Sunt caracteristice arboreturi monodominante de salcie albă (*Salix alba*) cu o participare neînsemnată a altor specii ca: *Salix fragilis*, *Fraxinus pallasii*. Arboretele provin din semințe și din lăstari. Arbuștii au o repartitie neuniformă, mai des se întâlnesc solitar, decât în grupuri.

1.6.2. Date privind istoricul cercetărilor floristice și fitocenotice

Până la instituirea rezervației științifice „Prutul de Jos”, teritoriul dintre Cahul și Giurgiulești a fost vizitat de mulți botaniști, zoologi, hidrobiologi etc. Despre aceasta mărturisesc ierbarele, colecțiile și unele publicații care se păstrează la Grădina Botanică (Institut) AȘM, biblioteci, muzee etc. Informații despre unele specii de plante din lacul Belevu și împrejurimile acestuia se conțin în unele publicații din secolul trecut. I. P. Kravciuk, V. N. Verina și I. M. Suhov 1976, în „Заповедники и памятники природы Молдавии”, menționează prezența a 13 specii de plante vasculare în lacul Belevu: *Polygonum amphibium*, *Nymphaea candida*, *Nuphar luteum*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Phragmites communis*, *Glyceria aquatica*, *Typha latifolia*, *Scirpus lacustris*, *Butomus umbellatus* și *Vallisneria spiralis*. În cazul în care determinările plantelor s-au efectuat corect, 5 specii de plante – *Nymphaea candida*, *Nuphar luteum*, *Stratiotes aloides*, *Epipactis palustris* și *Orchis palustris*, nu mai sunt prezente în rezervație

În „Определитель высших растений Молдавской ССР”, Tatiana Gheideman, 1986, specifică răspândirea pe teritoriul rezervației a unor specii de plante vasculare. Gh. Postolache, L. Chetroi, I. Bejenaru și V. Ajder (1994), în „Contribuții la cercetarea florei Rezervației naturale de stat „Prutul de Jos””, denotă 175 de specii de plante vasculare, inclusiv: vegetație acvatică - 20 specii, stufărișuri - 45 specii, pentru pajiștile umede sunt indicate 75 de specii și pentru sălcișuri - 104 specii de plante vasculare. V. Ghendov, Gh. Gânju, V. Baclanov și A. Negru (1995), pentru flora Basarabiei, indică o nouă specie, *Juncus geniculatus* Schrank, colectată în Rezervația naturală „Prutul de Jos”. T. Tofan-Burac (1997) în „Flora și vegetația

din lunca Prutului” (Republica Moldova) menționează prezența unor plante vasculare și în Rezervația „Prutul de Jos”. Dragoș Postolache (1999) în teza de licență Flora și vegetația acvatică și palustră a Rezervației naturale de stat „Prutul de Jos”, efectuează descrierea asociațiilor acvatice și palustre din rezervație.

În conformitate cu Convenția Ramsar și ZU de importanță națională în Republica Moldova (2008) se face o caracterizare a ZU Ramsar nr. 1029 „Lacurile Prutului de Jos”, care include și Rezervația naturală „Prutul de Jos”. În lucrare se conțin informații despre lumea plantelor și animalelor din rezervație. Astfel, până în prezent, s-au efectuat cercetări separate ale florei și vegetației, însă o generalizare complexă a cercetărilor științifice nu există.

1.6.3. Analiza Florei

Analiza taxonomică. Pe teritoriul cuprins de ZU „Lacurile Prutului de Jos” au fost evidențiate 310 specii de plante vasculare care aparțin la 194 de genuri și 64 de familii. Fiecărei familii îi revin câte 3 genuri și câte 5 specii. Fiecărui gen îi revin câte 1,6 specii. Cele mai numeroase familii sunt Asteraceae - 43 de specii, Poaceae - 34 specii, Lamiaceae - 21 specii, Fabaceae - 18 specii, Cyperaceae - 13 specii, Apiaceae - 12 specii (tabelul 38). Asemenea raport este caracteristic pentru ecosistemele cu vegetație acvatică, palustră și pentru pajiștile mezofile. Pentru rezervație este semnificativă prezența unui număr mare al speciilor din genul *Potamogeton*, *Salix*, *Juncus*, *Mentha* și altele care sunt caracteristice pentru zonele umede.

Analiza taxonomică

Tabelul nr. 38

Clasele taxonilor supraspecifici	Familii nr./%	Genuri nr./%	Specii nr./%
Equisetopsida	1/1,5	1/0,6	2/0,6
Polypodiopsida	2/3,0	2/1,0	2/0,6
Magnoliopsida	52/78,8	148/77,3	230/72,7
Liliopsida	11/16,7	41/21,1	76/26,1
TOTAL	64	192	310

Analiza bioformelor. În flora cuprinsă de „Lacurile Prutului de Jos” au fost evidențiate 6 categorii de biomorfe. Numeric predomină hemicriptofitele (55%) și terofitele (30%) urmate fiind de geofite (7%) și microfanerofite (6%). Camefitele și nanofanerofitele înregistrează cel mai mic procent (1%) (figura 36).

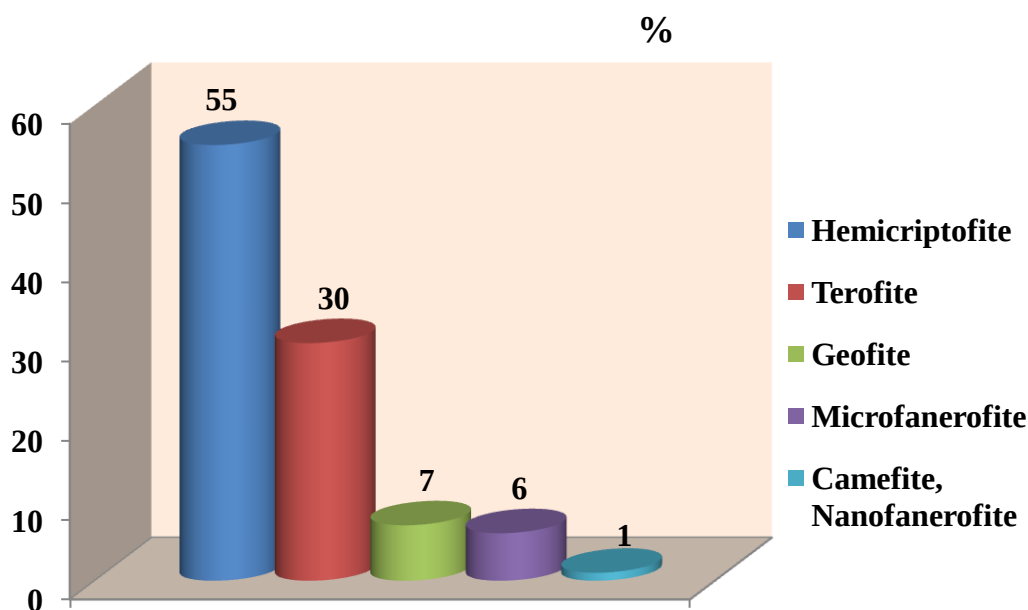


Figura 36. Analiza bioformelor.

Analiza ecologică. S-a analizat adaptabilitatea plantelor față de indicii de umiditate, de temperatură și de reacția solului. Analiza indicilor de umiditate ilustrează o participare mare a mezofitelor (33%), mezohidrofitelor (25%) și hidrofitelor (23%). Este mare și cota ultrahidrofitelor (15%) (figura 37).

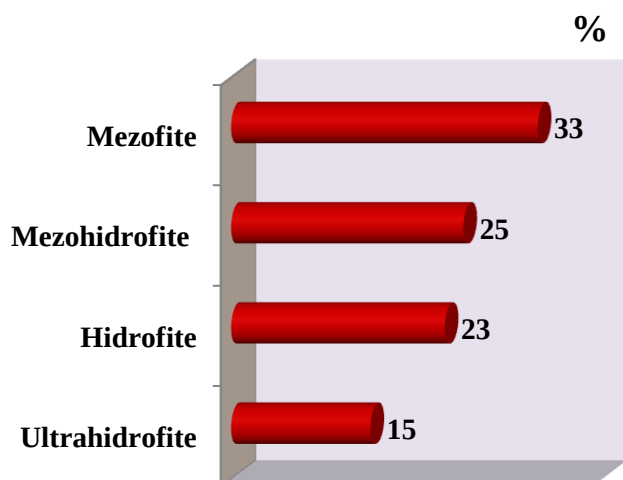


Figura 37. Indicii de umiditate.

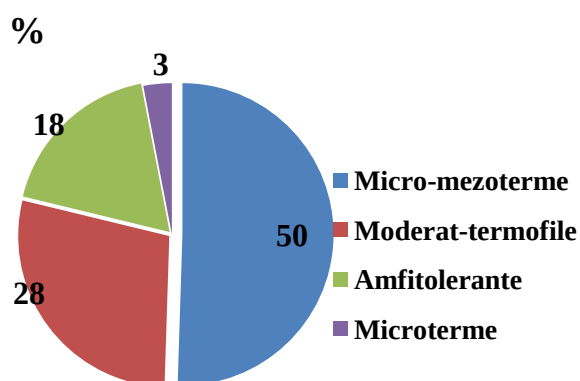


Figura 38. Indicii de temperatură.

Conform exigențelor față de temperatura aerului prevalează speciile micro-mezoterme - 50%, urmate de cele moderat termofile - 28% și de cele amfitolerante - 18%. Speciile microterme au o pondere mică de 3% (figura 38). În ceea ce privește comportamentul față de preferințele edafice se remarcă ponderea speciilor slab acido-neutrofile cu 48%, fiind urmate de plantele euriionice - 31%. Un procent mai mic se înregistrează pentru speciile acido-neutrofile - 15% și cele neutro-bazofile - 6% (figura 39).

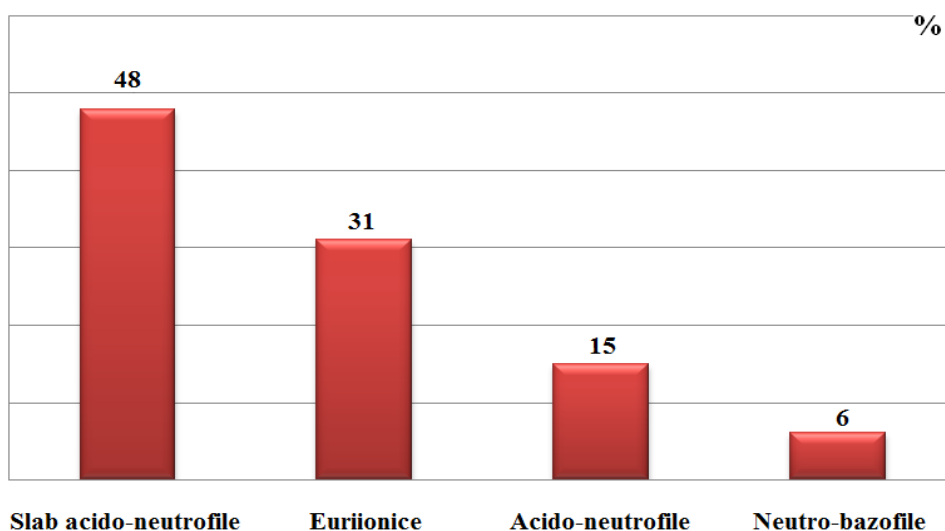


Figura 39. Indicii de reacție a solului.

Analiza geoelementelor relevă predominarea speciilor euroasiatice - 55%, care sunt urmate de speciile cosmopolite și circumpolare – 12% fiecare, central-europene – 11%, pontice 4%, mediteraneene și adventive 3%, atlantice-mediteraneene – 1% (figura 40).

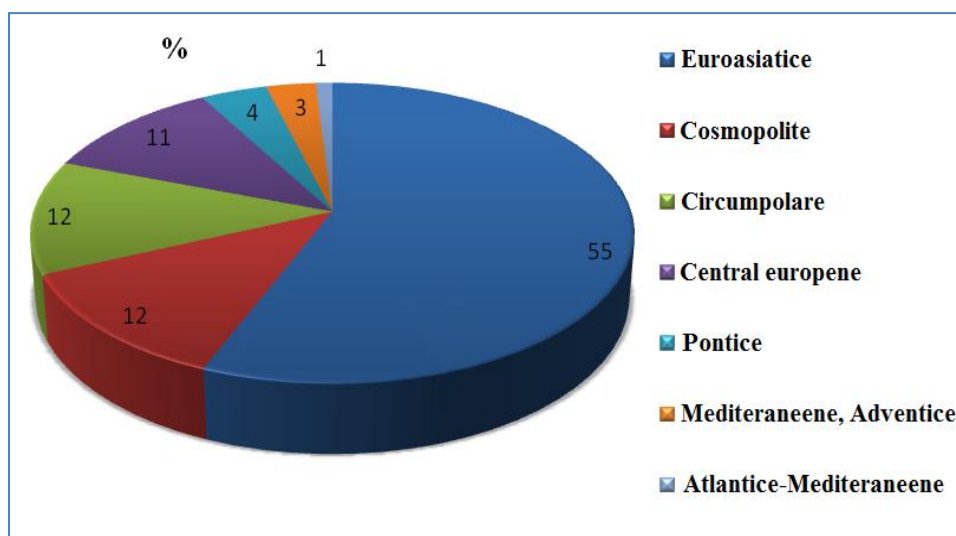


Figura 40. Analiza geoelementelor.

1.6.4. Specii de plante rare

Pe teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” s-au atestat 15 specii de plante rare: o specie de arbore, două specii de arbuști, 2 specii de liane și 10 specii de plante ierboase, ceea ce constituie 5% din compoziția floristică a ariei protejate (tabelul 39).

În conformitate cu clasificarea speciilor de plante rare și pe cale de dispariție, conform Uniunii Internaționale de Conservare a Naturii (UICN, 1994), 6 specii (*Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Vitis sylvestris*, *Thelypteris palustris*) sunt atribuite la categoria specii rare. 5 specii de plante rare (*Vitis sylvestris*, *Thelypteris palustris*, *Nymphaea alba*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*) sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, iar ultimele 3

specii de plante sunt incluse în lista speciilor protejate de Convenția de la Berna (1979). Mulți savanți consideră necesar de a include în lista plantelor rare următoarele specii de plante (*Fraxinus pallisiae*, *Frangula alnus*, *Potamogeton lucens*, *Sagittaria sagittifolia*).

Speciile de plante rare din „Lacurile Prutului de Jos”

Tabelul nr. 39

Nr.	Specia	Denumirea în limba română	Categoria rarității UICN	Incluse în cartea Roșie a R.M.
Arbori				
1.	<i>Fraxinus pallisiae</i>	<i>Frasin pufos</i>	-	-
Arbuști				
2.	<i>Frangula alnus</i>	<i>Crușin</i>	-	-
3.	<i>Viburnum opulus</i>	<i>Călin</i>	VIII	-
Liane				
4.	<i>Vitis sylvestris</i>	<i>Viță de pădure</i>	II-III	+
5.	<i>Climatis vitalba</i>	<i>Viță albă</i>	-	-
Plante ierboase				
6.	<i>Carex pendula</i>	<i>Rogoz</i>	IV	-
7.	<i>Gentiana cruciara</i>	<i>Ghințură</i>	IV	-
8.	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Răchitan</i>	-	-
9.	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Nufăr alb</i>	II	+
10.	<i>Nymphoides peltata</i>	<i>Plutică</i>	II	-
11.	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Broscăriță</i>	-	-
12.	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>Săgeata apei</i>	-	-
13.	<i>Salvinia natans</i>	<i>Peștișoară</i>	II	+
14.	<i>Thelypteris palustris</i>	<i>Ferigă de baltă</i>	III-IV	+
15.	<i>Trapa natans</i>	<i>Cornaci</i>	II	+

* Categoriile rarității speciilor (conform clasificării U.I.C.N.):

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| I. specie dispărută; | V. specie nedeterminată; |
| II. specie periclitată; | VI. specie devenită nepericlitată; |
| III. specie vulnerabilă; | VII. Specie insuficient cunoscută; |
| IV. specie rară; | VIII. specie periclitată. |

1.7. Diversitatea faunistică

Complexul faunistic de vertebrate terestre de pe teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” include mamifere, păsări, reptile și amfibieni și constituie 248 de specii. Dintre mamifere au fost înregistrate 40 de specii sau 54,8 % din numărul total de specii din republică. Cea mai numeroasă clasă de animale vertebrate este cea a păsărilor, care numără circa 192 specii sau 68,1% din numărul de specii. Reptilele constituie 7 specii - 50%, iar amfibienii - 9 specii (69,2%).

1.7.1. Istoricul cercetărilor faunistice

Cercetările faunistice în teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos”, au început în anii 50 ai secolului XX. A. Papadopol publică, între anii 1950-1960, câteva date din zona lacului Brateș, semnalând pentru prima oară cuibăritul pietrarului-negru. Ornitologii români de la Facultatea de Biologie a Universității Al. Ioan Cuza din Iași, C. Gache, C. Ion, T. Glavan ș.a. au adus o contribuție esențială în cunoașterea faunei de vertebrate din Lunca joasă a Prutului Inferior. Au fost identificate 30 specii de mamifere, 241 specii de păsări, 13 specii de reptile, 14 specii de amfibieni și 50 de specii de pești.

Primele cercetări ornitologice de evaluare a efectivelor de specii de păsări acvatice în bălțile din stînga Prutului au fost efectuate în anii 60, de ornitologii I. Ganea (1958) și A. Munteanu (1969). În anul 1990 lacul Belevu a secat complet; fapt care a dus la dispariția ornitofaunei acvatice. După apariția apei în lac, în anul 1991, zoologii au publicat un material privind procesul de formare a complexului faunistic de vertebrate terestre de pe întreaga Rezervație naturală „Prutul de Jos” (1995).

Despre procesul de formare a coloniilor mixte de specii de păsări semiacvatice în diferite bălți, inclusiv în lacul Belevu, se menționează în lucrarea zoologului S. Jurmînschi (2006). În ultimii ani după o perioadă de 10 ani de cercetări în teren, ornitologul C. Cojan a publicat o serie de materiale ce țin de unele particularități ale procesului de reproducere a unor grupe taxonomice de păsări, de dinamica populațiilor și specificul migrațional al păsărilor acvatice și semiacvatice. Analizând comunitățile de vertebrate terestre din ZU a „Prutului Inferior”, autorul evaluează care este rolul zonei respective în protecția diversității lumii animale, și în special, a speciilor de păsări migratoare în Nord-Vestul Mării Negre.

Cercetările ihtiologice în cursul inferior al r. Prut și în bălțile limitrofe au fost inițiate în anii 60 a secolului trecut de către L. Popa. În lucrările sale publicate în perioada anilor 1962-1977, cercetătorul a demonstrat prezența unor schimbări structurale esențiale în ihtiofauna sectorului respectiv. Cercetările comparative ale ihtiofaunei din lacurile Belevu și Manta au constatat că este necesară elaborarea unor măsuri de revitalizare radicală a acestor bazine pentru a evita pierderea unor locuri unice de reproducere naturală a speciilor valoroase de pești. În componența zoobentosului lacurilor respective au fost înregistrate 60 de specii (Oligochete - 8, Moluște - 9, Crustacee - 8, larve de Chironomide - 2, animale din alte grupe - 14 specii).

1.7.2. Mamiferele

Pe teritoriul „Luncii Prutului de Jos” au fost înregistrate 40 de specii de mamifere, care aparțin la 6 ordine: Insectivora – 7, Chiroptera – 4, Lagomorpha – 1, Rodentia – 15, Carnivora – 11 și Artiodactyla – 2 .

Din ordinul Insectivora fac parte ariciul-comun (*Erinaceus europaeus*), cârțița (*Talpa europaea*), chițcanul-comun (*Sorex araneus*), chițcanu-mic (*Sorex minutus*), chițcanu-cu-abdomen- alb (*Crocidura leucodon*), chițcanul-mic-cu-dinți-albi (*Crocidura suaveolens*) și chițcanul-mic-de- apă (*Neomys anomalus*). Toate speciile

de mamifere insectivore populează atât zona terestră umedă dintre lacul Beleu și râul Prut, cât și malurile gârlilor.

Ordinul Chiroptera include specii de mamifere mici insectivore care trăiesc în scorburile copacilor din zona respectivă și găsesc o sursă bogată de hrană, formată din insecte cu activitate de zbor crepusculară de pe tot întinsul rezervației. S-au înregistrat speciile: noptarul-de-apă (*Myotis daubentoni*), noptarul-de-iaz (*Myotis dasycneme*), nictalul-roșcat (*Nyctalus noctula*), pipistrelul-mic (*Pipistrellus pipistrellus*).

Ordinul Rodentia este cel mai reprezentativ în teritoriu, fiind constituit din 15 specii de rozătoare. Este caracteristic: popândăul-cu-pete (*Spermophilus suslicus*), șobolanul-cenușiu (*Rattus norvegicus*), bizamul (*Ondatra zibethicus*) și șobolanul-de-apă (*Arvicola terrestris*).

Ordinul Carnivora este reprezentat de 11 specii de mamifere răpitoare, ceea ce constituie 78,6%, cota maximă de specii întâlnită într-un teritoriu, din totalul de 14 specii care populează teritoriul republicii. Canidele sunt reprezentate de: șacal (*Canis aureus*), lup (*Canis lupus*), vulpe (*Vulpes vulpes*), câinele-enot (*Nyctereutes procyonoides*), hermelină (*Mustela erminea*), jderul-de-pădure (*Martes martes*), pisica-sălbatică (*Felis silvestris*). Mamiferele paracopitate sunt reprezentate de mistreț (*Sus scrofa*) și căprioară (*Capreolus capreolus*).

1.7.3. Păsările

Ornitofauna din teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” este reprezentată de specii de păsări care fac parte din 17 ordine. Cel mai numeros este ordinul *Passeriformes*, cu 60 de specii, care constituie 31,7% din avifauna rezervației și 57,7% din numărul de specii de paseriforme din republică. O pondere relativ mare o au și ordinele *Charadriiformes*, *Anseriformes*, *Falconiformes* cu multe specii, care se întâlnesc în perioada de pasaj. Cursul Prutului Inferior deseori este vizitat de păsări răpitoare, a fost semnalat: eretele-sur, șerparul, codalbul, gaia-roșie, șoimul-dunărean, eretele-vânător, specii incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova. Bălțile, canalele și brațele moarte ale râului Prut din zonă constituie un loc important pentru cuibăritul multor specii semiacvatic, incluse în diferite liste de protecție, precum lopătarul, stârcul-de-noapte, egreta-mică, egreta-mare.

Lacurile Beleu, Rotunda și Manta sunt folosite în timpul migrației de toamnă și primăvară de un număr mare de specii de păsări acvatic și semiacvatic. Dintre cele cu apariție regulată în zonă și cele cuibăritoare, care au interes comunitar, menționăm următoarele: cormoranul-mic (*Phalacrocorax pygmaeus*), rața-roșie (*Aythya nyroca*), egreta-mică (*Egretta garzetta*), stârcul-roșu (*Ardea purpurea*), stârcul-de-noapte (*Nycticorax nycticorax*). Cea mai însemnată colonie de cormoran-mic (*Phalacrocorax pygmaeus*), lopătar (*Platalea leucorodia*), stârc-de-noapte (*Nycticorax nycticorax*), egreta-mică (*Egretta garzetta*) și egreta-mare (*Ardea alba*) din Republica Moldova, cuibărește în mijlocul lacului Beleu și anume în sectorul Cioroiu, pe tufe de sălcii care au crescut aici în perioada în care nivelul apei în lac era foarte scăzut (2004-2006). Specii cuibăritoare în număr semnificativ sunt și: stârcul-pitic (*Ixobrychus minutus*), eretele-de-stuf (*Circus aeruginosus*), creștețul-cenușiu

(*Porzana parva*), piciorongul (*Himantopus himantopus*), cioc-întorsul (*Recurvirostra avosetta*), lebăda-de- vară (*Cygnus olor*) etc. (figura 41).

Anual, în zonă putem observa specii rare la nivel european și chiar mondial. În această perioadă trec în pasaj peste 20 de mii de păsări de apă, aparținând unui număr mare de familii și subfamilii. Apariția pelicanului-creț (*Pelecanus crispus*) a devenit cu regularitate anuală în ultima perioadă ca specie care apare rar, din grupa aceasta mai fac parte: ploierul-auriu (*Pluvialis apricaria*), sitarul-de-mal (*Limosa limosa*), gâsca-cu-gât-roșu (*Branta ruficollis*), gârlița-mică (*Anser erythropus*), fluierarul-de-lac (*Tringa stagnatilis*) etc. Unele specii poposec în aceste zone până la înghețarea apei din lac. De regulă, imediat după dezghețarea suprafețelor de apă (sfârșitul lunii februarie), rațele, lișițele, pescărușii și stârcii se întorc pe lacuri. În mod firesc, se întâlnesc și păsări răpitoare cum ar fi: codalbul (*Haliaeetus albicilla*), uliganul-pescar (*Pandion haliaetus*), acvila-țipătoare-mică (*Aquila pomarina*), șerparul (*Circaetus gallicus*), eretele-vânat (*Circus cyaneus*) etc. De asemenea, diversitatea păsărilor cântătoare de talie mică, cuibăritoare în stufărișul și tufărișurile din zonă, este mare. În perioada de toamnă, până la migrațiune, stufărișurile lacurilor oferă loc de înnoptare pentru stoluri formate din mii, uneori zeci de mii de grauri (*Sturnus vulgaris*), rândunici (*Hirundo rustica*) și lăstuni de mal (*Riparia riparia*).



Egreta-mică



Stârcul-cenușiu



Stârcul-pitic



Cioc-întors

Figura 41. Specii de păsări ce populează lacul Belev.

1.7.4. Reptilele

Fauna zonei „Prutului de Jos” este constituită din 7 specii de reptile sau 50% din numărul total de specii din republică. Spre deosebire de amfibieni, reptilele se reproduc pe uscat, chiar și broasca-țestoasă-de-baltă (*Emys orbicularis*), inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova, care își petrece cea mai mare parte a vieții în apă, depune pontă de ouă într-o adâncitură pe malul gârlilor lacului Beleu. Speciile de șopârle: șopârla-de-Crimeea (*Podarcis taurica*), șopârla-verde (*Lacerta viridis*), șopârla-de-câmp (*Lacerta agilis*) și șarpele-cu-abdomen-galben (*Coluber caspius*), inclus în Cartea Roșie a Republicii Moldova, populează preponderent pantele din zona de protecție a rezervației științifice „Prutul de Jos”. Șarpele-de-casă (*Natrix natrix*) și șarpele-de-apă (*Natrix tessellata*), specii acvafile, la prima vedere parcă populează aceleași habitate, însă cunoscând modul de hrană al acestora, putem stabili că șarpele-de-casă are o diversitate mai mare a habitatelor și se hrănește mai frecvent cu amfibieni, iar șarpele-de-apă (*Natrix tessellata*) preferă peștii. Primăvara, în luna aprilie, pe digurile de lângă apă șarpele-de-apă (*Natrix tessellata*) formează niște „gheme” de reproducere.

1.7.5. Amfibienii

Pe teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” sunt prezente 9 specii de amfibieni sau 69,2% din numărul de specii din republică. Toate speciile sunt legate reproductiv de mediul acvatic și doar broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*) și broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*) își continuă viața în mediul acvatic. Celelalte specii duc un mod de viață terestru, iernând prin diferite cavități și litiera solului. Broasca-brună-de-câmp (*Pelobates fuscus*) este inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova. Dintre amfibienii ecaudați, după densitate, predomină reprezentanții complexului: broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*), broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*). În perioada de primăvară-vară, în locurile favorabile de reproducere, predomină indivizii adulți și juvenili de broască-râioasă-verde (*Bufo viridis*), care formează aglomerații destul de numeroase. Broțăcelul (*Hyla arborea*) este o specie arboricolă care trăiește în arboretul și sălcișul rezervației. Pentru reproducere are nevoie de bălți mai adânci cu vegetație bogată. Izvorașul-cu-abdomen-roșu (*Bombina bombina*) (figura 42)



Figura 42. Izvorașul-cu-abdomen-roșu.

în perioada de primăvară-vară, populează lacul Belev și băltoacele din apropiere. În afara perioadei de reproducere, trăiește pe uscat.

1.7.6. Pești

Ihtiofauna este constituită din 27 de specii care, în cea mai mare parte, sosesc din Dunăre și Prut în perioada de reproducere. Însemnătatea ZU „Lacurile Prutului de Jos” și mai cu seamă a lacului Belev constă în crearea condițiilor de reproducere a circa 18 specii de pești, care se reîntorc în apele fluviale. Dintre speciile economic valoroase, populează plătica (*Abramis brama*), babușca (*Rutilus rutilus*), crapul (*Cyprinus carpio*), șalăul (*Stizostedion lucioperca*), somnul (*Silurus glanis*), rizeafca (*Alosa caspia nordmani*) și știuca (*Exos lucius*). În ultimele decenii capacitatea ecologică a lacului Belev s-a redus considerabil atât pentru reproducere, cât și pentru reușita dezvoltării pietului de pește.

1.7.7. Fauna de nevertebrate

Fauna de nevertebrate în special entomofauna, este foarte puțin studiată. Se cunosc circa 150 de specii de insecte. În apele lacului Belev au fost depistate 10 specii de heteroptere care servesc ca hrană pentru pești sau dăunează, omorând puietul de pește.

1.7.8. Analiza diversității faunistice (rezultatele investigațiilor IEG realizate în perioada 2015-2017)

În urma analizei rezultatelor cercetărilor referitoare la diversitatea faunei ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos”, realizate sezonier (primăvara, toamna), s-a stabilit următoarele:

- **Ecosistemele acvatice au o diversitate relativ înaltă de animale vertebrate acvatice**, cea mai numeroasă și mai diversificată fiind clasa păsărilor. Astfel, din ornitofauna ariei cercetate în anii 2015-2017 au fost depistate 59 de specii, ce fac parte din 10 ordine și 20 de familii (tabelul 40).

Diversitatea faunei lacului Belev și a corpului de apă Manta

Tabelul nr. 40

Specia	Cuibărește, perechi	În pasaj, indivizi	Inclusă în CRM	Inclusă în CRR	Protejată la nivel internațional, nr. Convenției*
1. Ord. Podicipediformes Fam. Podicipedidae 1. Corcodel-mare, <i>Podiceps cristatus</i> 2. Corcodel-mic, <i>Tachybaptus ruficollis</i>	2-3 1-2				3 3
1. Ord. Pelecaniformes Fam. Pelecanidae 1. Pelican comun, <i>P. onocrotalus</i> 2. Pelican-creț, <i>Pelecanus crispus</i> Fam. Phalacrocoracidae	- -	60-80 3-4	EN CR	VU CR	1-5 1-5

1. Cormoran-mare, <i>Ph. carbo</i> 2. Cormoran-mic, <i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	3-4 -	1-2	CR	VU	3
2. Ord. Ciconiiformes Fam. Ardeidae 1. Buhai-de-baltă, <i>Botaurus stellaris</i> 2. Stârc-pitic, <i>Ixobrychus minutus</i> 3. Egretă-mare, <i>Egretta alba</i> 4. Egretă-mică, <i>Egretta garzetta</i> 5. Stârc-cenușiu, <i>Ardea cinerea</i> 6. Stârc-roșu, <i>Ardea purpurea</i> 7. Stârc-galben, <i>Ardeola ralloides</i> 8. Stârc-de-noapte, <i>Nycticorax nycticorax</i> Fam. Threskiornithidae 1. Țigănuș, <i>Plegadis falcinellus</i> 2. Lopătar, <i>Platalea leucorodia</i> Fam. Ciconiidae 1. Barză-albă, <i>Ciconia ciconia</i> 2. Barză-neagră, <i>Ciconia nigra</i>	4-5 7-8 6-8 5-6 12-18 3-4 2-3 6-7 1-3 3-4 1-2 -	 4-6	VU EN VU EN CR CR VU CR	VU EN EN EN VU VU VU EN VU VU	1-5 1-5 2,3,5 1-3 3 1-5 1-3 1-3 1-5 1-5 1-5 1-5
3. Ord. Anseriformes Fam. Anatidae 1. Lebdă-de-vară, <i>Cygnus olor</i> 2. Gâscă-de-vară, <i>Anser anser</i> 3. Gârliță-mare, <i>Anser albifrons</i> 4. Gârliță-mică, <i>Anser erythropus</i> 5. Rață-mare, <i>Anas platyrhynchos</i> 6. Rață-sulițar, <i>Anas acuta</i> 7. Rață-mică, <i>Anas crecca</i> 8. Rață-cârâitoare, <i>Anas querquedula</i> 9. Rață-lingurar, <i>Anas clypeata</i> 10. Rață-cu-ciuf, <i>Netta rufina</i> 11. Rață-roșie, <i>Aythya nyroca</i>	1-3 - - - 6-8 - - - 1-2 - 1-2	10-15 35-70 25-42 5-12 35-60 10-15 10-15 10-15 10-20 10-12 5-6	VU VU VU CR	CR EN VU	2-4 2-4 2-4 1-5 2-4 1-5 2-4 2-4 2-4 1-5 1-5
4. Falconiformes Fam. Accipitridae 1. Șorecar comun, <i>Buteo buteo</i> 2. Uliu-păsărar, <i>Accipiter nisus</i> 3. Gaie-roșie, <i>Milvus milvus</i> 4. Erete-de-stuf, <i>Circus aeruginosus</i>	- - - 1-3	6-7 2-3 1-2 5-6	CR	EN	3-5 3-5 1-5 2-4
5. Ord. Gruiformes Fam. Rallidae 1. Cristel-de-baltă, <i>Rallus aquaticus</i> 2. Cresteț-pestriț, <i>Porzana porzana</i> 3. Găinușă-de-baltă, <i>Gallinula chloropus</i> 4. Lișiță, <i>Fulica atra</i> 6. Ord. Charadriiformes Fam. Charadriidae 1. Nagâț, <i>Vanellus vanellus</i>	2-3 1-2 14-18 20-30 1-2	 160-240 10-15	VU		

Fam Scolopacidae					
1. Fugaci-de-țârm, <i>Calidris alpina</i>	-	50-130			
2. Fluierar-de-zăvoi, <i>Tringa ochropus</i>	-	10-20			
3. Fluierar-de-mlaștină, <i>T.glareola</i>	2-3	10-12			
4. Fluierar-cu-picioare-verzi, <i>T. nebularia</i>	-	3-8			
5. Fluierar-cu-picioare-roșii, <i>T. totanus</i>	4-5	12-20			
Fam. Recurvirostridae					
1. Cioc-întors, <i>Recurvirostra avosetta</i>	-	12-14			
2. Piciorong, <i>Himantopus himantopus</i>	3-4	12-18	VU	VU	
Fam Laridae					
1. Pescăruș-sur, <i>Larus canus</i>	-	4-8	VU	EN	
2. Pescăruș-râzător, <i>Larus ridibundus</i>	-	12-20			
Fam. Sternidae					
1. Chirighiță-neagră, <i>Chlidonias niger</i>	-	17-20			
2. Chirighiță-cu-obraz-alb, <i>Chlidonias hybridus</i>	12-18	24-36			
3. Chiră-de-baltă, <i>Sterna hirundo</i>	2-3	12-14			
6. Ord. Cuculiformes					
Fam. Cuculidae					
1. Cuc, <i>Cuculus canorus</i>	2-5				
7. Ord. Coraciiformes					
Fam. Alcedinidae					
1. Pescăraș-albastru, <i>Alcedo atthis</i>	10-14				
8. Ord. Passeriformes					
Fam. Hirundinidae					
1. Lăstun-de-mal, <i>Riparia riparia</i>	30-80				
Fam. Motacillidae					
1. Codobatură-albă, <i>Motacilla alba</i>	6-8	20-30			
Fam. Sylviidae					
1. Grelușel-de-stuf, <i>Locustella luscinioides</i>	8-12				
2. Lăcar-mare, <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	12-18				
3. Lăcar-de-stuf, <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	7-9				
4. Lăcar-mic, <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	5-7				
Fam. Aegithalidae					
1. Pițigoi-codat, <i>Aegithalos caudatus</i>	4-8				
În total: 59 specii, 20 familii, 10 ordine	38	34	19	18	32

Notă: **CRM**- Cartea Roșie a Republicii Moldova (ediția a 3-a, 2015; în tipar);

CRR- Cartea Roșie a României; **EN**-specie periclitată;

CR –specie critic periclitată; **VU** - specie vulnerabilă.

Speciile din clasa păsărilor fac parte din două categorii fenologice distincte:

a) **specii-oaspeți de vară, care cuibăresc**; acestea constituind 64,4% din ornitofauna ecosistemelor acvatic investigate;

b) **specii de pasaj**, semnalate atât în pasajul de primăvară (atunci când se îndreaptă spre habitatele de cuibărire aflate în nordul continentului european), cât și în pasajul de toamnă (atunci când se întorc din locurile de cuibărire și se află în treacăt spre locurile de iernare sudice). Acest grup de păsări constituie 57,6% din numărul de specii ce populează lacurile din zonă.

Lacul Beleu și habitatele acvatico-palustre adiacente (aflate în raza de 1,2 km de la lac) reprezintă un ecosistem acvatic complex cu condiții ambientale și trofice înalt fluctuante, dar care asigură existența și reproducerea unui număr mare de specii; cele mai multe făcând parte din ordinele Ciconiiformes (12 specii), Charadriiformes (13 specii) și Anseriformes (11 specii). Efectivul păsărilor depinde în mare măsură de următorii factori: a) prezența locurilor favorabile pentru cuibărit; b) resursele trofice.

Astfel, din acest punct de vedere, cel mai mare număr de perechi de păsări clocitoare este caracteristic pentru fam. Ardeidae (ord. Ciconiiformes) – până la 18 și fam. Rallidae (ord. Gruiformes) – până la 30. Reprezentanții acestor familii, respectiv, cuibăresc fie pe arbori, în colonii mixte (fam. Ardeidae), și în stufăriș (fam. Rallidae) – locuri care le asigură condiții favorabile pentru supraviețuire. Ardeidele se hrănesc cu hrană animală (nevertebrate, pești, amfibieni), colectată în locurile puțin adânci. Ralidele însă folosesc preponderent hrană vegetală (dar și unele nevertebrate acvatic) care este din abundență. Efectivul păsărilor ce cuibăresc în ultimii doi ani (2015-2017) se află în descreștere (în 2015 a scăzut de 1,5 ori) de pe urma colmatării lacului, a scăderii bruște a nivelului de apă; fapt care a dus la reducerea suprafeței lacului spre toamnă până la 15%. Drept rezultat, s-a redus drastic atât baza trofică, cât și locurile favorabile pentru cuibărit și odihnă.

Păsările aflate în pasajul de primăvară și de toamnă folosesc habitatele acvatic și cele acvatico-palustre pentru odihnă și nutriție, cele mai numeroase fiind Charadriiformele (13 specii, cu un efectiv de până la 130 de indivizi) și Anseriformele (respectiv, 11 specii, până la 70 ind.). În august-septembrie 2016 (atunci când păsările aflate în pasajul de toamnă, se opresc pe lacul Beleu) s-a observat că, efectivul păsărilor migratoare este de cca 3,5 ori mai mic decât în anul trecut; cauza acestui fenomen datorându-se secetei, care a provocat reducerea spațiilor acvatic favorabile nutriției și odihnei păsărilor.

Ornitofauna lacului Beleu include un număr impunător de specii rare, atât în Republica Moldova și România, cât și în Europa. Astfel, 19 specii de păsări sunt incluse în *Cartea Roșie a Republicii Moldova* și 18 specii – în *Cartea Roșie a vertebratelor din România*. Printre acestea, se enumără pelicanul-creț, pelicanul comun, lebăda-de-vară, buhaiul-de-baltă, egreta-mare, stârcul-roșu, țigănuș ș.a. (figura 43).



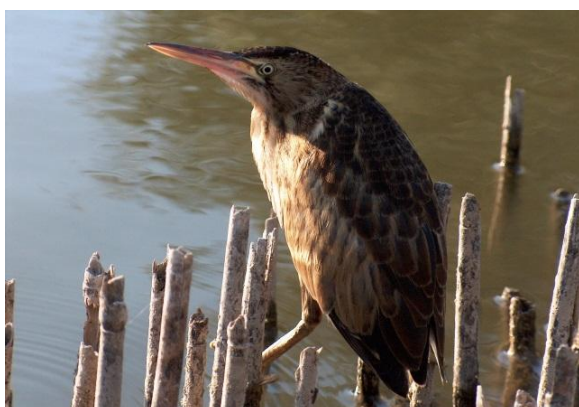
Pelican-creț



Pelican comun



Lebădă-de-vară



Buhai-de-baltă



Egretă-mare



Stârc-roșu

Figura 43. Specii rare de păsări ce populează lacul Belev.

Concluzii (fauna):

1. Diversitatea faunei lacului Belev și a corpului de apă Manta este relativ înaltă, reprezentată de animale vertebrate acvatice, cea mai numeroasă și mai diversificată fiind clasa păsărilor;
2. Ornitofauna (2015) a fost reprezentată prin 59 de specii, ce fac parte din 10 ordine și 20 de familii;

3. Speciile fac parte din două categorii fenologice distincte: a) *specii – oaspeți de vară, care cuibăresc*; acestea constituind 64,4% din ornitofauna ecosistemelor acvatice investigate; b) *specii de pasaj*, semnalate atât în pasajul de primăvară, cât și în pasajul de toamnă. Acest grup de păsări constituie 57,6% din numărul de specii ce populează ecosistemele din zonă;
4. Efectivul păsărilor ce cuibăresc în ultimii ani 2015-2017 **se află în descreștere (în 2015 a scăzut de 1,5 ori)** de pe urma: - **colmatării lacului;- scăderii bruște a nivelului de apă**, fapt care a dus la reducerea suprafeței lacului spre toamnă până la 15%. Drept rezultat, s-a redus drastic atât baza trofică, cât și locurile favorabile pentru cuibărit și odihnă a păsărilor;
5. Anual, în teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” se opresc aproximativ **192 de specii de păsări**, ce constituie **67% din numărul total de specii de păsări sălbatice din RM**, dintre care: 94 specii oaspeți de vara, 15 specii rar întâlnite iarna, 41 specii sedentare, 2 specii cuibăresc incert, 20 specii migratoare parțial, 2 specii se întâlnesc accidental, 20 specii oaspeți de iarnă, 1 specie eratică, 20 specii de pasaj;
6. Păsările aflate în pasajul de primăvară și de toamnă folosesc habitatele acvatice și cele acvatico-palustre pentru odihnă și nutriție, cele mai numeroase fiind Charadriiformele (13 specii, cu un efectiv de până la 130 de indivizi) și Anseriformele (respectiv, 11 specii, până la 70 ind.). Efectivul păsărilor de pasaj variază mult de la an la an. Astfel, în anul 2017, în perioada august-septembrie (pasajul de toamnă a păsărilor), s-a observat că efectivul păsărilor migratoare incluse în CRM a fost de circa 3,5 ori mai mic decât în anul precedent; cauza fiind seceta care a provocat reducerea spațiilor acvatice favorabile nutriției și odihnei păsărilor;
7. **Din numărul total al avifaunei zonei: 6 specii sunt incluse în Lista Roșie a UICN:** gâscă- cu-gât-roșu (*Branta ruficollis*), gârlița-mică (*Anser erythropus*), raț-roșie (*Aythya nyroca*), cristel-de-câmp (*Crex crex*), cormoran-mic (*Phalacrocorax pygmaeus*), rața-cu-cap-alb (*Oxyura leucocephala*); **22 de specii sunt incluse în lista speciilor care fac obiectul preocupărilor de conservare a păsărilor în Europa SPEC (Species of Conservation Concern); 19 specii sunt incluse în Cartea Roșie a RM; 21 specii sunt rare pentru Republica Moldova:** cormoranul-mic (*Phalacrocorax pygmaeus*), pelican comun (*Pelecanus onocrotalus*), lopătar (*Platalea leucorodia*), vultur-codalb (*Haliaeetus albicilla*), egretă-mare (*Egretta alba*), stâr-galben (*Ardeola ralloides*), barza-neagră (*Ciconia nigra*), țigănuș (*Plegadis falcinellus*), lebăda-de-vara (*Cygnus olor*), lebăda-de-iarnă (*Cygnus cygnus*) ș.a.;
8. **Fauna mamiferelor** are o varietate remarcabilă, cuprinzând **40 de specii sau 54 % din numărul de specii de mamifere** din republică, care aparțin la 6 ordine. Din numărul de mamifere identificate: hermelina (*Mustela erminea*), pisica-sălbatică (*Felis silvestris*) sunt specii rare pentru Republica Moldova. Vidra (*Lutra lutra*) și nurca europeană (*Lutreola lutreola*) sunt specii de importanță conservativă atât națională cât și europeană și sunt incluse în Lista Roșie a

UICN și Convenția Berna. Însă, menționăm că, efectivul reproductiv se află la limita critică;

9. **Fauna amfibienilor** prezintă o diversitate de **9 specii** sau **69,2% din numărul total de amfibieni** din republică. Speciile caracteristice sunt: tritonul-cu-creastă (*Triturus cristatus*), tritonul comun (*Triturus vulgaris*), tritonul-cu-creastă dobrogean (*Triturus dobrogicus*), broasca-mare-de-lac (*Rana ridibunda*), broasca-mică-de-lac (*Rana lessonae*), broasca-râioasă-verde (*Bufo viridis*), broasca-brună-de-câmp (*Pelobates fuscus*), izvorașul-cu-abdomen-roșu (*Bombina bombina*), brotăcelul (*Hyla arborea*);
10. În urma evaluării diversității animalelor nevertebrate s-a stabilit că grupul cel mai diversificat și care include cele mai numeroase specii incluse în CRM este cel al insectelor. Dintre speciile investigate (în total 57 specii), 6 specii sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova la diverse categorii de raritate: libelula-imperială (*Anax imperator*), VU; fluturele-cap-mort (*Acherontia atropos*), VU; Fluturele-polixenă (*Zerynthia polyxena*), VU; Carabidă-clatratus (*Carabus clathratus*), EN; Stafilinul mirositor (*Ocypus olens*), VU; Fluturele-mahaon (*Papilio machaon*), VU.

1.8. Caracteristica pădurilor

Vegetația forestieră în ZU „Lacurile Prutului de Jos” este constituită din comunități de salcie albă (*Salix alba*). Sunt înregistrate puține exemplare de salcie fragilă (*Salix fragilis*), plop alb (*Populus alba*) și frasin (*Fraxinus palise*). În dependență de altitudine și condițiile hidrologice au fost definite două formațiuni vegetale: răchitișuri și sălcișuri.

Cerințe ecologice. Salcia albă are un areal vast, Europa (fără ținuturile nordice extreme), ajungând în Caucaz, Asia Mică, China, Himalaia, Algeria. În rezervație salcia albă este edificatorul pădurilor de salcie. Condițiile staționare ale ZU „Lacurile Prutului de Jos” întrunesc cerințele ecologice ale salciei albe (*Salix alba*), soluri aluvionare, fertile, bine aprovizionate cu apă. Un aspect important, din punct de vedere ecologic, este faptul, că specia suportă inundațiile de lungă durată. Temperamentul sălciei albe este tipic de lumină. Este o plantă eutermă-mezotermă, mezofilp-submezofilă, extrem heliofilă, mezobaică-eumezobezică, mezotrofă-eutrofă, higrofită-ultra-figrofită, inundoofilă.

Subarboretul răchitișurilor și sălcișurilor din zonă este reprezentat pe alocuri de sânger (*Swida sanguinea*), cătină roșie (*Tamarix ramosissima*), hamei (*Humulus lupulus*), socul negru (*Sambucus nigra*), lemnul cânesc (*Lygustrum vulgare*), salbă moale (*Euonymus europaea*), călinul (*Viburnum opulus*).

1.9. Populația

Componenta umană dictează prin aspectele sale cantitative și calitative tendințele de evoluție ale sistemului teritorial din care face parte, reprezentând un element structurant esențial al întregului teritoriu. Raportul dintre populație și teritoriu este determinat prin intermediul componentelor socio-demografice, economice, ecologice etc. Din punct de vedere administrativ localitățile aflate în

perimetrul ZUII RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” se atribuie raionului administrativ Cahul, parte componentă a Regiunii de Dezvoltare Sud, care include 9 din cele 56 localități ale raionului Cahul (tabelul 41).

Organizarea administrativă în perimetrul ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” în contextul Republicii Moldova la 01.01.2017

Tabelul nr. 41

	Muni- cipii	Orașe	Sate din componenta orașelor (municipiilor)	Comune (sate- reședință)	Sate din componenta comunelor	Total locali- tăți
Republica Moldova	5	61	41	916	659	1682
Regiunea de Dezvoltare -Sud	-	11	6	198	112	296
Raionul Cahul	-	1	1	36	17	56
Localități (ZU „Lacurile Prutului de Jos”)	-	-	-	9	-	9

Sursa: adaptat în baza datelor BNS.

Toate localitățile din limita ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” au statut de comună, fiind formate dintr-o singură localitate, cu excepția comunei Manta. Aceasta include în componența sa și localitatea Pașcani. Numărul total al populației acestor localități este de 32 639 de locuitori, ceea ce reprezintă circa 28% din populația raionului Cahul (figura 44).

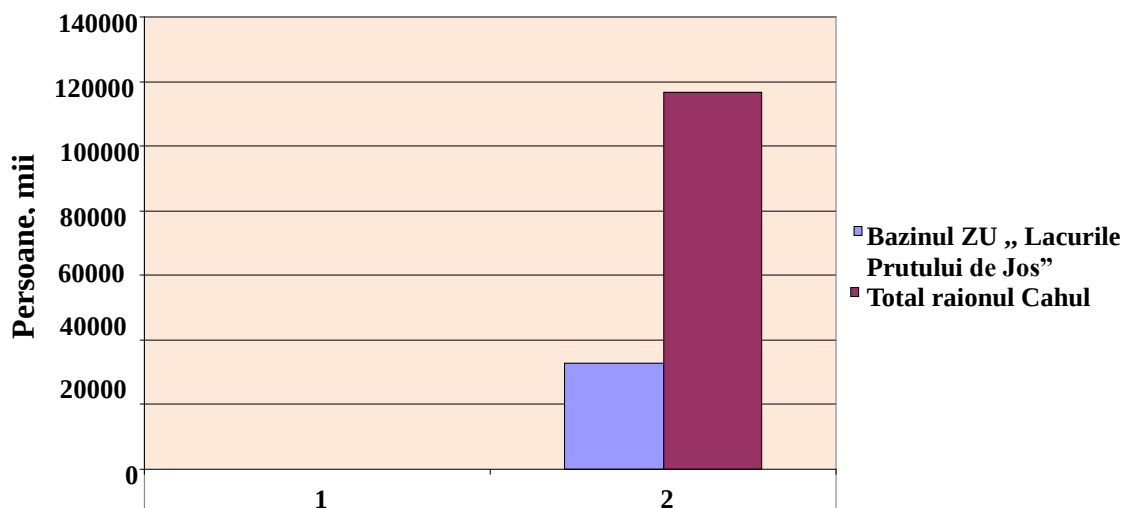


Figura 44. Populația în limita ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” din totalul populației r-nului Cahul, 01.01.2017.

Mărimea medie a unei localități este de 3 626 de locuitori, încadrându-se în categoria localităților mari și foarte mari (tabelul 42).

Populația prezentă în localitățile din preajma ZU RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” la 01.01. 2017

Tabelul nr. 42

Localități	Total populație	0-15	16-57/62	57/62+	Rata de îmbătrânire
1. Brânza	2501	470	1660	371	14,8
2. Giurgiulești	2872	549	1848	475	16,5
3. Câșlița-Prut	1180	158	790	232	19,7
4. Colibași	5843	1005	3910	928	15,9
5. Crihana Veche	4412	834	2965	613	13,9
6. Manta	4013	862	2618	533	13,3
7. Slobozia Mare	5839	937	3891	1011	17,3
8. Vadul lui Isac	2921	498	2012	411	14,1
9. Văleni	3058	510	2058	490	16,0
Total	32 639	5 823	21 752	5 064	15,7

Sursa: adaptat în baza datelor BNS.

Populația localităților din limita ZU „Lacurile Prutului de Jos” au o pondere a populației tinere sub 16 ani de 17,8% și 15,7% o reprezintă populația adultă (57/62+). Gradul de îmbătrânire a populației este la nivelul mediei pe republică (15,6%) și puțin peste media raionului Cahul (14,5%). În ceea ce privește raportul de dependență demografică situația în aceste localități este mai bună decât media pe republică, acest fapt fiind datorat creșterii naturale a populației la nivelul reproducerii simple și a unui ritm al migrației inferior mediei pe republică (tabelul 43).

Analiza dinamicii populației în localitățile situate în perimetrul ZU „Lacurile Prutului de Jos” atestă în ultimii 10 ani o modificare neesențială a populației prezente (sub 1%). Bilanțul natural al populației în intervalul 2007-2016 s-a diminuat cu 39 persoane, iar cel mecanic a înregistrat o creștere cu 22 persoane, bilanțul total neschimbându-se esențial. Cea mai mare parte a populației este încadrată în activități agricole.

Datele recensămintelor efectuate în teritoriul actual al Republicii Moldova atestă o creștere a populației în localitățile date pe parcursul sec. XX-lea și un ușor declin în sec. al XXI-lea. Aceasta se explică prin tendința caracteristică întregii regiuni sudice a republicii, unde s-a înregistrat o creștere numerică pe cale naturală a populației superioară celorlalte regiuni. Majoritatea localităților din această regiune au atins numărul maximal al populației în anul 2004, spre deosebire de localitățile din nord, centru și estul republicii cu maximile înregistrate în intervalul 1979-1989. Tranziția demografică a atins cel mai târziu localitățile din sudul țării, situație păstrată parțial și în prezent. La ultimul recensământ din 2014 populația acestor localități s-a diminuat cu cca. 5% față de 2004, aceasta fiind cu mult mai puțin decât declinul înregistrat la nivel de țară (tabelul 44).

Dinamica populației în localitățile din preajma ZU „Lacurile Prutului de Jos” în ultimii 10 ani

Tabelul nr. 43

Localități	01.01.2008 (persoane)	01.01.2017 (persoane)	2016/ 2007 %	Bilanț natural 2007-2016, persoane	Bilanț mecanic 2007-2016, persoane	Bilanț total al populației, persoane
s. Brânza	2599	2501	96,2	16	-114	-98
s. Giurgiulești	2979	2872	96,4	-94	-13	-107
s. Câșlița-Prut	1265	1180	93,3	-90	5	-85
s. Colibași	5991	5843	97,5	19	-167	-148
s. Crihana Veche	4182	4412	105,5	48	182	230
s. Manta	2895	2986	103,1	202	-293	91
s. Slobozia Mare	5957	5839	98,3	-92	110	-18
s. Vadul-lui-Isac	2942	2921	99,3	7	-28	-21
s. Văleni	3017	3058	101,4	-55	96	41
Media sau total	31 827	31 612	99,3	-39	22	-17

Sursa: calculat în baza datelor BNC și DTI.

Media populației a fost în creștere, cu excepția ultimilor 15 ani, atingând cca. 3500 de locuitori, ceea ce atribuie localitățile date la categoria sate mari, iar 3 dintre ele depășind numărul de 5000 de locuitori, intrând în categoria localități foarte mari. Studiile au demonstrat, că localitățile mari și foarte mari, sunt mai stabile atât din punct de vedere demografic, cât și economic.

Populația localităților din teritoriul ZU „Lacurile Prutului de Jos” la recensămintele petrecute pe parcursul sec. XX-XXI^{-lea}

Tabelul nr. 44

Localități	1930	1970	1979	1989	2004	2014	2014/2004 %
s. Brânza	1721	2213	2332	2363	2618	2128	81,3
s. Giurgiulești	1944	2694	2780	2778	2995	2866	95,7
s. Câșlița-Prut	*	1494	1406	1236	1271	1104	86,9
s. Colibași	3896	5174	5495	5534	6021	5378	89,3
s. Crihana Veche	2865	3168	3737	4129	4189	5099	121,7
s. Manta	1492	2293	2392	2694	3977**	3840**	96,6
s. Slobozia Mare	4315	5945	6047	5912	5960	5676	95,2
s. Vadul lui Isac	1816	2803	2898	2874	2950	2536	86,0
s. Văleni	2630	3019	3104	3034	3021	3020	100
Media	2850	3200	3354	3394	3628	3 475	94,7

*Sursa: Recensământul general al populației României din 1930, V. 9 Coord. S. Manuilă, B. 1934; Итоги Всесоюзной переписи населения по МССР 1979, том 1, часть II, К., 1980; Totalurile recensământului unional al populației din 1989, vol. 1, partea II. Chișinău, 1990. * - lipsesc datele; ** - împreună cu satul Pașcani.*

În ceea ce privește densitatea generală a populației, aceasta s-a schimbat de-a lungul timpului, fiind în prezent de 63,5 locuitori la km² (2016), ceea ce este de peste 2 ori mai mică decât nivelul densității medii pe republică (117 loc./km²). Ea diferă mult de la o localitate la alta. Cea mai mare densitate o au localitățile Colibași și Brânza, respectiv 85,2 și 79,2 (loc./km²), iar în localitățile Crihana Veche și Câșlița-Prut este cea mai mică densitate a populației, respectiv 51,7 și 34,9 (loc./km²).

Indicele de arealitate a populației reflectă presiunea antropică exercitată asupra teritoriului. Valorile cresc invers proporțional cu scăderea numărului populației. În 2016 valoarea indicelui de arealitate în aceste localități a fost de 1,72 ha/loc., ceea ce indică faptul că asupra teritoriului nu se evidențiază o presiune antropică care poate conduce la dezechilibre majore. Acest indice variază de la 2,90 ha/loc. pentru comuna Câșlița-Prut la doar 0,86 ha/loc. în comuna Slobozia Mare.

După formă (configurație), toate localitățile au o formă regulată dreptunghiulară (liniară). Forma localităților n-a suferit schimbări esențiale, în cele mai dese cazuri, ele au fost supuse proceselor de creștere radială multidirecțională controlată. Textura localităților a fost supusă proceselor de expansiune teritorială, de compactizare și aglomerare. Aceste modificări au fost cauzate de politica colectivizării, care prevedea, în primul rând, economisirea terenului agricol, stimularea creșterii satelor mari – centrelor de comune, dar și de creșterea presiunii umane asupra resurselor naturale. Satele apărute aveau, de regulă, o textură ordonată, primind și unele facilități legate de electrificare, noi construcții de case, de modernizarea drumurilor și de alimentarea cu apă și gaze naturale. Controlul politic total asupra populației rurale și achiziționarea promptă a cotelor de către stat, a generat și procesul de concentrare a așezărilor.

II. PROGRAMUL DE LUCRU PRIVIND IMPLEMENTAREA PLANULUI DE MANAGEMENT PENTRU ZU RAMSAR „LACURILE PRUTULUI DE JOS”

ZUII RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” dispune de o biodiversitate uimitoare. 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 ZU „Lacurile Prutului de Jos” 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 prisma planului de management a ZUII RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos” se propun următoarele direcții de acțiune generale:

Direcția de acțiune 1: Stoparea declinului diversității biologice reprezentată de resursele genetice, specii, ecosisteme și peisaj 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:

- ❖ Extinderea suprafeței ZU „Lacurile Prutului de Jos” și conexarea ei la rezervația biosferei „Delta Dunării”, pentru elaborarea pârghiilor de reglementare economică, pentru elaborarea proiectelor de optimizare a suprafețelor și a capacităților de management și de conservare a biodiversității în ariile naturale protejate existente, pentru monitorizarea specializată, inventarierea biodiversității, derularea acțiunilor informațional-educative, pentru perfecționarea legislației și a cadrului instituțional, pentru implementarea mecanismelor economice în domeniul protecției mediului (renta ecologică etc.), a tehnologiilor noi și pentru perfecționarea managementului. Lucrările de extindere a rezervației biosferei „Delta Dunării” prin includerea în componența ei a ZU „Lacurile Prutului de Jos”, de organizare a culoarului verde de conexiune cu Dunărea, necesită o colaborare internațională în primul rând cu România și Ucraina;
- ❖ Elaborarea/revizuirea planurilor, strategiilor și a măsurilor de management ale ariilor naturale protejate și alte activități conexe (activități preliminare măsurilor concrete de investiții sau conservare);

- ❖ Crearea unei baze de date – biodiversitate, a ZU „Lacurile Prutului de Jos”. Toate seturile de date de teren vor fi preluate în baza unor protocoale de teren și introduse în sistemul dat;
- ❖ Activități privind menținerea sau îmbunătățirea stării de conservare a speciilor rare și habitatelor;
- ❖ Monitorizarea calității corpurilor de apă, cu scopul de a identifica pe acelea, care se găsesc la risc de dispariție a obiectivelor Directivei Cadru Apa, și a aplica măsurile convenite pentru a redresa starea lor;
- ❖ Evaluarea dimensiunii procesului de eutrofizare prin determinarea indicelui de troficitate;
- ❖ Monitorizarea avifaunei din zona umedă „Lacurile Prutului de Jos”. Datele obținute vor fi înregistrate: se vor nota date privind sexul păsărilor, comportamentul de creștere a puilor și clasa de vârstă. Pentru fiecare segment se vor nota date privind habitatele. Se va instala cuiburi (platforme) plutitoare pentru ameliorarea condițiilor de reproducere a speciilor de păsări care cuibăresc pe apă;
- ❖ Interzicerea categorică a pescuitului ilicit cu plasele, care duc la distrugerea directă a indivizilor păsărilor acvatice precum bătlanii, cufundacii, stârcii, găinușe de baltă, lișițe etc.;
- ❖ Crearea unor condiții favorabile de cuibărit pentru păsări și interzicerea prezenței omului în zonele de cuibărit în perioada aprilie-iunie;
- ❖ Realizarea unui regim continuu de pază a coloniilor de păsări în perioada de reproducere;
- ❖ Ameliorarea bazei trofice a păsărilor prin acțiuni de menținere a nivelului apei în ecosistemele acvatice (realizarea unor activități de diguire, curățare și prevenire a fenomenului de colmatare, sădirea unor noi fâșii de protecție ș.a.);
- ❖ Lucrări de ameliorare a stării ecologice a bălților din zonă unde se hrănesc un număr mare de pelicani și cormorani: adâncirea și diguirea sectoarelor acvatice în scopul evitării secării lor în timpul verii;
- ❖ Monitorizarea ihtiofaunei și reptilelor;
- ❖ Conservarea habitatelor acvatice, palustre și a celor terestre adiacente a celor 15 specii de insecte care se regăsesc în Lista Roșie a UICN, prin realizarea următoarelor acțiuni: interzicerea categorică a colectării speciilor de insecte care fac obiectul UICN în scopuri didactice, comerciale sau a colecționarilor-amatori; interzicerea cositului, pășunatului, defrișării și tăierii arborilor bătrâni – care afectează nutriția, reproducerea și realizarea ciclului vital a speciilor rare de nevertebrate;
- ❖ Monitorizarea abundenței relative a fiecărei specii de amfibieni, marcându-se pe hartă suprafața bălților, deoarece amfibienii sunt sensibili față de modificările habitatelor acvatice și terestre. Acest grup este protejat la nivel european. Modificări ale mărimii peste limită a populației pot indica deteriorări ale habitatului. De aceea se va însemna cartografierea tuturor bălților permanente și zonelor în care se pot forma bălți semi-permanente. Ameliorarea condițiilor de reproducere și de sporire a bazei nutritive a amfibienilor prin:

- lichidarea factorilor care duc la desecarea sectoarelor palustre; măsuri de preîntâmpinare a poluării cu deșeuri menajere; excluderea factorului antropic (pescuit, pășunat, cosit etc.) în zonele de reproducere a speciilor;
- ❖ Se va efectua un studiu de detaliu asupra comunităților din habitatele forestiere ce va avea ca țintă studiul comunităților asociate celor trei nivele majore (frunzar, etajul mediu și coronament) astfel încât să se faciliteze și să se fundamenteze etapele de management forestier îndreptate spre susținerea unor indici înalți ai biodiversității, pe baza speciilor bioindicatoare și a celor cheie pentru lanțurile trofice;
 - ❖ Împădurirea terenurilor agricole, prin care se urmărește crearea de suprafețe de pădure pe terenuri agricole, care pot contribui la creșterea biodiversității locale prin crearea de zone propice dezvoltării populațiilor de insecte, păsări și mamifere;
 - ❖ Prevenirea poluării mediului cu deșeuri menajere sau de altă natură;
 - ❖ Promovarea și asigurarea viabilității speciilor și soiurilor/raselor ce contribuie la conservarea ecosistemelor și speciilor sălbatice;
 - ❖ Evaluarea continuă a calității aerului și a precipitațiilor atmosferice la nivelul ZU „Lacurile Prutului de Jos” (poluare locală și transfrontalieră). Deoarece acumularea unor cantități mari de poluanți atmosferici a determinat diverse pericole pentru mediu, cum ar fi: efectul de seră, încălzirea globală, poluarea aerului, subțierea stratului de ozon și ploile acide;
 - ❖ Includerea elementelor de peisaj și a principiilor de conservare a biodiversității ca și condiții majore pentru dezvoltarea infrastructurii de turism;
 - ❖ Aplicarea măsurilor de prevenire a colmatării lacurilor din ZU „Lacurile Prutului de Jos”;
 - ❖ Realizarea unor măsuri de perfecționare a personalului administrativ și științific a ZU „Lacurile Prutului de Jos”, și a educației ecologice a tinerei generații din localitățile din zonă: elaborarea unor standuri tematice privind conservarea biodiversității, a cursurilor științifice de evaluare a diferitor grupuri de animale în natură și de însușire a metodelor contemporane de evaluare a faunei în condiții de teren ș.a.;
 - ❖ Activități de consultare, conștientizare și informare prin organizarea de lecții în cadrul instituțiilor de învățământ, conferințe, mese rotunde, răspândirea de foi pliante etc.

BIBLIOGRAFIE

1. Alanis, P.; Ashkan, S.; Krauter, C; Campbell, S.; Hasson, A. S. Emissions of volatile fatty acids from feed at dairy facilities. *Atmospheric Environment*. 2010, 44 (39). pp. 5084-5092.
2. Anuarul IES – 2016. „Protecția mediului în Republica Moldova”. Ministerul Mediului. Inspectoratul Ecologic de Stat, 2017. ISBN: 987-9975-51-856-7.
3. Baban, S. M. J. Trophic classification and ecosystem checking of lakes using remotely sensed information. *Hydrol. Sci. J.* 1996, 41(6). pp. 939-957.
4. Berlyand, M. E.; Burenin, N. S.; Genihovich, E. L. Experimental investigation of atmospheric pollution due to motor vehicles. *Proc. Sov. American. Symp. on mobile sources of air pollution*. Saint-Petersburg, 1992, (1). pp. 105-121.
5. Biroul Național de Statistică al RM, Banca de date, rubrica „Suprafața însămânțată, și roada medie pe culturi agricole, 1990-2014”: <http://statbank.statistica.md/pxweb/Database/RO/16%20AGR/AGR02/AGR02.asp>.
6. Brega, V.; Liogchii, N.; Begu, A.; Tărița, A.; Brașoveanu, V. Conținutul metalelor grele în solurile și biota ariilor naturale protejate de stat din bazinul Dunării (teritoriul Republicii Moldova). În: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului „Cercetarea și Gestionarea Resurselor de Sol”*. Chișinău, 8-9 septembrie 2017. pp. 174-185. ISBN 978-9975-71-931-5.
7. Cadastrul funciar al Republicii Moldova la 1 ianuarie 2016. Chișinău, 2016.
8. Catalogul standardelor naționale ale Republicii Moldova: în 2 vol./Inst. Naț. De Standardizare (INS). Publicație oficială: Institutul Național de Standardizare, Chișinău 2014, vol. 1. 920 p.
9. Carlson, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanog.* 1977, nr. 11, pp. 361-369.
10. Degradarea solurilor și deșertificarea. Chișinău, 2000. 308 p.
11. Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei (JO L 327, 22.12.2000, p. 1).
12. Directive 2006/11/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community.
13. EMEP/EEA emission inventory Quidebook 2013. www.eea.europa.eu/...guidebook-2013.
14. Eroziunea solurilor. Chișinău, 2005.
15. Ghendov, V.; Gânju, Gh.; Baclanov, V.; Negru, A. Specii rare de Juncacee în flora Basarabiei. *Ocrotirea naturii: Prezent și viitor: materiale conf. șt.*, 15-16 dec. Chișinău, 1995. p. 65.
16. HG nr. 301 din 24.04.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia. MO nr. 104-109 din 06.05.2014, art. nr. 328.

17. HG nr. 932 din 20.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane. MO nr. 276-280 din 29.11.2013, art. nr.: 1038.
18. HG nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. MO din 22.11.2013, nr. 262-267, art. nr.: 1006.
19. HG nr. 950 din 25.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în emisarii de apă pentru localitățile urbane și rurale. MO nr. 284-289 din 06.12.2013, art. nr. 1061. Modificat HG722 din 08.06.16, MO163-168/17.06.16 art. 793.
20. HG nr. 996 din 20.08.2003 despre aprobarea Normelor privind etichetarea produselor alimentare și Normelor privind etichetarea produselor chimice de menaj. MO Nr. 189-190, art. Nr.: 1046.
21. HG RM 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”. MO Nr. 131-135 din 24.08.2007, art. nr.: 970 cu modificările ulterioare (2007-2010).
22. HG nr. 803 din 19.06.2002 pentru aprobarea Regulamentului privind procedura de instituire a regimului de arie naturală protejată. Monitorul Oficial nr. 95 din 01.07.2002, art. nr. 935.
23. Holban, V.; Sandu, M.; Ungureanu, D.; Vicol, M.; Usatăi, M.; Șalaru, I. Sursele și factorii de poluare a apelor și starea epidemiologică. Starea Mediului în Republica Moldova în anul 2004 (raport național). Chișinău, 2005, pp. 48-54.
24. Holban, V.; Sandu, M. Raportul în proiectul nr. 1557 „Estimarea prejudiciului cauzat mediului în urma activității companiei REDECO”. Sursele de poluare a apelor. Starea Mediului în Republica Moldova în a. 2006. Chișinău, 2007. pp. 37-39.
25. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006. www.emep-emissions.at/.
26. Joshi, D.M; Kumar, A.; Agrawal; N. Assessment of the irrigation water quality of River Ganga in Haridwar District India. Jour. Chem. 20092 (2), pp. 285-292.
27. Kravchuk, Yu. P.; Verna, V.N.; Sukhov, I. M. Patches of natural landscape in the Dniester and Prut floodplains// Reserves and Natural Monuments in Moldavia. Kishinyov, 1976. pp. 106–117.
28. Legea apelor Nr. 272 din 23.12.2011. Monitorul Oficial nr. 81 din 26.04.2012, art. nr. 264 Data intrării în vigoare: 26.10.2013. Ultima modificare LP162 din 18.07.14, MO261-267/05.09.14 art.582.
29. Mitchell, M. K; Stapp W. B. Field Manual for Water Quality Monitoring An Environmental Education Program for Schools Ninth Edition. Green Project, Ann Arbor, MI. 1995, 272 p.
30. Muller, G. Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. Geol. J., 1969, 2, pp. 108–118.
31. Munteanu, A.; Zubcov, N.; Țurcanu, V. Fauna de vertebrate terestre din zona

- umedă RAMSAR a Prutului Inferior. Mediul Ambient, 2006, nr. 5(29). pp. 42-46.
32. Nagaraju, A.; Suresh, S.; Killiam, K.; Hudson-Edwards, K. Hydrogeochemistry of Waters of Mangampeta Barite Mining Area, Cuddapah Basin, Andhra Pradesh, India. Turkish J. Eng. Env. Sci. 30, 2006. pp. 203-219.
 33. Postolache, Ghe. Zona cu protecție integrală din Rezervația Prutul de Jos. Mediul Ambient, 2012, nr. 2(62). pp. 21-26.
 34. Postolache, Gh.; Chetroi, L.; Bejenaru, I.; Ajder, V. Contribuții la cercetarea florei Rezervației naturale de stat „Prutul de Jos”. Conferința științifică a botaniștilor și utilizarea plantelor. Chișiău, Știința, 1994. pp. 33-34.
 35. Postolache, Ghe.; Chetroi, L. Flora și vegetația Rezervației „Prutul de Jos”. Buletinul Academiei de Științe a R.M. Ser. biol. și chim., 1997, nr. 3. pp. 13-20.
 36. Postolache, Ghe., Munteanu, A., Postolache, D., Cojan C. Rezervația „Prutul de Jos”. Chișinău, 2012. 152 p.
 37. Postolache, Ghe.; Teleuță, A.; Miron, A.; Covali, V. Conservarea diversității vegetației din lunca Prutului. Mediul Ambient, 2006, nr. 5(29). pp. 26-30.
 38. Raport Național de Inventariere. Surse de emisii și sechestrare a gazelor cu efect de seră în Republica Moldova 1990-2013. Ch.: tipografia „Bons Offices” 2015. 446 p. <http://www.mediugov.md> .
 39. Raport anual. Starea calității apelor de suprafață conform indicilor hidrochimici pe teritoriul Republicii Moldova în a. 2015. Chișinău, 2016, 339 p. http://www.meteo.md/images/uploads/pages_downloads/Anuar_APA_CHIMIE-2015_final_-_pentru_sait.pdf.
 40. Regulamentul CE nr.166/2006 al Parlamentului European și al Consiliului din 18.01.2006.
 41. Sandu, M.; Tăriță A.; Moșanu, E.; Țurcan, S. Indicele de poluare a apelor de suprafață din Ocolul silvic Hârjauca (Ghid științifico-practic), Chișinău, 2017, 38 p.
 42. Schoeller, H. Geochemistry of Groundwater. In: Groundwater Studies- An International Guide for Research and Practice. UNESCO, Paris, Ch. 15, 1977. pp. 1-18.
 43. Standard Methods for the examination of water and wastewater. 19 th Edition. 1995.
 44. Starea Mediului în Republica Moldova în 2010 (Raport Naț.) Institutul de Ecologie și Geografie. Ch. 2011, 123 p.
 45. Ștefania, Ghe.; Lucaciu I., Grumaz, R. Detergents legislative framework and ecotoxicological testing methodology. Journal of Environmental Protection and Ecology, book 3A, vol.12, 2011, pp. 1525-1532.
 46. Tăriță, A.; Sandu, M.; Lozan, R.; Zgircu, N.; Gîlcă, G.; Zlotea, A.; Comarnițchi, A.; Sidoren, IU.; Țurcan, S.; Tăriță, A. Caracteristicile de calitate a apelor de suprafață din rezervația științifică „Prutul de Jos”. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții. 2016, 2(329), pp. 164-170. ISSN 1857-064X.
 47. Tăriță, A.; Sandu, M.; Lozan, R.; Zlotea, A.; Țurcan, S. Indicele de poluare a

- apei de suprafață din teritoriul „Lacurile Prutului de Jos”. 12-th edition of International Symposium „Present Environment and Sustainable Development”, Iași 2-4 iunie 2017, p. 88.
48. The Informative Inventory Report of the Republic of Moldova 1990-2012 BIOS. Ch., Artpoligraf. 254 p.
 49. Tofan–Burac, T.; Chifu, T. The red list of vascular plants from the Prut valley – Republic of Moldova. Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova. Chișinău, 2001. pp. 181-191
 50. Trabue, S.; Scoggin, K.; Li, H.; Burns, R.; Xin, H.; Hatfield, J. Speciation of volatile organic compounds from a poultry production. Atmospheric Environment, vol. 44, 2010, pp. 3538-3546.
<http://unece.org/env/documents/2007/eb/wg5/WGSR40/ece.eb.air.wg.5.2007.13.e.pdf>
 51. Ursu, A. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Chișinău, tipog. AȘM, 2006, 232 p.
 52. Ursu, A. Solurile Moldovei. Chișinău, Știința, 2011. 323 p.
 53. Ursu, A.; Overcenco, A.; Marcov, I. Stopați creșterea râpilor! SNMȘS, Chișinău, 2001.
 54. Ursu, P. D.; Frosin, D. P.; Bergea-Tatu, I. și al. Protejarea aerului atmosferic. Editura Tehnică București, 1978. 511 p.
 55. Берлянд, М. Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 448 с.
 56. Берлянд, М. Е.; Генихович, У. Л.; Онисул, Р. И. Моделирование загрязнения атмосферы выбросами из низких и холодных источников. Метрология и Гидрология. 1990, (5), с. 5.
 57. Гейдеман, Т. Определитель высших растений МССР. Кишинев, Штиинца, 1986, 3-е изд., сс. 567-586.
 58. Крупеников, И. А; Урсу, А. Ф. Почвы Молдавии. Том II. Кишинев: Штиинца, 1985. 239 с.
 59. Лейте, В. Определение органических загрязнений в питьевых, природных и сточных вод. М.: Химия, 1975. 200 с.
 60. Лунева, Р. И.; Рябинина, Л. Н. Бонитировка почв для полевых культур Кишинев, Штиинца, 1976. 86 с.
 61. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86. Л.: Гидрометеоиздат, 1997. 94 с.
 62. Методическое пособие по расчету нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Санкт-Петербурга. НИИ „Атмосфера, 2002, 128 с.
 63. Никаноров, А. М. Гидрохимия. М.: 1985, 347 с.
 64. Новиков, Ю. В.; Ласточкина, К. О.; Болдина, З. Н. Методы определения вредных веществ в воде водоемов. М.: Медицина, 1990. 400 с.
 65. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. О-во

Знание Л.: 1991.

66. Программные средства серии „ЕКОЛОГ-4” <http://www.ecolog.spb.ru>.
67. Статистические ежегодники ПМР 1998 (с. 218), 2002 (с. 113), 2005 (с. 101), 2009 (с. 99), 2014 (с. 96).
68. Синельников, В. Е. Механизм самоочищения водоемов. М.: Стройиздат. 1980. 112 с.
69. Унифицированные методы исследования качества вод ч. 1. Методы анализа вод, М.: Наука. 1983. 108 с.

CUPRINS

I. DESCRIEREA ARIEI NATURALE PROTEJATE	5
1.1. Cadrul legislativ național privind Zonele Umede de Importanță Internațională	5
1.2. Caracteristica Zonei Umede-RAMSAR „Lacurile Prutului de Jos”	6
1.2.1. Localizare, suprafața	10
1.3. Caracterizarea fizico-geografică a componentelor de mediu din ZU „Lacurile Prutului de Jos” (starea actuală)	11
1.3.1. Clima	11
1.3.2. Structura geomorfologică și relieful	12
1.3.3. Solurile	12
1.3.4. Hidrologia	20
1.4. Calitatea aerului atmosferic	20
1.4.1. Emisii de gaze cu efect acidifiant - oxizi de azot și de dioxid de sulf	27
1.4.2. Emisii de pulberi (particule) în suspensie în aerul atmosferic	28
1.4.3. Evaluarea emisiilor	28
1.4.4. Calitatea precipitațiilor atmosferice	33
1.4.5. Poluarea fonică	36
1.5. Calitatea apei	39
1.5.1. Caracterizare generală	39
1.5.2. Componenta fizico-chimică și clasa de calitate a apei lacului Belev	41
1.5.3. Conținutul metalelor grele în apă	45
1.5.4. Capacitatea de nitrificare a apelor de suprafață	46
1.5.5. Indicele de poluare a apelor de suprafață	47
1.5.6. Indicatori pentru procesul de eutrofizare a apei lacurilor din ZU	49
1.5.7. Indicele de geoacumulare a unor metale grele și evaluarea gradului de poluare a sedimentelor subacvatice	52
1.5.8. Impactul activității de extragere a petrolului asupra ZU	54
1.5.9. Măsuri de remediere a problemelor apelor de suprafață	55
1.6. Diversitatea fitocenotică	56
1.6.1. Vegetația	56
1.6.2. Date privind istoricul cercetărilor floristice și fitocenotice	57
1.6.3. Analiza florei	58
1.6.4. Specii de plante rare	60
1.7. Diversitatea faunistică	61
1.7.1. Istoricul cercetărilor faunistice	62
1.7.2. Mamiferele	62
1.7.3. Păsările	63
1.7.4. Reptilele	65
1.7.5. Amfibienii	65
1.7.6. Peștii	66
1.7.7. Fauna de nevertebrate	66

1.7.8. Analiză diversității faunistice (rezultatele investigațiilor IEG realizate în perioada 2015-2017)	66
1.8. Caracteristica pădurilor	72
1.9. Populația	72
II. PROGRAMUL DE LUCRU PRIVIND IMPLEMENTAREA PLANULUI DE MANAGEMENT PENTRU ZU „LACURILE PRUTULUI DE JOS”	76
BIBLIOGRAFIE	80
ANEXE	
Anexa 1. Repartizarea fondului funciar pe categorii de terenuri și de folosință	87
Anexa 2. Caracteristicile calității solurilor	88

Anexa 1.**Repartizarea fondului funciar pe categorii de terenuri și de folosință**

Localitatea	Suprafața totală, ha	Arabil, ha	Plantații multianual e, ha	inclusiv		Pășuni, ha	Total terenuri agricole	Plantații forestiere, ha	Inclusiv fâșii forestiere	Ape	Inclusiv iazuri
				livezi	vii						
s. Crihana Veche	8518	4038,93	448	32	384	219,45	4706,38	1229,47	51,46	1532	1331
s. Manta	5862,86	1713,89	622	1,2	615,8	641,73	2977,62	497,9	30	1786	-
s. Vadul-lui-Isac	4342	2012,52	578,48	22,4	556,08	102,57	2693,57	773,03	34,6	327,5	-
s. Colibaș	6912	3946,94	853,81	90,24	763,57	605,69	5406,44	652,54	95,49	255,6	70,94
s. Brânza	3163	1872,26	487	10	477	155,5	2514,76	200,23	35,73	75	12,35
s. Văleni	4962	2356,66	1076,68	34	1008,7	320,73	3754,07	529,4	77,4	146	3,01
s. Slobozia Mare	10909	5248,81	1584,47	127,3	1439,2	767,16	7600,44	785,94	122,1	1155	17,86
s. Câșlița-Prut	3410	2017,65	374,35	4	363,35	364,26	2756,26	344,84	32	15,2	
s. Giurgiulești	4741	3019,48	650,89	11	634,89	311,68	3982,05	290,63	103,63	50	-

Caracteristicile calității solurilor

Denumirea unității administrativ-teritoriale	Total terenuri agricole, ha	Nota medie ponderată de bonitate, puncte	Suprafața solurilor erodate, ha				Râpi
			Total	inclusiv			
				Slab	Moderat	Puternic	
s. Crihana Veche	4741,59	55	1399	1148	156	95	14
s. Manta	3027,02	50	1322	387	477	458	22
s. Vadul-lui-Isac	2721,75	50	1566	842	632	92	11
s. Colibaș	5451,94	52	3029	720	1484	825	56
s. Brânza	2527,28	66	1007	632	254	121	101,91
s. Văleni	3754,07	60	1972	770	815	387	34
s. Slobozia Mare	7607,28	54	4665	2090	1330	1245	7
s. Câșlița-Prut	2756,26	60	1290	747	293	250	32
s. Giurgiulești	3982,05	54	2086	849	957	280	8