MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
INSTITUTUL DE ECOLOGIE ȘI GEOGRAFIE

Ala DONICA, Valeriu BRAȘOVEANU,
Corina CERTAN, Nicolae GRIGORAȘ

SPAȚIILE VERZI URBANE: ABORDĂRI TEORETICE ȘI PRACTICE PENTRU MEDIU, COMUNITĂȚI ȘI CALITATEA VIEȚII

(experiențe ale proiectului)

Chișinău, 2026

CZU 502(478)
S 72

Monografia colectivă a fost elaborată în cadrul proiectului de cercetare ***25.80012.7007.24SE* „*Fundamente pentru oraşe verzi, sănătoase şi reziliente – Evaluarea complexă, protecţia şi promovarea sustenabilităţii biodiversităţii spaţiilor verzi urbane – sanogene în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice" (2025-2026)***, realizat în cadrul Institutului de Ecologie şi Geografie al Universităţii de Stat din Moldova (IEG al USM).

Studiul este recomandat pentru publicare de către Consiliul Ştiinţific al IEG al USM, conform Procesului Verbal nr. 02 din 26. 06. 2026 şi Consiliul Ştiinţific al USM nr. 08 din 30.09.2026

AUTORI:

Ala DONICA, Dr., cercetător ştiinţific coordonator, laboratorul „Ecosisteme naturale şi antropizate", conducător al proiectului

Valeriu BRAŞOVEANU, Dr., cercetător ştiinţific coordonator, laboratorul „Ecosisteme naturale şi antropizate"

Corina CERTAN, Dr., cercetător ştiinţific coordonator, laboratorul „Ecourbanistică"

Nicolae GRIGORAŞ, cercetător ştiinţific, laboratorul „Ecosisteme naturale şi antropizate"

Referenţi ştiinţifici:

Aliona MIRON, Doctor în ştiinţe biologice, şef laborator „Geobotanică şi Silvicultură", Grădina Botanică (Institut), Universitatea de Stat din Moldova

Tudor CASTRAVEŢ, Prorector pentru Cercetare, Doctor în ştiinţe geonomice, conferenţiar universitar Catedra „Geografie şi Turism", Facultatea de Geografie, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă" din Chişinau

Redactarea textului: **Ala Donica**

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAŢIONALE A CĂRŢII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Spaţiile verzi urbane: abordări teoretice şi practice pentru mediu, comunităţi şi calitatea vieţii: (experienţe ale proiectului) / Ala Donica, Valeriu Braşoveanu, Corina Certan, Nicolae Grigoraş; referenţi ştiinţifici: Aliona Miron, Tudor Castraveţ; Ministerul Educaţiei şi Cercetării, Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Ecologie şi Geografie. – Chişinău: Editura USM, 2026. – 287 p.: fig., fot., tab.

Rez.: lb. engl. – Ref. bibliogr.: p. 275-287 (142 tit.). – [200] ex.

ISBN 978-9975-77-589-2.

Text : nemediat.

502(478)

S 72

Responsabilitatea asupra conţinutului revine în exclusivitate autorilor

ISBN 978-9975-77-589-2

© Institutul de Ecologie și Geografie (Universitatea de Stat din Moldova)

CUPRINS:

Abrevieri 5

Glosar 6

INTRODUCERE 11

1. SPAȚIILE VERZI URBANE: ASPECTE CANTITATIVE ȘI CALITATIVE
(A. Donica) 14
1.1. Cadrul legislativ la nivel regional şi naţional în domeniul protecţiei spaţiilor verzi 14
1.2. Repere şi standarde internaţionale şi naţionale privind cantitatea şi calitatea spaţiilor verzi 17
1.3. Aspecte spaţiale şi temporale ale spaţiilor verzi urbane la nivel regional şi naţional 22

2. EVALUAREA IMPACTULUI PRESIUNILOR ȘI AMENINȚĂRILOR DE MEDIU ASUPRA CALITĂȚII SPAȚIILOR VERZI URBANE 30
2.1. Impactul poluării: identificarea vulnerabilităţii şi rezilienţei ecosistemelor semi-naturale urbane către poluare *(V. Braşoveanu)* 30
2.2. Impactul schimbărilor climatice: determinarea vulnerabilităţii şi rezilienţei ecosistemelor semi-naturale sub impactul schimbărilor climatice şi a riscurilor asociate *(A. Donica)* 36
2.3. Impactul speciilor invazive: evaluarea impactului speciilor sinantrope şi invazive de plante asupra biodiversităţii şi sănătăţii umane în contextul securităţii ecologice *(C. Certan)* 48
2.4. Aspecte ecologice şi bioindicatoare ale speciilor edificatoare de arbori din spaţiile verzi urbane *(V. Braşoveanu, A. Donica)* 56

3. **FUNDAMENTE PENTRU ORAȘE VERZI, SĂNĂTOASE ȘI REZILIENTE**
(A. Donica) 64
3.1. Beneficii de mediu prestate de spaţiile verzi urbane 64
3.2. Percepţia populaţiei asupra calităţii spaţiilor verzi urbane, a beneficiilor de mediu prestate şi managementul lor - rezultatele chestionarului ecologic 70
3.3. Soluţii bazate pe natură în managementul integrativ al spaţiilor verzi urbane 95

4. PAŞAPORTUL ECOLOGIC AL SPAŢIILOR VERZI: CONTEXT, STRUCTURĂ ŞI VALORI ÎNTRU DEZVOLTARE SUSTENABILĂ
(A. Donica, V. Braşoveanu, C. Certan, N. Grigoraş) 104
4.1. Aspecte introductive asupra instrumentului tehnico-ştiinţific: paşaportul ecologic al spaţiului verde 104
4.2. Paşaportul ecologic al Grădinii Publice „V. Alecsandri" (municipiul Edineţ) 106
4.3. Paşaportul ecologic al Parcului „Victoria" (municipiul Bălţi) 130
4.4. Paşaportul ecologic al Parcului „Ivanos" (municipiul Orhei) 151
4.5. Paşaportul ecologic al Parcului „Alunelul" (municipiul Chişinău) 175
4.6. Paşaportul ecologic al Parcului „Gr. Vieru" (municipiul Cahul) 197
4.7. Paşaportul ecologic al Pădurii-Parc „I. Palancean" (oraşul Ştefan Vodă) ... 218

5. SPAŢIILE VERZI URBANE PRIN PRISMA EDUCAŢIEI ECOLOGICE
(A. Donica) 242

Consideraţii finale 254

Acte de implementare în practică 254

Rezumat în limba engleză 256

Anexe 259

Referinţe bibliografice: 275

Abrevieri

AM – Agenţia de Mediu
AMMM - Autoritatea de Meteorologie şi Monitoring de Mediu
ANAM - Instituţia Publică Administraţia Naţională „Apele Moldovei”
ANCD – Agenţia Naţională pentru Cercetare şi Dezvoltare
ANSP - Agenţia Naţională pentru Sănătate Publică
APL - Autoritate Publică Locală
BNS – Biroul Naţional de Statistică
EMEP – Programul European de Monitorizare şi Evaluare (în engleză *European Monitoring and Evaluation Programme*)
HG – Hotărâre de Guvern
ÎM - întreprindere municipală
IPM – Inspectoratul pentru Protecţia Mediului
LP - Lege a Parlamentului
MG – Metale Grele
MM - Ministerul Mediului
RD – Regiune de Dezvoltare
RDC – Regiunea de Dezvoltare Centru
RDN – Regiune de Dezvoltare Nord
RDS – Regiune de Dezvoltare Sud
RM - Republica Moldova
SP – Spaţiu Verde
UE - Uniunea Europeană

Glosar

Această secţiune reuneşte termeni, sintagme şi expresii esenţiale, utilizate în bibliografia de specialitate sau în legislaţia europeană şi naţională referitoare la ecosistemele semi-naturale, peisajele antropizate, impactului modificărilor de mediu asupra biodiversităţii şi dezvoltarea durabilă a spaţiilor verzi urbane. Glosarul are rolul de a oferi definiţii clare şi unitare şi, respectiv, de a facilita înţelegerea şi utilizarea corectă a limbajului de specialitate atât de către profesionişti, cât şi de către administraţiile publice locale şi alţi beneficiari interesaţi/ implicaţi. Elementele care compun glosarul sunt prezentate mai jos în ordine alfabetică.

Accesibilitate - posibilitatea ca un spaţiu verde să fie folosit de utilizatori în aceleaşi condiţii ca oricare alt spaţiu urban public, permiţând accesul tuturor tipurilor de utilizatori. În acelaşi timp, accesibilitatea vizează şi raza de acţiune a unui spaţiu verde, corelată cu timpul necesar pentru accesarea acestuia de către utilizatori.

Agrement - activitatea de petrecere a timpului liber în cadrul căreia sunt utilizate diverse elemente vegetale, obiecte, instalaţii, echipamente sau dotări.

Atractivitate – însuşire a spaţiului verde indusă de complexitatea strategiei de management, dar şi a presiunilor exercitate asupra componentelor de mediu. Atractivitatea poate fi indusă de istoricul locaţiei, modul de utilizare, proximităţi, amplasare sau complexitatea spaţiului verde.

Biodiversitate - varietatea formelor de viaţă de pe Pământ, incluzând toate speciile de plante, animale, ciuperci şi microorganisme, diversitatea genetică din interiorul acestora şi diversitatea ecosistemelor din care fac parte, alături de relaţiile care se formează în mod natural între toate acestea.

Bioindicaţia - utilizarea organismelor vii (bioindicatori) — plante, animale sau microorganisme — pentru a evalua calitatea mediului înconjurător şi impactul presiunii antropice (activităţile umane) asupra ecosistemelor. Aceasta face parte integrantă din biomonitoring, permiţând observarea schimbărilor funcţionale şi structurale la diferite nivele de organizare bio-ecologică.

Coridor verde-albastru - culoar ecologic compus din elemente de vegetaţie („verzi") şi componente acvatice („albastre"), cum ar fi râuri, canale, zone umede, maluri, spaţii verzi riverane, arbori şi terenuri permeabile, care asigură conectivitatea ecologică între habitate, mobilitatea speciilor, circulaţia naturală a apei şi integrarea proceselor naturale în mediul urban sau peri - urban.

Ecosistem - complex dinamic format din comunităţi de plante, animale şi microorganisme şi mediul lor neviu, care interacţionează ca o unitate funcţională.

Efectul de insulă urbană de căldură - Caracteristică asociată climatului urban, în care centrele oraşelor tind să fie de 0,56 până la 5,6 ° C mai calde decât suburbiile şi zonele rurale din jur.

Fâşie plantată - plantaţie cu rol estetic şi de ameliorare a climatului şi calităţii aerului, realizată în lungul căilor de circulaţie sau al cursurilor de apă.

Gard viu - element vegetal liniar, cu înălţime / lăţime / lungime variabilă, care are în general rolul de a delimita diverse zone în cadrul unei amenajări. Gardurile vii sunt realizate de regulă din specii de arbori sau arbuşti care suportă tăierea / tunderea, cum ar fi de exemplu: *Buxus sempervirens* (cimişir), *Carpinus betulus* (carpen), *Hibiscus syriacus* (zămoşiţă de Siria) sau *Ligustrum vulgare* (lemn câinesc). Pe lângă rolul decorativ sau funcţional pe care îl pot avea în cadrul unui spaţiu verde, gardurile vii reprezintă şi o importanţă ecologică, fiind elemente esenţiale de suport pentru biodiversitate şi constituind adevărate autostrăzi verzi pentru deplasarea în siguranţă a microfaunei.

Gazon - suprafaţă amenajată în cadrul spaţiilor exterioare cu scop decorativ sau ocazional utilitar (fiind folosit în general ca suport pentru joc, sport sau relaxare), care înglobează plante erbacee a căror înălţime este păstrată la un anumit nivel prin cosiri / tăieri repetate care generează un covor verde natural.

Gestionare - proces fundamental prin care se asigură îngrijirea continuă a elementelor componente ale unui spaţiu verde, în scopul menţinerii formei, caracteristicilor şi particularităţilor spaţiului verde. Acesta este un proces distinct faţă de restaurare, reabilitare, consolidare sau reconstrucţie şi se desfăşoară pe toată durata de existenţă a spaţiului verde. Planul de gestionare a spaţiului verde include specificaţii tehnice cu privire la elementele componente (arbori, arbuşti, alei, sisteme de udare, sisteme de iluminat, mobilier urban etc.), precum şi lucrările şi intervenţiile necesare pentru fiecare element din cadrul spaţiului verde, atât în activitatea curentă, cât şi în situaţiile speciale (furtuni, ninsori, incendii, etc.).

Habitat - mediul natural de viaţă al unei specii (plante sau animale), definit prin ansamblul condiţiilor fizice, chimice şi biologice necesare supravieţuirii, dezvoltării şi reproducerii acesteia.

Impact de mediu - orice modificare a mediului înconjurător — pozitivă sau negativă — cauzată de activitățile umane, care pot afecta sănătatea populației, flora, fauna, solul, aerul, apa și peisajul natural.

Infrastructură verde - o rețea planificată strategic de zone naturale și semi-naturale cu alte caracteristici de mediu, proiectate și aranjate să ofere o gamă largă de servicii ecosistemice.

Infrastructură verde-albastră - rețea planificată de zone naturale, semi-naturale și elemente construite care furnizează servicii ecosistemice, contribuind la sănătatea mediului, la calitatea vieții și la reziliența mediului construit.

Parc - spațiu verde accesibil publicului larg, în care predomină vegetația (de regulă arborescentă) și care este prevăzut cu dotări și/sau echipamente care permit desfășurarea unei game largi de activități pentru recreere, adresate unei palete variate de utilizatori.

Pădure urbană - suprafață de teren situată în interiorul sau la marginea unei localități, destinată împăduririi cu specii forestiere autohtone sau naturalizate, având rol de a ameliora calitatea aerului, reduce poluarea fonică, crește confortul microclimatic și proteja împotriva efectului de insulă de căldură.

Peisaj urban - expresia vizibilă și funcțională a interacțiunii dintre oameni, mediul construit și natură în mediul urban, expresie ce cuprinde elementele naturale, structurile construite, spațiile deschise și modelele culturale care formează împreună caracterul, identitatea și calitatea zonelor urbane.

Reducerea riscului la dezastre - acțiunile întreprinse înainte de un dezastru menite să reducă probabilitatea ca un dezastru să se întâmple sau să reducă daunele cauzate de un dezastru în cazul producerii acestuia.

Restaurarea ecosistemelor urbane - aducerea naturii în orașe prin refacerea habitatelor degradate, plantarea de specii native, îmbunătățirea calității apei și crearea de coridoare verzi. Aceste măsuri cresc reziliența la schimbările climatice, reduc poluarea și sprijină biodiversitatea locală.

Rețea de spații verzi / rețea verde - relaționarea spațiilor verzi naturale, semi-naturale sau realizate de om, care are ca obiectiv interconectarea acestor spații cu scopul de a oferi oportunități pentru creșterea accesibilității pietonale în cadrul localităților, pentru petrecerea timpului liber, precum și pentru sporirea biodiversității și a calității mediului înconjurător.

Reziliență - abilitatea nu numai de a rezista și de a face față provocărilor, ci și de a se transforma într-un mod durabil.

Schimbarea climatică -o schimbare a climei care este atribuită direct sau indirect activității umane care modifică compoziția atmosferei globale și care se adaugă variabilității climatice naturale observate pe perioade de timp comparabile.

Scuar - spațiu verde de dimensiuni reduse, inserat în țesutul urban, care înglobează suprafețe permeabile și vegetație predominat arborescentă, care poate fi prevăzut cu dotări și/sau echipamente diverse, care au rolul de a asigura odihna de scurtă durată a utilizatorilor, de a facilita circulația pietonilor și care poate oferi spații destinate recreerii. Un astfel de spațiu verde mai poartă și denumirea de *parc de buzunar*.

Servicii ecosistemice - totalitatea beneficiilor tangibile și intangibile pe care oamenii le obțin direct sau indirect din ecosistemele naturale sau modificate. Acestea susțin viața, bunăstarea umană și economia, incluzând resurse (apă, hrană), reglarea mediului și beneficii culturale.

Soluții bazate pe natură - soluțiile inspirate și susținute de natură, care sunt rentabile, oferă simultan beneficii de mediu, sociale și economice și contribuie la consolidarea reziliență.

Spațiu verde - suprafață de teren care înglobează vegetație dezvoltată natural și/sau plantată de om, care are rol social, cultural și/sau de protecție a mediului și care ajută la asigurarea, creșterea sau îmbunătățirea calității mediului de viață uman prin aportul estetic, ecologic și/sau prin posibilitatea de recreere.

Specia invadantă - specie autohtonă sau alohtonă care are o dezvoltare necontrolată. De regulă, specificația face referire la plante parazite sau semi-parazite și nu trebuie să fie confundate cu speciile invazive (vezi definiția de mai jos), care se supun reglementărilor referitoare la speciile alogene invazive de interes pentru Uniunea Europeană. Un exemplu în acest sens este *Hedera helix* (iederă) care este o specie autohtonă care produce probleme prin invadarea și sufocarea coroanelor arborilor.

Specie adaptată condițiilor pedo-staționale - specie capabilă să se dezvolte optim în condițiile edafice și de climă ce caracterizează spațiul în care a crescut sau în care urmează a fi inserată.

Specie alohtonă - specie care nu este caracteristică unui teritoriu de referinţă (de exemplu pentru Republica Moldova, pentru Europa etc.), respectiv aceasta a apărut şi a evoluat în mod natural pe un alt teritoriu de referinţă (de exemplu în Asia sau în America de Nord) şi a fost transportată de om în altă parte a Terrei. Pentru desemnarea unei specii alohtone se mai foloseşte şi sintagma *specie exotică*.

Specie autohtonă - specie care este caracteristică unui teritoriu de referinţă (de exemplu pentru Republica Moldova, pentru Europa etc.), adică specia s-a dezvoltat în mod natural în zona respectivă de-a lungul timpului. În mod normal, speciile autohtone prezintă spontaneitate, adică capacitate de înmulţire naturală, fără intervenţia omului, pentru teritoriul din care provin. Un exemplu în acest sens pentru Republica Moldova este *Quercus robur* (stejarul) care este una dintre speciile valoroase ale fondului forestier naţional. Pentru desemnarea unei specii autohtone se mai folosesc în paralel şi sintagmele *specie indigenă* sau *specie nativă*.

Specie invazivă - specie alohtonă care are o dezvoltare necontrolată pe un teritoriu colonizat şi care concurează sau chiar elimină vegetaţia autohtonă. Speciile invazive reprezintă o ameninţare majoră la adresa biodiversităţii indigene, având repercusiuni economice, sociale, asupra sănătăţii umane, pescuitului, agriculturii şi producţiei de alimente. Din acest motiv, exemplarele care provin din specii invazive trebuie monitorizate şi eliminate dacă nu pot fi controlate. Conform reglementărilor de la nivelul UE, aceste exemplare trebuie eliminate doar atunci când pun în pericol habitatele naturale, însă nu şi atunci când se prezintă ca exemplare solitare în cadrul ţesutului construit.

Toxitoleranţa speciei - capacitatea genetică şi fiziologică a unei specii de organisme de a supravieţui, de a se dezvolta şi de a se reproduce în medii care conţin substanţe toxice (poluanţi, metale grele, pesticide sau toxine naturale) în concentraţii care ar fi dăunătoare sau fatale pentru alte specii sensibile.

Vulnerabilitate climatică - gradul în care un sistem este susceptibil şi nu poate face faţă efectelor adverse ale schimbărilor climatice, inclusiv variabilitatea climatică şi extremele.

INTRODUCERE

Subiectul spaţiilor verzi, îndeosebi a spaţiilor verzi din mediul urban, împreună cu beneficiile prestate pentru mediu şi societate, dar şi impactul presiunilor şi ameninţărilor de mediu asupra calităţii şi cantităţii lor, devine, tot mai des, abordat în rapoartele de specialitate. Faptul este indus de pierderea, într-un ritm alarmant, al biodiversităţii (prin degradarea, fragmentarea habitatelor, supraexploatare, invazia speciilor exotice, schimbări în modelele de producţie şi consum, etc.); impactul schimbărilor climatice şi a riscurilor asociate asupra mediului, infrastructurii şi sănătăţii publice; poluarea componentelor de mediu (apă, aer, sol) şi diminuarea capacităţii de a susţine servicii ecosistemice; şi modificări în peisajele naturale, cu urbanizarea în plină creştere.[1,2,3,4]

Dacă în 1950, nivelul de urbanizare global înregistra valori scăzute (doar 20% din cei 2,5 miliarde de locuitori ai lumii locuiau în oraşe mari), apoi în 2025, acestea găzduiau 45% din cei 8,2 miliarde de locuitori ai lumii. Datele produse de UN-Habitat indică că, între 1990 şi 2020, ponderea medie globală a spaţiilor verzi în zonele urbane a scăzut de la 19,5% (1990) la 13,9% (2020), iar corelată cu creşterea populaţiei urbane, s-a tradus printr-o scădere de 54% a suprafeţei verzi medii pe cap de locuitor la nivel global (de la 66,9 metri pătraţi pe persoană în 1990, la 30,6 metri pătraţi pe persoană în 2020).[5]

Datele recensământului populaţiei (2024) indică pentru Republica Moldova o creştere cu 7 puncte procentuale a ponderii populaţiei urbane (46,4% din populaţie trăia în mediul urban, în 2024, comparativ cu 39,4% în 2014).[6] În acelaşi timp, raportul de progres privind implementarea Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă în Republica Moldova (2025) subliniază faptul că pe fondul unei urbanizări rapide şi al dezvoltării infrastructurii, oraşele se confruntă cu o reducere a suprafeţelor de spaţii verzi, esenţiale pentru calitatea vieţii urbane, subliniind necesitatea întăririi politicilor de protecţie şi extindere a spaţiilor verzi.[7]Această constatare este argumentată şi de prognozele privind impactul schimbărilor climatice asupra dimensiunilor de mediu, sociale şi economice, care se vor intensifica, pe termen mediu şi lung, în Republica Moldova;[8] dar şi de impactul principalilor poluanţi atmosferici (NO_x, SO_x, NH_3, $PM_{2.5}$ şi PM_{10}) asupra mediului, în uşoare creştere începând cu an. 2020.[9]

În evaluările de mediu, recomandăm aplicarea abordării **„efectul cumulativ al presiunilor de mediu”**, adică impactul total, combinat, asupra ecosistemelor sau sănătăţii umane, rezultat din acumularea în timp şi spaţiu a mai multor surse de poluare, activităţi umane sau schimbări climatice, chiar dacă fiecare presiune în parte ar putea părea nesemnificativă.

Din perspectivă ecologică, *spațiile verzi urbane sunt un adevărat moderator al impactului activităților umane* asupra mediului înconjurător (contribuție importantă la epurarea chimică, fizică și bacteriologică a atmosferei; moderarea climatului urban; atenuarea poluării fonice; protecția biodiversității autohtone etc.). În același timp, spațiile verzi, ca spații publice, prestează un șir de beneficii sociale: promovează un stil de viață mai activ, susținând sănătatea populației; contribuie la creșterea incluziunii sociale; răspund nevoilor de recreere și petrecere a timpului liber etc.[10] De aceea, sunt argumentate planificările strategice ale rețelelor de zone naturale și semi-naturale în orașe (infrastructură verde-albastră), menite să furnizeze servicii ecosistemice, adică beneficii directe pentru oameni: aer curat, apă filtrată, răcire climatică, recreere, stoparea eroziunii, conservarea biodiversității, ș.a. Prin componentele sale: infrastructura verde (vegetație, arbori, păduri urbane, parcuri, grădini, zone umede) și infrastructura albastră (râuri, lacuri, canale, bazine de retenție și coridoare acvatice), spre deosebire de infrastructura „gri" tradițională (beton, asfalt), oferă soluții bazate pe natură (Nature-Based Solutions – NBS), cu multiple beneficii.[11] De asemenea, spațiile verzi joacă un rol crucial în protecția biodiversității locale, acționând ca habitate esențiale, refugii și coridoare ecologice pentru flora și fauna urbană. Acestea susțin ecosistemele funcționale, conectând zonele verzi fragmentate, facilitând deplasarea speciilor și schimbul genetic, ceea ce este vital pentru supraviețuirea pe termen lung a populațiilor.[12]

Prin urmare, protecția, gestionarea corectă și extinderea spațiilor verzi este o necesitate în mediile antropizate, atât pentru a preveni pierderea diversității biologice, cât și pentru a asigura bunăstarea umană,[13] iar la nivel național sunt necesare acțiuni de protejare, restaurare a ecosistemelor naturale și seminaturale, inclusiv managementul durabil al spațiilor verzi, a suprafețelor acestora și delimitarea clară a hotarelor, cu evaluarea complexă și adoptarea soluțiilor bazate pe natură și utilizarea sustenabilă a biodiversității locale.[14]

Reieșind din informația descrisă mai sus, prin proiectul 25.80012.7007.24SE „Fundamente pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente - Evaluarea complexă, protecția și promovarea sustenabilității biodiversității spațiilor verzi urbane - sanogene în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice" (2025-2026), finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare din Republica Moldova, au fost realizate cercetări științifice complexe și interdisciplinare în ecosistemele semi-naturale din orașe. Ca rezultat, *a fost evaluată integrativ vulnerabilitatea spațiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu și a riscurilor asociate pentru dezvoltarea unor soluții și strategii de reziliență, adaptare, management sustenabil și confort pentru populație.*

Paşii consecutivi, implementaţi pentru atingerea acestor rezultate, au implicat:

- elaborarea cadrului metodologic şi a suportului informaţional necesar evaluărilor complexe a impactului factorilor abiotici, biotici şi antropici asupra componentelor de mediu din spatiile verzi urbane;
- estimarea şi cartografierea tendinţelor spaţiale şi temporale, şi a indicatorilor aplicaţi evaluărilor în spaţiile verzi urbane;
- evaluarea complexă/ integrativă a impactului modificărilor de mediu (poluare, degradarea habitatelor, schimbări climatice şi riscuri asociate, specii invazive, etc.) asupra calităţii factorilor de mediu din spaţiile verzi urbane cercetate;
- realizarea chestionarului ecologic privind percepţia publică asupra calităţii spaţiilor verzi urbane, a beneficiilor de mediu şi a gestionării sustenabile a lor;
- promovarea soluţiilor şi măsurilor de îmbunătăţire a mecanismului de gestionare a spaţiilor verzi urbane întru sustenabilitate ecologică şi sporirea calităţii vieţii;
- asigurarea accesului la informaţia de mediu, conştientizarea şi diseminarea informaţiilor privind valorile, beneficiile de mediu prestate de spaţiile verzi urbane şi soluţii de management sustenabil.

Pentru a atinge obiectivele trasate au fost studiate spaţii verzi urbane din 6 urbe ale Republicii Moldova, amplasate în trei regiuni ale ţării: regiunea de nord (municipiul Edineţ – *Grădina Publică „Vasile Alecsandri"* şi municipiul Bălţi – *Parcul „Mihai Volontir"* şi *Parcul „Victoria"*); regiunea de centru (municipiul Orhei – *Parcul „Ivanos"* şi *„Grădina Publică Orhei";* municipiul Chişinău – *Parcul „Alunelul"*) şi regiunea de sud-vest/sud-est (municipiul Cahul – *Parcul „Grigore Vieru" şi Parcul „Veteranilor";* oraşul Ştefan Vodă – *Parcul „Mihai Eminescu"* şi *Pădurea-Parc „Ion Palancean"*). Pentru fiecare spaţiu verde a fost elaborat ***Paşaportul Ecologic*** – un instrument de evidenţă, evaluare complexă şi gestiune sustenabilă a spaţiului verde sub impactul modificărilor de mediu (presiuni şi ameninţări ale factorilor abiotici, biotici şi antropici) pentru fundamentarea măsurilor de protecţie, conservare, monitorizare şi gestionare durabilă a acestuia. Paşaportului ecologic al spaţiului verde serveşte ca suport de date pentru luarea deciziilor bazate pe dovezi şi monitorizarea în timp a schimbărilor care apar în cadrul spaţiului verde (periodic, o data la 10 ani) cu evidenţierea şi cuantificarea impactului, şi ajustarea strategiilor de management durabil. Acest document tehnico-ştiinţific a fost prezentat Ministerului Mediului şi subdiviziunilor sale, autorităţilor publice locale, întreprinderilor responsabile de gestionarea spaţiului verde, Agenţiilor de Dezvoltare Regională şi altor părţi interesate pentru implementarea obiectivelor de dezvoltare durabilă şi a cadrului regional/ naţional de mediu.

1. SPAȚIILE VERZI URBANE: ASPECTE CANTITATIVE ȘI CALITATIVE

1.1. Cadrul legislativ la nivel regional și național în domeniul protecției spațiilor verzi

În contextul actual, caracterizat de urbanizare rapidă, schimbări climatice, presiuni asupra infrastructurii verzi, creșterea inegalităților urbane și degradarea mediului la nivel global și european, dezvoltarea sustenabilă se regăsește în multiple strategii, decizii, instrumente normative și de guvernanță, dintre care enumerăm:

Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă (ONU) - dimensiunea urbană a Agendei 2030 capătă o importanță strategică prin *Obiectivul de Dezvoltare Durabilă 11 – „Orașe și comunități durabile"* care promovează transformarea zonelor urbane în spații sigure, reziliente, incluzive și verzi. Țintele aferente acestui obiectiv urmăresc, printre altele, îmbunătățirea planificării urbane participative, reducerea impactului negativ asupra mediului și garantarea accesului universal la spații publice și verzi, de calitate. În același timp, *SDG 13 – „Acțiune climatică" și SDG 15 – „Viața terestră"* consolidează legătura dintre dezvoltarea urbană și conservarea mediului natural. Ele subliniază nevoia de adaptare la schimbările climatice și de protejare a ecosistemelor, prin măsuri care reduc efectele „insulei de căldură", cresc retenția apei pluviale și promovează biodiversitatea locală. În completare, *SDG 4 – „Educație de calitate"* pune accent pe formarea unei culturi a sustenabilității, iar *SDG 17 – „Parteneriate pentru obiective"* promovează cooperarea internațională, regională și transfrontalieră ca mijloc de atingere a acestor ținte. [15]

Pactul Verde European, pe lângă obiectivele cheie cum ar fi: reducerea netă a emisiilor de gaze cu efect de seră cu cel puțin 55% până în 2030, în comparație cu nivelurile din 1990 („Fit for 55 Package"); neutralitatea climatică a Uniunii Europene până în 2050 (Regulamentul UE 2021/1119); se enumeră și *protejarea biodiversității și refacerea ecosistemelor naturale degradate*; precum și integrarea principiului „Do No Significant Harm", prin care nicio investiție publică sau privată nu trebuie să afecteze negativ mediul. [16]

Strategia UE privind infrastructura verde (lansată inițial în 2013 și actualizată prin ghiduri și politici conexe, precum Pactul Verde European și Strategia privind biodiversitatea) promovează o rețea planificată de zone naturale și

seminaturale menită să protejeze biodiversitatea, să îmbunătățească serviciile ecosistemice și să sporească reziliența la schimbările climatice. [17]

Strategia UE pentru biodiversitate și infrastructura verde-albastră stabilește protejarea a cel puțin 30% din suprafața terestră și maritimă a UE, cu un minimum de 10% din fiecare categorie sub protecție strictă; refacerea ecosistemelor degradate, prin crearea de coridoare ecologice și infrastructuri verzi-albastre interconectate; replantarea a cel puțin 3 miliarde de arbori până în 2030, folosind principii ecologice și vegetație autohtonă; *integrarea biodiversității în planificarea urbană*, infrastructură și politici economice, inclusiv prin mecanismele de investiții verzi; s*prijinirea orașelor cu mai mult de 20.000 de locuitori să pună în aplicare planuri ambițioase de înverzire urbană.* [18]

Agenda Urbană a Uniunii Europene caută soluții la problemele cu care se confruntă orașele, prioritățile agendei urbane, definite în *Pactul de la Amsterdam* 2016 fiind: calitatea aerului (reducerea poluării atmosferice în zonele urbane prin măsuri precum *extinderea spațiilor verzi*, reducerea traficului auto); adaptarea la schimbările climatice (creșterea rezilienței urbane la fenomene meteo extreme, inclusiv valuri de căldură și inundații); utilizarea durabilă a terenurilor și soluțiile bazate pe natură (*regenerarea urbană* și reabilitarea terenurilor degradate prin soluții ecologice); mobilitatea urbană sustenabilă; etc.[19]

New European Bauhaus - pilon cultural și societal al Pactului Verde European, propunând *o viziune integrată asupra modului în care spațiile în care trăim pot deveni simultan sustenabile, frumoase și incluzive*. Inițiativa se bazează pe valori fundamentale, privite interdependent: Frumusețe - în sensul armoniei dintre funcționalitate, natură și emoție, nu ca ornament, ci ca expresie a echilibrului și calității vieții; Sustenabilitate - promovată prin materiale naturale, eficiență energetică, soluții bazate pe natură și o economie circulară a resurselor; Incluziune - prin design universal, accesibilitate, participare civică și respect pentru diversitatea culturală.[20]

La nivel național, cadrul legislativ-normativ de reglementare a subiectelor relaționate spațiilor verzi, este destul de restrâns, cuprinzând **Legea Nr.591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale**, care reglementează relațiile în domeniul dezvoltării și protecției spațiilor verzi. Aspecte conexe spațiilor verzi sunt abordate și prin dispoziții din legislația de urbanism și amenajare a teritoriului, prin care spațiile verzi, elemente esențiale ale structurilor urban sunt parte a planurilor urbanistice generale și zonale.[21,22] Prin **Hotărârea Guvernului nr. 676/2000**, sunt indicate unele proceduri de evidență și gestionare a spațiilor verzi, reguli de inventariere și raportare a acestora.[23]Iar la nivel local, autoritățile municipale pot adopta regulamente și

strategii specifice pentru administrarea spaţiilor verzi, în dependenţă de contextul urban şi necesităţile comunităţii.[24]

Politicile şi cadrul normativ de mediu naţional vin să protejeze habitatele naturale, să reducă poluarea componentelor de mediu şi să adopte conceptele de dezvoltare sustenabilă şi tranziţia spre o economie durabilă, prin:

Strategia naţională de dezvoltare „Moldova Europeană 2030" - *Obiectivul general 10. Asigurarea unui mediu sănătos şi sigur,* cu acţiuni de îmbunătăţire a calităţii componentelor de mediu (apă, aer, sol, păduri, arii protejate, resurse naturale). Până în anul 2030 vor fi implementate şi alte ţinte strategice, relevante mediului antropizat, ca: asigurarea rezistenţei la schimbările climatice; reducerea poluării/ degradării mediului; integrarea valorilor biodiversităţii în politici; implementarea managementului durabil al pădurilor şi creşterea (re)împăduririi; etc.[25]

Strategia de mediu 2024-2030 (Hotărârea Guvernului nr. 409/2024), prin Obiectivul general 5. *Protejarea, restaurarea şi promovarea utilizării durabile a biodiversităţii şi a ecosistemelor naturale*, include, spre implementare, acţiuni de managementul durabil al spaţiilor verzi, a suprafeţelor acestora şi delimitarea clară a hotarelor; cât şi evaluarea complexă şi adoptarea soluţiilor bazate pe natură în infrastructura verde urbană, pentru utilizarea durabilă a biodiversităţii şi bunăstării umane.

Programul Naţional de Adaptare la Schimbările Climatice până în anul 2030 (Hotărârea de Guvern Nr. 624/2023) subliniază importanţa *spaţiilor verzi, pădurilor, plantaţiilor silvo-pastorale* în menţinerea echilibrului ecologic, conservarea biodiversităţii, atenuarea schimbărilor climatice, susţinerea bunăstării umane etc., recomandând evaluări complexe, promovarea speciilor native, adaptate condiţiilor pedo-climatice actuale şi de viitor şi încorporarea datelor în politici sectoriale.

Programul privind diversitatea biologică pentru anii 2026-2030 (Hotărârea de Guvern Nr. 403/2026) recunoaşte *importanţa spaţiilor verzi urbane ca elemente esenţiale ale infrastructurii ecologice naţionale*, cu rol strategic în conservarea biodiversităţii, menţinerea serviciilor ecosistemice şi creşterea rezilienţei socio-ecologice a localităţilor, precum şi îmbunătăţirea calităţii vieţii populaţiei, consolidând abordarea de tip „O singură sănătate" (*One Health*) şi tranziţia către oraşe verzi, reziliente şi sustenabile.

În contextul procesului de integrare europeană, Republica Moldova urmează să transpună **Regulamentul (UE) 2024/1991 privind restaurarea naturii**, care stabileşte refacerea ecosistemelor degradate, *inclusiv a spaţiilor verzi urbane*, ca parte integrantă a strategiilor de adaptare la schimbările climatice şi de conservare a biodiversităţii.[26]

1.2. Repere și standarde internaționale și naționale privind cantitatea și calitatea spațiilor verzi

În prezent, infrastructurile verzi urbane sunt principalii furnizori de servicii ecosistemice în mediile urbane, afectate de modificări climatice, creșteri demografice și consum mare de resurse. Capacitatea de furnizare a beneficiilor pentru rezidenți depinde de calitatea și cantitatea elementelor care alcătuiesc infrastructura verde, alături de conectivitatea dintre acestea. Standardele internaționale, cu aplicabilitate spațiilor verzi, oferă un cadru unitar pentru planificarea, dezvoltarea și gestionarea durabilă a acestor zone, în paralel cu îmbunătățirea calității vieții în orașe. Printre indicatorii cei mai utilizați în evaluarea spațiului verde se includ (Tab. 1):

spațiul verde pe cap de locuitor - măsoară suprafața totală de parcuri, grădini, scuaruri și zone plantate (accesibile publicului) împărțită la numărul de locuitori dintr-o localitate. Această metrică nu indică cât de uniform este distribuit spațiul verde în cadrul orașului, nu ia în considerare calitatea, siguranța sau tipul de spațiu verde disponibil, care sunt, de asemenea, cruciale pentru beneficiile sale;

accesibilitatea populației către spațiul verde/ spațiul public - măsura în care locuitorii unui mediu urban sau rural pot ajunge ușor și rapid la zonele verzi (parcuri, scuaruri, grădini) pentru recreere și beneficii fizice/mentale - componentă esențială a calității vieții, a sănătății publice și a sustenabilității urbane.

Regula 3-30-300 a Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii (IUCN) se concentrează mai mult pe accesibilitate și calitate, decât doar pe suprafața brută pe cap de locuitor. Regula oferă criterii clare pentru asigurarea minimă a arborilor din mediul urban, stabilind următoarele trei cerințe minime:

- 3 copaci maturi pentru fiecare locuință (fiecare om ar trebui să poată vedea cel puțin trei copaci mari din locul în care trăiește, lucrează, învață sau primește îngrijiri. Acest lucru promovează bunăstarea psihologică și conexiunea cu natura și, de asemenea, îmbunătățește recuperarea mentală, concentrarea, învățarea și creativitatea);
- 30% acoperire de coroana copacilor în fiecare cartier (aceasta oferă beneficii pentru mediu, cum ar fi răcirea și îmbunătățirea calității aerului, sporind în același timp bunăstarea și sănătatea fizică și promovând mai multe interacțiuni sociale);

- 300 de metri de cel mai apropiat parc public de înaltă calitate sau alt spaţiu verde (ar trebui să avem cu toţii un spaţiu verde de înaltă calitate, accesibil publicului, de cel puţin 0,5-1,0 hectare, la o distanţă de maximum 300 de metri de mers pe jos sau cu bicicleta, asigurând accesibilitatea pentru recreere şi promovând un stil de viaţă mai sănătos).[27]

Tabelul 1. Indicatori utilizaţi în evaluarea spaţiului verde (conform diverselor surse bibliografice).

Entitatea/ ţara care recomandă	Standardul indicat		*
	spaţiu verde pe cap de locuitor	accesibilitatea la spaţiu verde public	
Organizaţia Mondială a Sănătăţii	minim 9 metri pătraţi de spaţiu verde pe persoană (m.p./loc.). Ţinta ideală - 50 m.p./ loc. (oraşe sustenabile).	locuitorii urbei ar trebui să ajungă în 15 minute de mers pe jos la un spaţiu verde (de circa 0,5-1,1 ha).	1.
UN-Habitat (City Prosperity Index)	15 m.p./loc.	un spaţiu verde natural accesibil/ un spaţiu public, la mai puţin de 400 de metri de locuinţă.	2.
Germania (Berlin Senate Department for Urban Development and Housing)	cel puţin 6 - 7 m.p./loc.	un spaţiu verde (de cel puţin 0,5 ha) la o distanţă de 500 m de casă (o plimbare de 5 - 10 minute) sau o distanţă de 1 -1,5 km faţă de spaţii verzi mai mari (de cel puţin 10 ha).	3.
Italia (Decreto Interministeriale)	un minim de 9 m.p./loc.; după posibilitate - 15 m.p./ loc. pentru parcuri publice urbane şi regionale.	-	4.
România (Ministerul Sănătăţii)	o suprafaţă minimă de 26 m.p./loc., pentru menţinerea stării de sănătate a populaţiei.	-	5.

România (Hotărârea Guvernului nr. 1.575/2022)	un standard de 15 m.p./loc.	proximitatea imediată a spațiilor verzi – o distanță parcursă pietonal în 10 minute, echivalentul a 800 m.	6.
Marea Britanie (Countryside Council for Wales)	20 m.p./loc.(sau cel puțin 2 ha de spațiu verde natural accesibil la fiecare 1000 de locuitori).	un spațiu verde (în mod ideal, cu o suprafață de cel puțin 0,25 ha) amplasat la o distanță de maxim 300 m de locuințe (adică circa 6 minute de mers pe jos); ori un spațiu public, accesibil, cu o suprafață mai mare de 20 ha la o distanță de 2 km de locuință; sau un spațiu verde accesibil (de 100 ha) la o distanță de 5 km; sau un spațiu verde accesibil (de 500 ha) la o distanță de 10 km.	7.
Marea Britanie (Natural England's Standards for Accessible Natural Greenspace)	24 m.p./loc (2,4 ha de spațiu verde pentru 1000 de locuitori ai orașelor)	un spațiu verde natural accesibil cu o suprafață de cel puțin 2 hectare, la maximum 300 de metri de locuință (5 minute de mers pe jos); sau de 20 de hectare - la 2 km de locuință; sau de 100 de hectare -la 5 km de locuință; sau de 500 de hectare -la 10 km de locuință.	8.
Statele Unite ale Americii (Public Health Bureau and the Department of Housing)	18 m.p./loc.	-	9.
Statele Unite ale Americii (National Recreation and Park Association for parks and open space)	-	spații verzi de înaltă calitate, sigure și accesibile, aflate la o distanță de 10 minute de mers pe jos (aproximativ 800 de metri) pentru toți locuitorii.	10.
Statele Unite ale Americii (U.S. Green Building Council's LEED-ND, Neighborhood Development framework)	11,2 m.p./loc.	suprafața minimă a fiecărei parcele de spațiu verde trebuie să fie de cel puțin 670 de metri pătrați; 90% din unitățile locative trebuie să aibă un spațiu verde la o distanță de 800 de metri, care pot fi parcurși pe jos.	11.

*Sursa:

1. Urban Green Space Interventions and Health, A review of impacts and effectiveness. WHO Regional Office for Europe. 2017. 203p.
2. Measurement of city prosperity. Methodology and Metadata. UN-Habitat. 2012. 132p.
3. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen.06.05 Versorgung mit öffentlichen, wohnungsnahen Grünanlagen. 2020.12p.
4. Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. 16 aprile 1968, n. 97.
5. Ordin Nr. 119 din 4 februarie 2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației. Ministerul Sănătății al României. Monitorul Oficial Nr. 127 din 21 februarie 2014.
6. Hotărârea Guvernului nr. 1.575/2022 privind aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare urbană integrată pentru orașe reziliente, verzi, incluzive și competitive 2022—2035 — Politica urbană a României. Monitorul Oficial al României. Anul 190 (XXXIV) — Nr. 1275 bis. 2022.
7. The Greenspace Toolkit. A Practical Guide to Assessing the Resource and Implementing Local Standards for Accessible Natural Greenspace Provision in Welsh towns and cities. Countryside Council for Wales. 2010. 41p.
8. Nature Nearby: Accessible Natural Greenspace. Natural England. 2010. 98p.
9. Şenik B, Uzun O. A process approach to the open green space system planning. Landscape Ecol Eng. 2022;18(2):203–19.
10. American Planning Association. Standards for Outdoor Recreational Areas. PAS Report 194.
11. U.S. Green Building Council. LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Communities. 2024.113p.

Orașul de 15 minute este un concept de planificare urbană (argumentat de Moreno, 2022), care propune ca toți locuitorii orașului să își poată satisface nevoile esențiale zilnice - cum ar fi munca, cumpărăturile, educația, asistența medicală, accesibilitatea către spații verzi și timpul liber - la o distanță de 15 minute de mers pe jos sau cu bicicleta de casele lor. Cu toate ca această abordare, întâmpină mai multe provocări de implementare, se consideră că ea dispune de capacitatea de a reduce amprenta de carbon, de consolidare a comunităților locale și de îmbunătățire a calității vieții urbane. Aceasta redefinește relația dintre spațiu și timp în contextul urban, încurajând o interacțiune socială sporită și un sentiment de apartenență în rândul locuitorilor. [28]

Deși, stabilirea „standardelor minime" pentru spațiile verzi deschise a fost frecvent utilizată pentru a asigura sănătatea publică și distribuția echitabilă a beneficiilor de mediu, această abordare *duce lipsă de specificitate în ceea ce privește frecvența, tipul sau proximitatea*. Există studii prin care s-au elaborat standarde, în baza ierarhiei parcurilor, pentru a satisface **cerințele populației urbane față**

de recreere şi spaţiu public, şi pentru a permite accesul tuturor la spaţii verzi deschise recreative, de dimensiuni adecvate.[29] Pentru ca aceste standarde să îndeplinească condiţiile specificate, acestea au fost determinate pe baza m^2/cap de locuitor, a razei de deservire şi a dimensiunii spaţiului verde (m^2). În ierarhia parcurilor, dimensiunea parcului creşte odată cu distanţa dintre aşezare sau locuinţe, iar parcul creşte datorită adăugării de noi tipuri (Tab. 2).

Tabelul 2. Standarde recreative recomandate pentru spaţiile verzi deschise - accesibile comunităţilor.

Ierarhia parcurilor	(m^2/ locuitor)	Raza de deservire (m)	Suprafaţa (m^2)
Mini-parcul (scuar)	–	–	< 4.000
Parcul de cartier	< 5	< 1.500	8.000–20.000
Parcul Comunitar (deserveşte o zonă extinsă, mai multe cartiere sau un oraş întreg)	5–10	1.500–3.000	40.000–100.000
Parcul Urban	10	5.000–10.000	200.000–800.000
Parc Regional	15–20	> 15.000	> 1.000.000

La nivel European, politicile şi reglementările influenţează direct modul în care statele membre planifică şi dezvoltă infrastructura verde-albastră (Tab. 3), stabilind obiective clare pentru protecţia mediului, adaptarea la schimbările climatice şi creşterea calităţii vieţii urbane.

Tabelul 3. Indicatori care vizează spaţiul verde (cadrul normativ European).

Regulamentul UE privind restaurarea naturii (2024/1991)	
Indicatori ţintă	**până în anul 2030**
Spaţiul verde urban	1) Nici o pierdere netă a suprafeţei naţionale totale de spaţii verzi urbane, comparativ cu 2024; 2) ţinta spre atingere: 45% este ponderea spaţiilor verzi urbane în centrele urbane şi în aglomeraţiile urbane. *Articolul 8 (1)* **Restaurarea ecosistemelor urbane**
	după anul 2031
	de la 1 ianuarie 2031, statele membre trebuie să înregistreze o tendinţă crescătoare în ceea ce priveşte suprafaţa naţională totală de spaţii verzi urbane, inclusiv prin integrarea spaţiilor verzi urbane în clădiri şi infrastructură pe suprafeţele cu ecosisteme urbane. *Articolul 8 (2)* **Restaurarea ecosistemelor urbane**

Acoperirea coronamentului arborilor în zona urbană	**până în anul 2030**
	1) Nici o pierdere netă a suprafeţei naţionale totale de acoperire a coronamentului în suprafeţele cu ecosisteme urbane, comparativ cu 2024; 2) ţinta spre atingere: 10 % este ponderea acoperirii coronamentului în zona urbană. *Articolul 8 (1)* **Restaurarea ecosistemelor urbane**
	după anul 2031
	Statele membre trebuie să înregistreze, pe fiecare suprafaţă cu ecosisteme urbane, o tendinţa crescătoare a acoperirii coronamentului în zona urbană, măsurată la fiecare şase ani începând cu 1 ianuarie 2031, până când se ajunge la un nivel satisfăcător. *Articolul 8(3)* **Restaurarea ecosistemelor urbane**
Arbori	-Plantarea de arbori suplimentari (corelat cu ţinta la nivel UE de minim 3 miliarde arbori) cu respectarea deplină a principiilor ecologice, inclusiv prin asigurarea diversităţii speciilor şi a diversităţii pluriene, acordând prioritate speciilor indigene de arbori, cu excepţia, în cazuri şi condiţii foarte specifice, a speciilor alogene adaptate solului, contextului climatic şi ecologic local şi condiţiilor habitatului care joacă un rol în promovarea unei rezilienţe sporite la schimbările climatice. Măsurile urmăresc să sporească conectivitatea ecologică şi se bazează pe împădurirea durabilă, reîmpădurire şi plantarea de arbori, precum şi pe extinderea spaţiului verde urban. *Articolul 13* **Plantarea a trei miliarde de arbori suplimentari**
Planurile naţionale de restaurare	Statele membre stabilesc şi cartografiază suprafeţele cu ecosisteme urbane (menţionate la articolul 8) pentru toate oraşele, oraşele mici şi suburbiile acestora. *Articolul 14 (4)* **Elaborarea planurilor naţionale de restaurare.** Până în 2030 statele membre stabilesc, printr-un proces şi o evaluare deschisă şi eficace, pe baza celor mai recente dovezi ştiinţifice, *niveluri satisfăcătoare* pentru: -spaţiile verzi urbane menţionate la articolul 8 alineatul (2); şi -acoperirea coronamentului în zona urbană menţionată la articolul 8 alineatul (3). *Articolul 14 (5)* **Elaborarea planurilor naţionale de restaurare.**

1.3. Aspecte spațiale și temporale ale spațiilor verzi urbane la nivel regional și național

Spaţiile verzi joacă o serie de roluri esenţiale în oraşe, prin protecţia biodiversităţii, sporirea bunăstării umane şi atenuarea efectelor schimbărilor climatice. În ciuda nevoii evidente de spaţii verzi urbane, ultimele date în domeniu indică *un declin constant al zonelor verzi urbane, pe regiuni ale lumii* (UN-Habitat, 2024).

Ponderea medie globală a spaţiilor verzi în zonele urbane a scăzut de la 19,5% (în an. 1990) la 13,9% (în an. 2020), fiind consistentă în toate regiunile, cu excepţia Americii de Nord şi Europei (Fig. 1) şi mai pronunţată în Asia de Est şi de Sud-Est, Africa Sub - sahariană şi America Latină şi Caraibe. De asemenea, s-a înregistrat şi o scădere a suprafeţei verzi pe cap de locuitor, cele mai negative tendinţe fiind observate în Africa Sub - sahariană, Asia Centrală şi de Sud, Asia de Vest şi Africa de Nord şi Asia de Est şi de Sud-Est. În cifre absolute, America de Nord şi Europa au înregistrat cea mai mare suprafaţă verde medie pe cap de locuitor (Fig. 2), estimată la 81,4 metri pătraţi/locuitor în 2020, mai mult decât dublul mediei globale (30,6 metri pătraţi/locuitor) şi de 12 ori mai mult decât media din Africa de Nord şi Asia de Vest (6,4 metri pătraţi/locuitor).

În acelaşi timp, pe fondul scăderii generale a ponderii zonelor verzi urbane în diferite regiuni (1990 – 2020), multe oraşe au depus eforturi deliberate fie pentru a-şi menţine spaţiile verzi, fie chiar pentru a înfiinţa noi zone verzi. Europa se remarcă printr-o pondere medie a spaţiilor verzi de 47%, iar Vilnius deţine titlul de cea mai verde capitală europeană (2024). Oraşul alocă 61% din teritoriul său zonelor verzi, oferind o densitate impresionantă de 226 de metri pătraţi de spaţiu verde per locuitor.[30]

În medie, aproximativ 40% din suprafaţa oraşelor europene este alcătuită din infrastructură verde urbană, cu aproximativ 18,2 m^2 de spaţiu verde, accesibil publicului, pe locuitor; 44% din populaţia urbană a Europei locuieşte la mai puţin de 300 m de un parc public (Fig. 3).[31] În acelaşi timp, doar o mică parte – mai puţin de 15% – din populaţia urbană a Europei beneficiază integral de spaţiile verzi, după Regula „3-30-300”. [32]

Din punct de vedere geografic, *cele mai mari rate de conformitate* sunt concentrate în Scandinavia, Germania şi Polonia - în special în oraşe precum Helsinki (57%), Hamburg (55%) şi Cracovia (47%). În schimb, oraşele din sudul Europei, cum ar fi Atena (3,3%), Palermo (1,9%) şi Cordoba (1,0%), prezintă o respectare a regulii, semnificativ mai scăzută. Această divizare Nord-Sud reflectă probabil un gradient climatic: mediile umede din Europa de Nord susţin în mod natural vegetaţia, în timp ce climatele aride mediteraneene fac ca aceste obiective să fie mult mai dificil de atins, fără o gestionare intensivă.

Figura 1. Spații verzi urbane, la nivel global: diferențieri cantitative (pondere) și temporale (1990, 2010, 2000, 2020). Sursa: UN- Habitat (2024)

Figura 2. Spații verzi urbane, la nivel global: diferențieri cantitative (suprafața pe locuitor) și temporale (1990, 2010, 2000, 2020). Sursa: UN- Habitat (2024)

Dincolo de climă, distribuţia spaţiilor verzi este, de asemenea, o *chestiune de echitate*. Studiul constată că oraşele cu un PIB pe cap de locuitor mai mare oferă, în general, mai multe spaţii verzi. Pentru oraşele din categoria cu cel mai scăzut PIB, ponderea medie a populaţiei care beneficiază de Regula 3-30-300 rămâne sub 10%, în timp ce oraşele din categoria cu cel mai ridicat PIB ating medii de aproximativ 15% până la 20%.

Aceste date confirmă un „decalaj verde", în care cele mai bogate oraşe din centrul şi nordul Europei au o probabilitate de aproximativ două ori mai mare de a îndeplini aceste standarde de spaţiu verde, comparativ cu omologii lor, cu venituri mai mici, din sudul şi estul Europei. În plus, o analiză la scară mai detaliată, utilizând date privind venitul disponibil (la o rezoluţie de la 200 m la 1 km) relevă o corelaţie pozitivă clară: în întreaga Europă, locuitorii oraşelor cu un venit disponibil mai mare, tind să locuiască în zone cu acces semnificativ mai mare la natură.

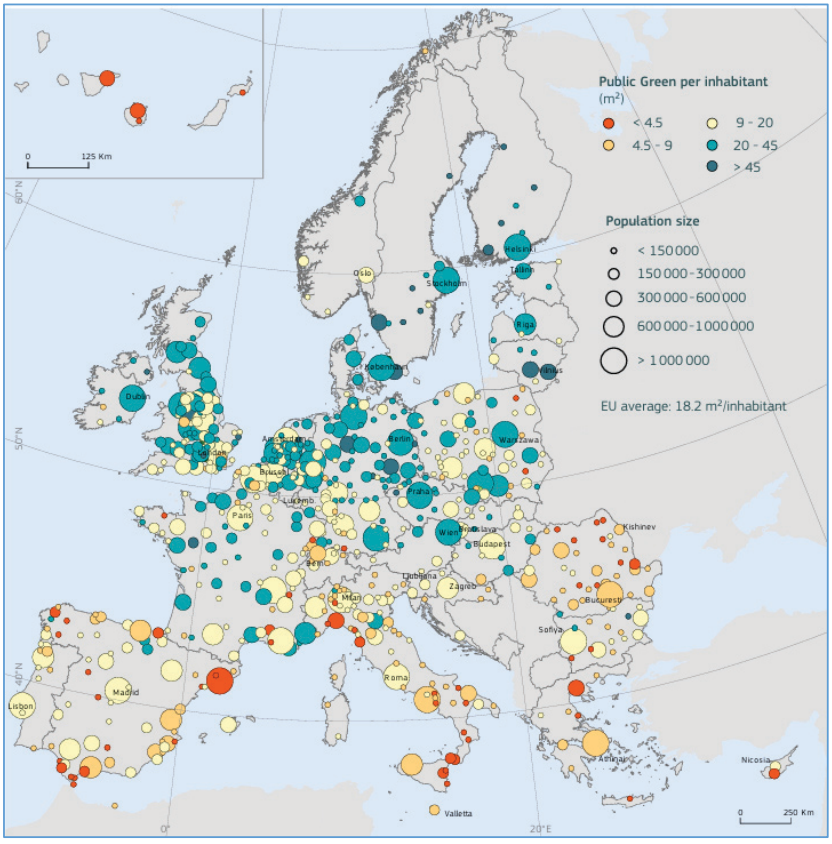


Figura 3. Spaţiile verzi publice per locuitor, disponibile în oraşele europene. Sursa: Maes et al., (2019)[33]

În ***evoluția suprafețelor spațiilor și plantațiilor verzi din localitățile urbane ale Republicii Moldova,*** pe parcursul anilor 2000-2025 se identifică o tendință clară de descreștere a ariilor ocupate de acestea (Fig. 4). Astfel, în anul 2000, suprafața spațiilor verzi în localitățile urbane din țară constituia 7900 ha, descrescând ca suprafață în an. 2015 – la 6400 ha, și rămânând, practic, stagnată ca trend în anii 2021-2025 (6,6-6,7 mii ha).

Diminuarea suprafeței spațiilor verzi urbane în 2014-2015 se atestă în mun. Chișinău și or. Otaci respectiv cu 0,8 și 0,1 mii ha. În 2016, suprafața totală a spațiilor verzi din localitățile urbane a fost în creștere cu 1300 de ha, comparativ cu anul 2015, în mare parte datorită includerii în colectarea de date a suprafeței parcului Nistrean din localitatea Vadul-lui-Vodă. În anul 2025, suprafața spațiilor verzi urbane a înregistrat o mică creștere cu 0,8 puncte procentuale față de anul 2024, datorită unor mici extinderi a suprafeței verzi în unele urbe, dar și includerii datelor din or. Stăuceni.

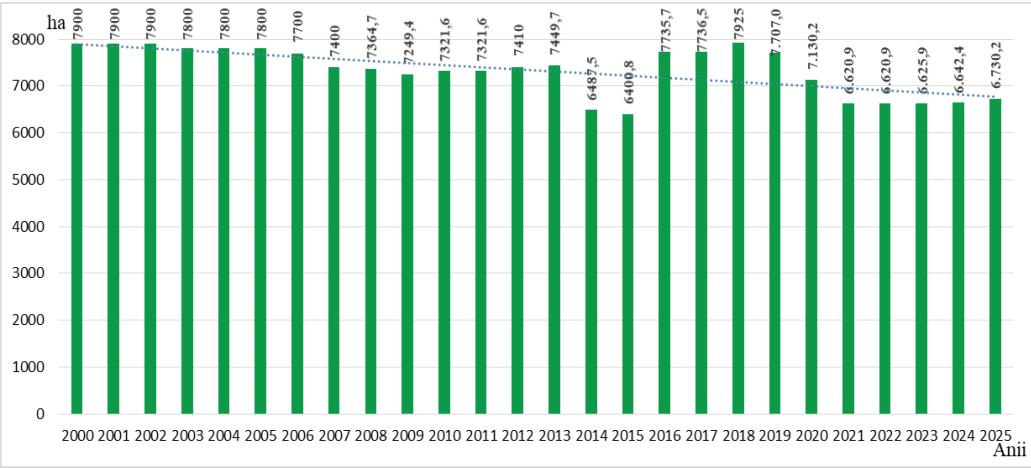


Figura 4. Aspecte temporale ale suprafeței totale a spațiilor verzi urbane (mii ha) din Republica Moldova (2000-2025); datele BNS

În evoluția suprafețelor spațiilor verzi din localitățile urbane, ***pe categorii de folosință*** (art.16 din Legea nr.591/1999), pe parcursul anilor 2010-2025 se identifică:

- *un trend pozitiv* în creșterea suprafeței spațiilor verzi de folosință generală, din orașele țării (de la 4173,3 ha în an. 2010 la 4597,6 ha în an. 2025), urmate de cele cu acces limitat (de la 951,8 ha în an. 2010 la 1286,4 ha în an. 2025),
- *un trend negativ* a suprafețelor de spații verzi cu funcții utilitare (585,7 ha în an. 2010 și 127,1 ha în an. 2025), cu profil specializat (de la 292,8 ha la 200 ha) și cele din zonele turistice și de agrement (de la 1317,8 ha la 519,1 ha în an. 2025) (Fig. 5).

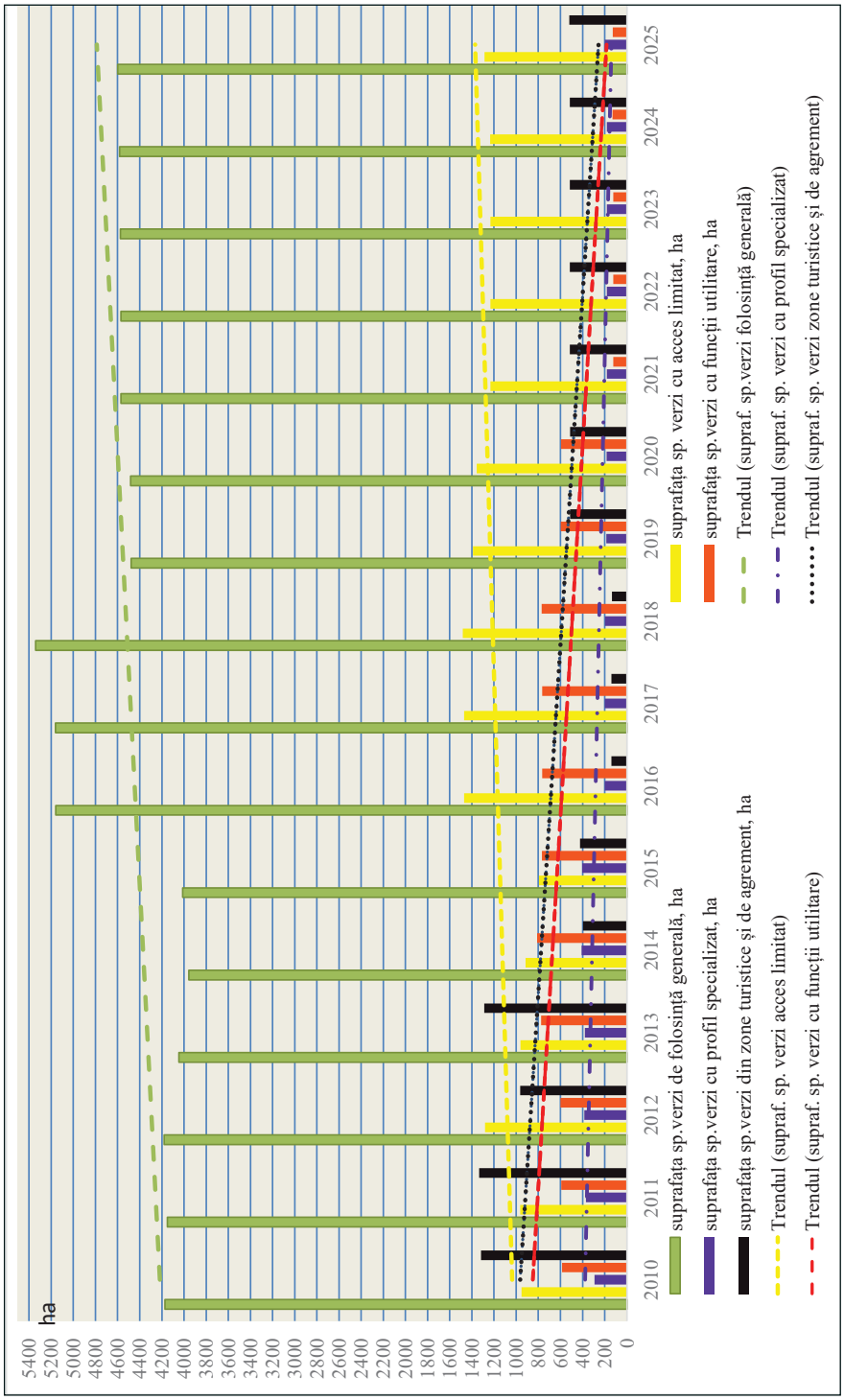


Figura 5. Aspecte temporale ale categoriilor de spații verzi urbane (ha) pe teritoriul Republicii Moldova (2010-2025); datele BNS

În anul 2025, suprafaţa spaţiilor verzi în localităţile urbane a constituit 6,7 mii ha, ceea ce a reprezentat 13,6% din intravilanul localităţilor urbane. Se indică predominarea spaţiilor verzi de folosinţă generală (scuaruri, grădini, parcuri etc.) - 68,3% din total; urmate de cele cu acces limitat (parcuri sportive, spaţii verzi pe lângă instituţiile de învăţământ şi locuinţe, spaţii pentru recreerea copiilor şi tineretului etc.) -19,1%; spaţii verzi din zonele turistice şi de agrement – 7,7%; spaţii verzi cu profil specializat (grădini botanice, zoologice şi dendrologice etc.) – 3%; şi spaţii verzi cu funcţii utilitare (plantaţii pentru consolidarea terenurilor de protecţie contra incendiilor şi a surselor de apă etc.) -1,9% din suprafaţa totală (Fig. 6). Ponderea suprafeţei spaţiilor verzi şi a străzilor orăşeneşti (convenţional spaţii publice) în suprafaţa intravilanului localităţilor urbane a constituit 24,2% (Indicatorul ODD 11.7.1.1).

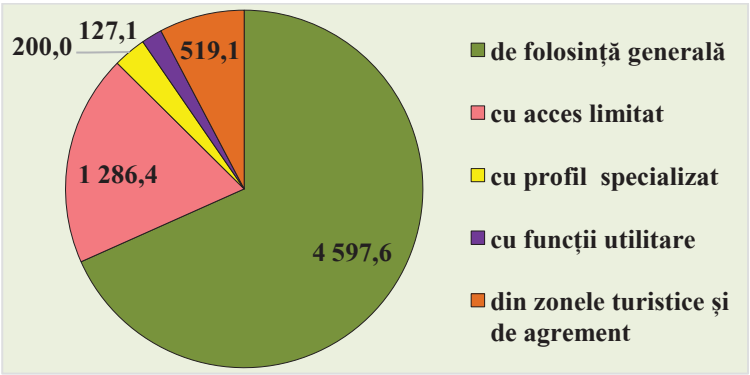


Figura 6. Repartiția pe categorii a spațiilor verzi urbane (ha) din Republica Moldova (an.2025); datele BNS

Totuşi, ***repartiţia spaţiilor verzi urbane pe regiuni ale ţării*** indică o fragmentare şi inegalitate vizibilă, cum 65,8% din suprafaţa spaţiilor verzi aparţinea mun. Chişinău, urmat de regiunea Nord (15,2%), regiunea Centru (10,4%), regiunea Sud (6,1%) şi UTA Găgăuzia (2,5%).

În baza datelor demografice (recensământului populaţiei din 2024) şi a celor din categoria „Infrastructura edilitara" a BNS, s-a determinat că, *suprafaţa medie a spaţiilor verzi urbane, ce revenea unui locuitor din oraşe (an.2025) a fost de circa 60 metri pătraţi pe locuitor (m.p./loc.).* Cel mai mare indicator a fost înregistrat în or. Vadul lui Vodă – 1287 m.p./loc. (datorită Pădurii-Parc Nistreană), iar la capătul opus, cu valori sub **9 m.p./loc.**, standardul minimum indicat de Organizaţia Mondială a Sănătăţii (Tab.1), sunt regăsite oraşele: Durleşti, Frunză, Străşeni şi mun. Comrat. Dacă ne referim la minimum de **26 m.p./loc.** (standardul UE), atunci pe

lângă orașele indicate mai sus, în această categorie, se mai adaugă 11 orașe (Fig. 7). În 26 de orașe ale țării, situația este destul de favorabilă la acest capitol (întrec valoarea de **50 m.p. /loc.,** standardul optim, indicat de OMS).

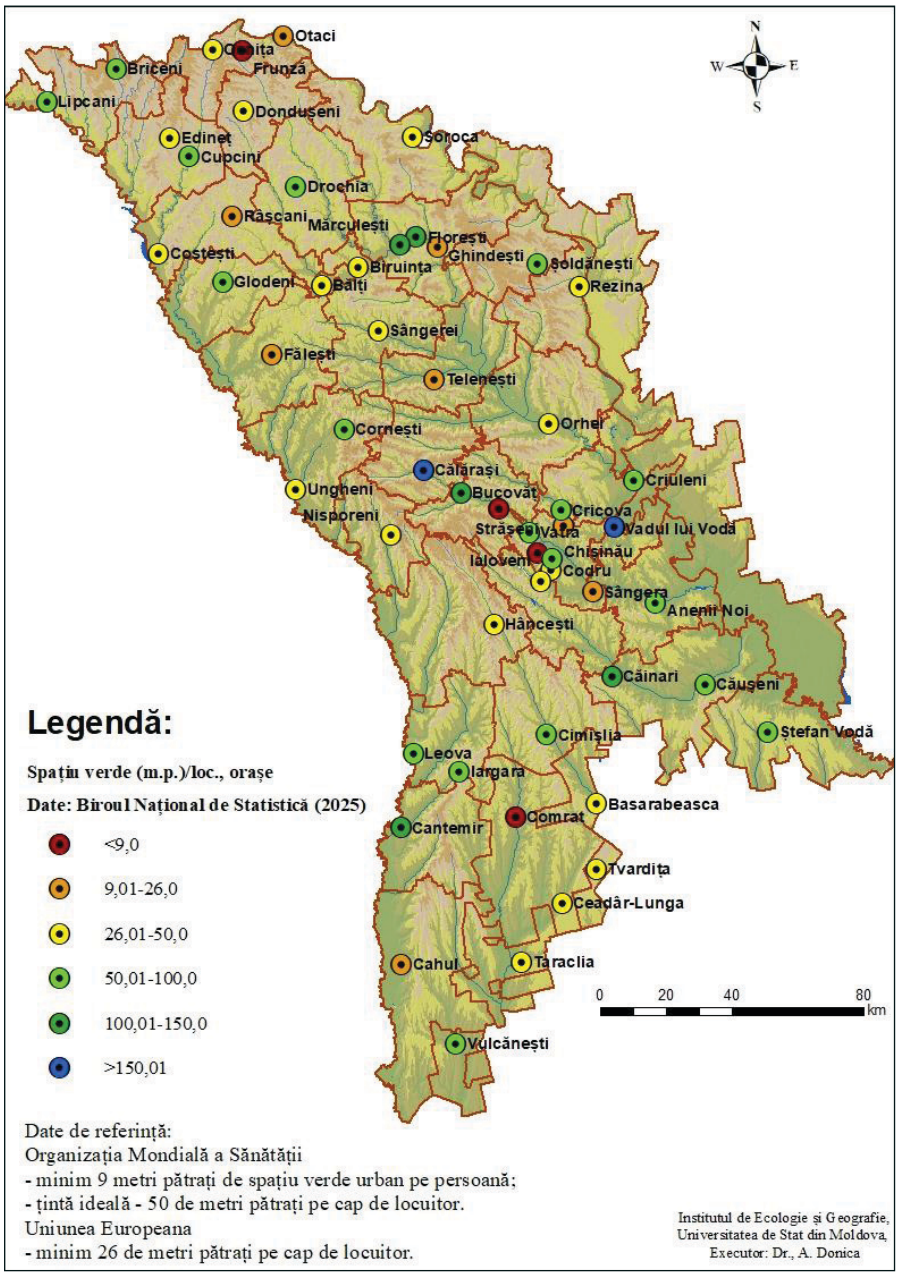


Figura 7. Repartiția teritorială a spațiilor verzi urbane (metri pătrați) pe cap de locuitor din urbe (2025); datele BNS

2. EVALUAREA IMPACTULUI PRESIUNILOR ȘI AMENINȚĂRILOR DE MEDIU ASUPRA CALITĂȚII SPAȚIILOR VERZI URBANE

2.1. Impactul poluării: identificarea vulnerabilității și rezilienței ecosistemelor semi-naturale urbane către poluare

Menţinerea sănătăţii şi vitalităţii ecosistemelor naturale este esenţială pentru protecţia biodiversităţii, susţinerea întregii game de funcţii şi servicii ecosistemice, adaptarea şi rezilienţa către modificările de mediu şi îmbunătăţirea calităţii vieţii. Componente dominate ale spaţiilor verzi, *arborii sunt veritabili bioindicatori ai calităţii mediului*, prin prezenţa, absenţa sau modificările morfologice, biochimice, fiziologice şi ecologice,[34] fiind utilizaţi în diverse programe internaţionale de monitoring ecologic.[35] Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice şi degradarea habitatelor. Principalii poluanţi atmosferici, prevăzuţi spre observare de Convenţia de la Geneva privind poluarea transfrontalieră a aerului la distanţe lungi (1979) includ (NO_x, SO_x, NH_3, PM_{10}, metale grele, etc.), poluanţi cu efect de destabilizare compoziţională, structurală şi funcţională a biodiversităţii ecosistemelor şi de impact negativ asupra sănătăţii umane, îndeosebi în mediile urbane.

Conform rapoartelor Agenţiei Europene de Mediu (EEA, 2026), la nivelul UE, emisiile de poluanţi atmosferici (NO_x, SO_x, NH_3, PM_{10}, metale grele, etc.) au scăzut în ultimele două decenii, ceea ce a indus o calitate mai bună a aerului. Acest progres este rezultatul respectării angajamentelor prevăzute în directivele UE şi cele internaţionale (Directiva (UE) 2016/2284 privind reducerea emisiilor naţionale de anumiţi poluanţi atmosferici şi Convenţia LRTAP – Protocolul de la Gothenburg, 2012). Cu toate acestea, rata de scădere variază mult în funcţie de poluant, iar amoniacul (NH_3) rămâne cel mai persistent.

De asemenea, în Republica Moldova, s-a înregistrat o descreştere a emisiilor de poluanţi atmosferici (1990-2000), cu o stagnare sau o mică fluctuaţie pentru perioada 2000-2020 şi o creştere uşoară începând cu anul 2020, datorată creşterii numărului unităţilor de transport auto, cât şi a influenţii transfrontaliere regionale (Fig. 8).

Comparativ cu valorile emisiilor principalelor poluanţi, înregistraţi în an.1990 (NO_x, SO_x, Pb, As, Ni, Se, Cu, As, Hg), către anul 2022, emisiile de poluanţi au scăzut cu peste 80% - 90% din totalul înregistrat. Alţi poluanţi ca $PM_{2.5}$, PM_{10}, NH_3, Cd, Cr, Zn au înregistrat reduceri cu 20-70%. Acest fapt, indică o scădere a presiunii emisiilor de poluanţi asupra sănătăţii umane şi asupra componentelor de mediu, în general.

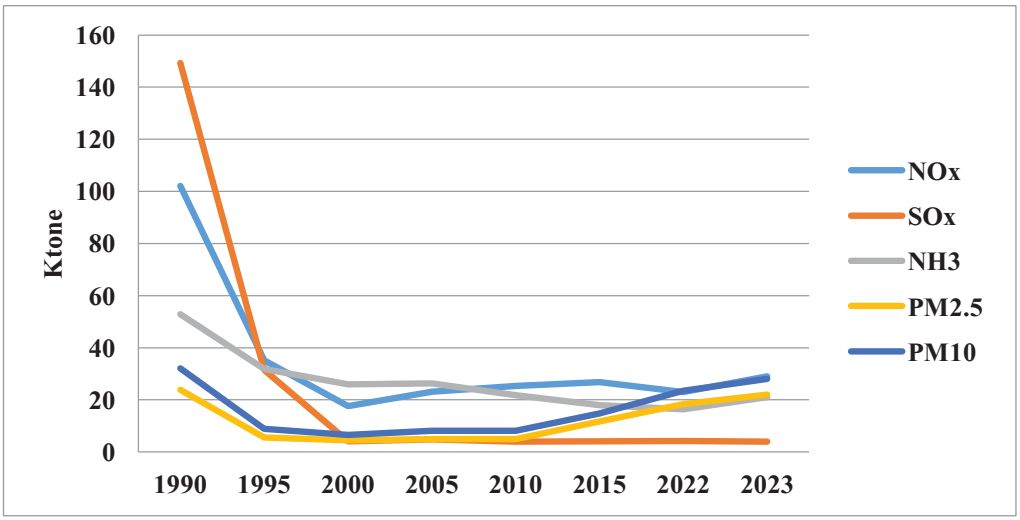


Figura 8. Dinamica emisiilor de poluanţi în Republica Moldova (1990-2023). Sursa: EMEP/MSC-W Data Note (1/2025)

Analizate în aspect teritorial, emisiile poluante de la sursele staţionare pentru cele 6 urbe studiate, indică cel mai intens impact asupra ecosistemelor naturale din mun. Chişinău, urmat de mun. Bălţi, raionul (rn.) Orhei, rn. Ştefan Vodă, rn. Cahul, iar cel mai mic impact - asupra ecosistemelor din rn. Edineţ (Tab. 4).

Tabelul 4. Emisiile de substanţe poluante în aerul atmosferic de la sursele staţionare (2021). Sursa: BNS

Poluantul	**Emisii poluante (tone) pe raioane**					
	rn. Edineţ	mun. Bălţi	rn. Orhei	mun. Chişinău	rn. Cahul	rn. Ştefan Vodă
SO_2	3	8	12	617	8	23
NO_2	21	58	41	863	27	61
substanţe solide	18	116	76	206	27	28

Datorită poziției geografice, *Republica Moldova s-a dovedit a fi un importator net de* SO_x, NO_x și mai puțin NH_3, această tendință fiind prezentă în ultimile 2 decenii. Teritoriul mic al țării și lipsa reliefului muntos, care ar stopa sau redirecționa masele de aer cu poluanți transfrontalieri, sunt principalii factori geografici, datorită cărora depunerile transfrontaliere nu înregistrează diferențe mari pe întreg teritoriul țării. În an. 2023, depunerile poluante constituiau 6 kt pentru SO_x, 9 kt pentru NO_x și 13 kt pentru NH_3.

Pentru orașele cercetate, în depunerile totale de SO_x peste 90% le revin depunerilor transfrontaliere; NO_x - aportul transfrontalier este de cca 70%, iar pentru depunerile totale de NH_3 –60-70% sunt de origine transfrontalieră, ponderea fiind mai mare pentru orașele amplasate în apropierea hotarelor țării (Tab. 5).

Tabelul 5. Depunerile totale de substanțe poluante pe teritoriul urbelor cercetate (Republicii Moldova). Sursa: EMEP/MSC-W Data Note (1/2025)

Depuneri poluante *(unitate de măsură)*	**Depuneri poluante (2023), conform cadranelor EMEP**					
	mun. Edineț	mun. Bălți	mun. Orhei	mun. Chișinău	mun. Cahul	or. Ștefan Vodă
SO_x *(mgS/m^2)*	100-200	100-200	200-350	200-350	200-350	200-350
NO_x *(mgN/m^2)*	200-350	200-350	200-350	200-350	200-350	200-350
NH_3 *(mgN/m^2)*	350-500	350-500	350-500	350-500	350-500	350-500

Evaluarea conținutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spațiilor verzi are ca scop *identificarea nivelului de poluare atmosferică cu aceste metale, toleranța diferitor specii la această poluare și informarea populației despre calitatea mediului de trai*. De asemenea, unul din obiectivele majore este de a sprijini administrația publică locală în plantarea speciilor rezistente la poluare și cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spațiilor verzi. Astfel, conform literaturii de specialitate, ***specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special tolerante la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane, sunt: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), plop alb (*Populus alba L.*), plop negru (*Populus nigra L.*), carpen (*Carpinus betulus L.*), platan (*Platanus acerifolia (Ait.) Willd.*),

mojdrean (*Fraxinus ornus L.*), stejar pedunculat (*Quercus robur L.*), gorun (*Quercus petraea (Matt.) Liebl.),* stejar roșu (*Quercus rubra L.*).

În scopul *remedierii zonelor poluate sau potențial poluate,* în literatura de specialitate, sunt recomandate **speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2**, ca: mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), salcia (*Salix alba* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), plop alb (*Populus alba* L.), plop negru (*Populus nigra* L.), iar **pentru NO_x** – carpen (*Carpinus betulus* L.), arin (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), arțar (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), stejar pedunculat (*Quercus robur* L.), gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.).

Metalele grele (Pb, Cd și Hg), care conform Protocolului de la Arhus (1998), sunt metale cu gradul I de toxicitate pentru sănătatea umană și mediu, sunt poluanți periculoși, toxici, chiar și la niveluri de expunere foarte scăzute, provocând atât efecte acute, cât și cronice asupra sănătății umane. Aceste metale se bioacumulează în componentele de mediu, prezentând riscuri pentru ecosistemele terestre și cele acvatice. Deoarece Pb, Cd și Hg sunt asociate în principal cu particulele fine în suspensie ($PM_{2.5}$), acestea pot fi supuse unui transport atmosferic pe distanțe lungi, până la mii de kilometri de la sursele sale de emisie.

În 2023, concentrațiile de Pb, Cd și Hg în aerul din Republica Moldova au variat: Pb 0,6-3,0 ng/m^3; Cd 0,03-0,1 ng/m^3; Hg 1,2-1,4 ng/m^3. Caracteristic pentru aceste metale sunt concentrațiile mai mici în zona de nord a țării, astfel se presupune un impact mai mic asupra biodiversității din spațiile verzi ale mun. Edineț și mun. Bălți. Impactul metalelor grele asupra calității mediului va fi mai pronunțat pentru zona de centru și sud a țării, care cuprind obiectele de studiu din mun. Orhei, mun. Chișinău, or. Ștefan Vodă și mun. Cahul. Această situație este în concordanță cu legitatea indicată la nivelul rețelei EMEP - concentrațiile metalelor grele scad de la sud la nord, iar pentru teritoriul Republicii Moldova - de la nord spre est.

Depunerile atmosferice totale, care cuprind atât depunerea umedă, cât și depunerea uscată, pot fi semnificative în regiunile împădurite și în zonele caracterizate prin precipitații scăzute. În 2023, depunerile totale de Pb, Cd și Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an. Cele mai mari valori ale depunerilor totale de metale grele s-au înregistrat pentru zonele de centru și sud/sud-est a țării, unde sunt amplasate ecosistemele urbane Chișinău, Ștefan Vodă și Cahul.

Cercetările noastre indică că speciile edificatoare ale spațiilor verzi, caracterizate printr-o mare capacitate de bioacumulare a metalelor grele, sunt:

plop alb (*Populus alba* L.), plop negru (*Populus nigra* L.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.), frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcie (*Salix spp.)* şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) - (Tab. 6). Speciile de tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), ulm (*Ulmus spp.),* sofora (*Sophora japonica* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) şi pin negru (*Pinus nigra* Arn.) dispun de o capacitate medie-scăzută de acumulare a metalelor grele.

Arborii forestieri cu lemn tare sunt bioacumulatori extremi de eficienţi ai metalelor grele, datorită perioadei lor de creştere îndelungată şi a biomasei mari, şi sunt indicaţi în activităţi de **fitoremediere**. Desigur, asupra nivelului de acumulare influenţează numeroşi factori, precum trăsăturile morfologice, nivelurile de poluare, solubilitatea gazului, condiţiile meteorologice şi edafice, etc.

Tabelul 6. Conţinutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spaţiile verzi ale Republicii Moldova (mg/kg s.u.)

Obiect de studiu	Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
mun. Edineţ	Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	7	15	7	13
	Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	4	9	5	47
	Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	13	18	14	22
	Salcie (*Salix spp.)*	13	19	5	60
	Plop alb (*Populus alba* L.)	7	25	14	195
	Plop negru (*Populus nigra* L.)	14	18	9	152
	Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	10	17	6	46
	Stejar roşu (*Quercus rubra* L.)	7	19	20	71
mun. Bălţi	Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	3	16	12	103
	Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	9	14	10	45
	Salcie (*Salix spp.)*	14	18	2	23
	Ulm (*Ulmus spp.)*	13	17	7	21
	Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	18	18	7	47
	Sofora (*Sophora japonica* L.)	11	20	7	47
	Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	9	14	7	18
	Catalpă (*Catalpa bignonioides* Walt.)	10	16	2	11
	Mesteacăn (*Betula pendula* Roth.)	8	20	3	34
	Plop negru (*Populus nigra* L.)	7	21	10	96

mun. Orhei	Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	16	15	6	41
	Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	8	14	10	16
	Jugastru (*Acer campestre* L.)	11	15	2	29
	Salcie (*Salix spp.)*	17	17	3	86
	Ulm (*Ulmus spp.)*	17	17	6	42
	Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	9	15	4	89
	Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	14	16	17	7
	Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.)	17	19	7	40
mun. Chișinău	Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	14	18	3	22
	Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	8	16	8	38
	Sofora (*Sophora japonica* L.)	16	17	9	42
	Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	1	18	5	13
	Salcie (*Salix spp.)*	16	21	11	51
	Ulm (*Ulmus spp.)*	12	18	3	18
	Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	19	13	12	78
or. Ștefan Vodă	Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	15	18	7	34
	Frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.)	17	17	20	63
	Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	2	13	11	45
	Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	19	19	15	20
	Sofora (*Sophora japonica* L.)	10	19	20	46
	Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.)	12	14	13	31
	Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	14	23	4	8
	Salcie (*Salix spp.)*	15	21	12	27
mun. Cahul	Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	12	21	8	50
	Paltin argintiu *(Acer saccharinum)*	17	20	9	28
	Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	5	19	4	20
	Molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.)	9	16	8	101
	Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	18	17	1	46
	Sofora (*Sophora japonica* L.)	9	16	2	41
	Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	16	17	2	47
	Frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.)	10	18	7	48
	Corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.)	13	16	10	34
Prag de toxitoleranță, Bergmann (1992), Bonneau (1988)		10	-	12	50

2.2. Impactul schimbărilor climatice: determinarea vulnerabilității și rezilienței ecosistemelor semi-naturale sub impactul schimbărilor climatice și a riscurilor asociate

Pierderea biodiversității - una dintre cele mai critice probleme de mediu, prin ritmul alarmant de dispariție și pierderi ireversibile în ecosistemele terestre, de apă dulce, costiere și oceanice, este datorată, îndeosebi în ultimele decenii, de impactul schimbărilor climatice și a riscurilor asociate. Efectele schimbărilor de temperatură, ale distribuției precipitațiilor și ale evenimentelor meteorologice extreme se pot acumula și interacționa pentru a produce schimbări suplimentare neașteptate, neliniare, cu impacturi negative asupra naturii.[36] Pe măsură ce schimbările climatice progresează, distribuția, funcționarea și interacțiunile organismelor și, prin urmare, ale ecosistemelor, sunt din ce în ce mai alterate. Ecosistemele și speciile cu distribuții restrânse, cele apropiate de limitele lor de toleranță sau cu capacitate limitată de a se dispersa și de a se stabili în noi habitate, sunt deosebit de vulnerabile la schimbările climatice. Clima afectează multe aspecte ale nișei ecologice a unei specii, inclusiv condițiile abiotice determinate de modelele meteorologice, structura habitatului pe măsură ce vegetația răspunde la schimbările climatice și componentele biotice, cum ar fi momentul, compoziția și abundența aprovizionării cu alimente, precum și modelele de hrănire ale prădătorilor locali. [37]

La nivel european, impactul factorilor abiotici a constituit una dintre principalele cauze de degradare a ecosistemelor forestiere, dominate de specii de foioase (întâietate deținând impactul cauzat de grupa insectelor). Dintre factorii abiotici, ***seceta*** a prezentat o majoritate vătămătoare asupra arborilor (peste 50% din acest grup), urmate de impactul fenomenelor meteorologice extreme - vânturi puternice, căderi de zăpadă, grindină, valuri de căldură, etc. (Forest Condition in Europe, 2025).

Condițiile climatice, în special ***stresul cauzat de secetă***, reprezintă un factor cheie care influențează sănătatea pădurilor în Europa. Perioadele cu deficit de apă au dus, în mod repetat, la o defoliere mai accentuată a mai multor specii de arbori, iar trendul ascendent al defolierii medii anuale indică faptul că arborii se confruntă cu un stres ecologic tot mai mare. Având în vedere că extremele climatice se preconizează a se intensifica în următoarele decenii, este probabil ca aceste presiuni să crească. În plus, schimbările climatice interacționează cu alți factori de stres, cum ar fi acidifierea solului, dezechilibrul nutrienților din frunziș și prezența, tot mai mare, a dăunătorilor și agenților patogeni non-na-

tivi. Aceşti factori prezintă riscuri suplimentare pentru vitalitatea şi rezistenţa pădurilor.[38]

Ariditatea climatică (echilibrul pe termen lung dintre disponibilitatea apei, prin precipitaţii şi cererea atmosferică, prin evaporare) joacă un rol fundamental în determinarea rezervei de apă în sol şi a distribuţiei geografice a ecosistemelor. Definirea şi caracterizarea aridităţii ca intensitate se poate realiza prin calcularea, cartografierea şi analiza valorilor Indicelui de ariditate De Martonne, Indicelui de ariditate UNEP şi Indicelui de Ariditate Forestier.

Amintim faptul că *pădurile mezofile central-europene din Nordul şi centrul Republicii Moldova se află la limita Sud-Estică a arealului său natural*; *pădurile de fag - la limita estică de răspândire a lor; iar pădurile dominate de stejarul pufos - la limita nordică de răspândire a speciei*. Schimbările climatice tind să inducă modificări variate în spectrul grupelor ecologice. Este posibilă o creştere a procentului speciilor xerofite şi mezo-herofite din contul scăderii speciilor mezo-higrofite şi higrofite. De asemenea, este posibilă lărgirea ariei de răspândire a elementelor sudice şi sud-estice (*Quercus pubescens*) din contul scăderii elementelor nordice şi vestice (*Quercus petrea, Q.robur*) şi continuarea procesul de ruderalizare a învelişului ierbos din păduri.[39]

Indicele de Ariditate De Martonne (IM)

Acest indice prezintă o expresie a raportului dintre precipitaţiile anuale şi temperaturile medii anuale. Valori reduse ale IM arată condiţii secetoase, în timp ce valori ridicate - condiţii umede. Analiza valorilor IM multianuale (1991-2020) pentru teritoriul ţării, s-a realizat prin comparaţie cu datele de referinţă (Tab. 7).[40, 41, 42]

Tabelul 7. Valori de referinţă pentru Indicele de Ariditate De Martonne (analiza literaturii de specialitate)

Indicele de Ariditate De Martonne			
valori	**tip de climat**	**nivel de risc (la ariditate/ secetă)**	**tip de vegetaţie**
<5	hiper arid	Vulnerabilitate extremă; secetă severă permanentă.	Vegetaţie de deşert, extrem de rară sau absentă.
≥5 - <10	arid	Vulnerabilitate severă/ ridicată; teritorii predispuse la secete intense şi frecvente.	Semideşerturi, ierburi xerofite, arbuşti spinoşi. Condiţii de stepă extrem de uscată sau de margine de deşert.

≥10 - <20	semi-arid (stepă uscată)	Vulnerabilitate moderată spre ridicată cu deficit sezonier/periodic de apă.	Stepe şi silvostepe; predomină ierburile, tufărişurile şi vegetaţia adaptată la secetă.
≥20 - <24	semi-arid (prestepă)	Vulnerabilitate moderată spre vulnerabilitate ridicată, cu deficit de apă, secete pronunţate vara.	Păduri xerofite (cu influenţe mediteraneene) şi pajişti stepice.
≥24 - <28	semi-umed (subumed moderat)	Vulnerabilitate scăzută spre moderată (ca zonă cu umiditate de tranziţie, susceptibilă în timpul perioadelor de secetă).	Silvostepă, păduri de foioase de tranziţie către zonele temperate clasice.
≥28 - <35	umed (moderat umed)	Vulnerabilitate scăzută; umiditate adecvată pentru majoritatea vegetaţiei.	Păduri de foioase; Păduri mixte
≥35 - ≤55	foarte umed (umed)	Vulnerabilitate minimă; umiditate abundentă.	Păduri dense, zonă montană. Disponibilitate ridicată a umidităţii şi acoperire vegetală robustă.
>55	extrem de umed (hiperumed)	Fără vulnerabilitate la secetă; regim hidric excedentar.	Vegetaţie alpină.

Valorile IM variază în tot cuprinsul teritoriului ţării datorită parametrilor adiacenţi cu influenţe asupra climei (forme de relief, înclinare, expoziţie versanţi, etc.). Datele staţiilor meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova evidenţiază faptul că IM constituie în medie 32,5 unităţi pentru regiunea de Nord (staţia meteorologică Briceni), 28,2 pentru regiunea de centru (staţia meteorologică Bravicea) şi 24,7 pentru regiunea de Sud a ţării (staţia meteorologică Cahul) – deci, ecosistemele naturale din sudul şi parţial centrul ţării sunt cele mai afectate de fenomenul aridizării climei (Fig. 9).

Analiza spaţială a valorilor IM anuale (1991-2020), conturează clar următoarele regiuni climatice şi vulnerabilităţi asociate pe teritoriul Republicii Moldova:

- valori ale IM între 20-24 unităţi, specifice climatului semi-arid, favorabil instalării pajiştilor stepice şi pădurilor dominate de specii xerofite (ocupă 12,8% din teritoriul Republicii Moldova; distribuită, preponderent, la extremităţile de sud ale ţării, pe forme joase de relief). Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate moderată spre vulnerabilitate ridica-*

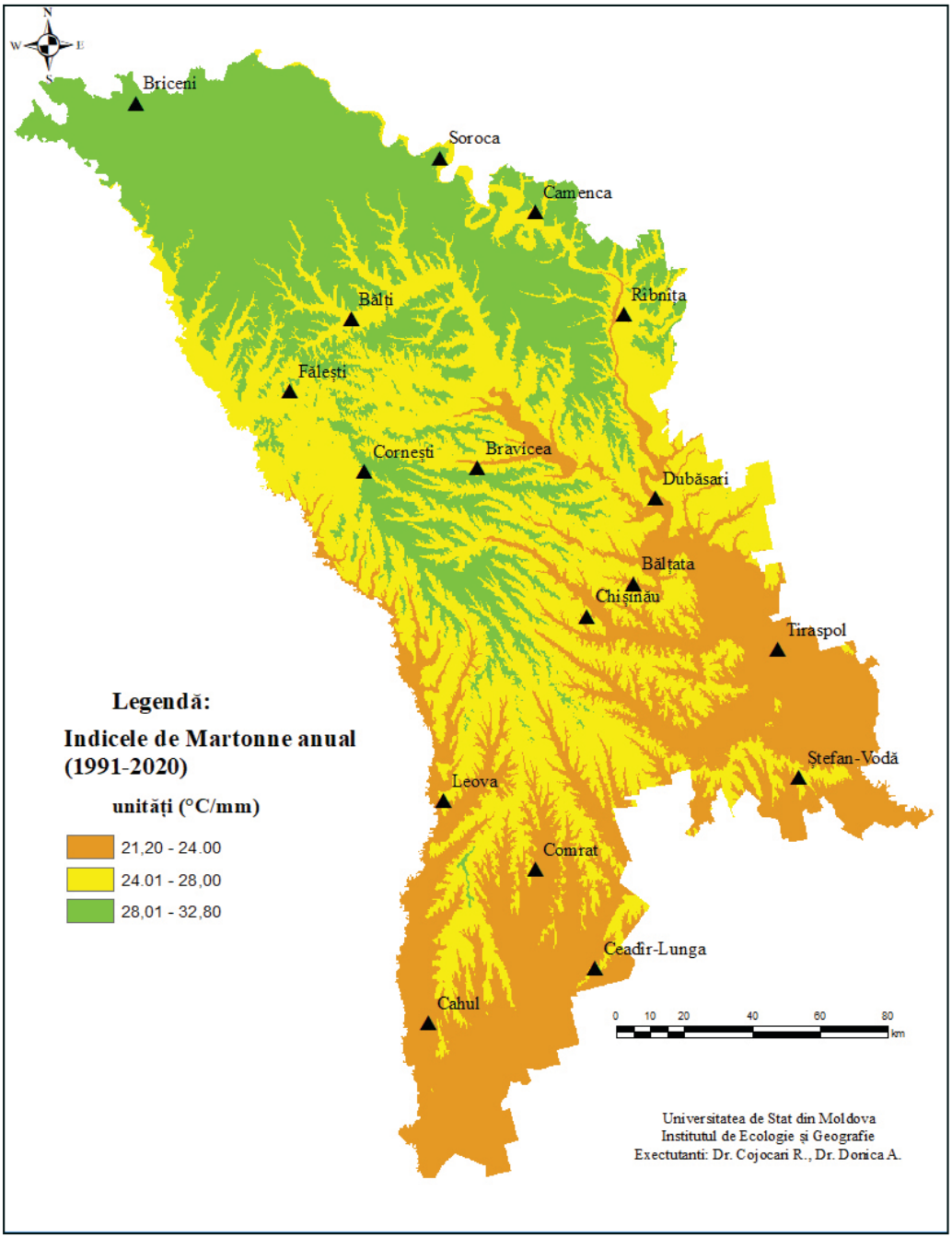


Figura 9. Repartiția spațială a valorilor Indicelui de Ariditate de Martonne (1991-2020). Sursa: Donica A., Cojocari R., (2026)

tă faţă de aridizarea climei, unde deficitul de apă şi secetele pronunţate în sezonul de vară induc modificări şi adaptări specifice în structura vegetaţiei.

- ❖ valori ale IM între 24-28 unităţi, specifice climatului semi-umed, favorabil instalării vegetaţiei de silvostepă şi pădurilor de foioase (55,6% din teritoriul Republicii Moldova; predominantă pe teritoriile din centrul ţării, în relieful de tranziţie de la câmpii spre podişuri). Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate scăzută, dar cu tendinţe spre vulnerabilitate moderată* faţă de ariditate, îndeosebi în anii secetoşi/perioadele de secetă.
- ❖ valori ale IM mai mari de 28 unităţi, specifice climatului umed (moderat umed), favorabil instalării pădurilor de foioase, speciilor mezofite (31,6% din teritoriul Republicii Moldova; pe podişuri din nordul, nordestul şi centrul ţării). Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate scăzută*, cum există umiditate adecvată pentru majoritatea vegetaţiei.

În aspect temporal (1991-2020), se identifică valori multianuale ale IM cuprinse în limitele 21-33 unităţi, adică cea mai mare parte a teritoriului ţării se caracterizează prin condiţii climatice specifice silvostepei. În trendul linear descrescător al valorilor IM, anii secetoşi (tot mai frecvenţi începând cu 2011), sunt direct corelaţi cu instalarea condiţiilor climatice aride şi impact negativ asupra biodiversităţii (Fig. 10).

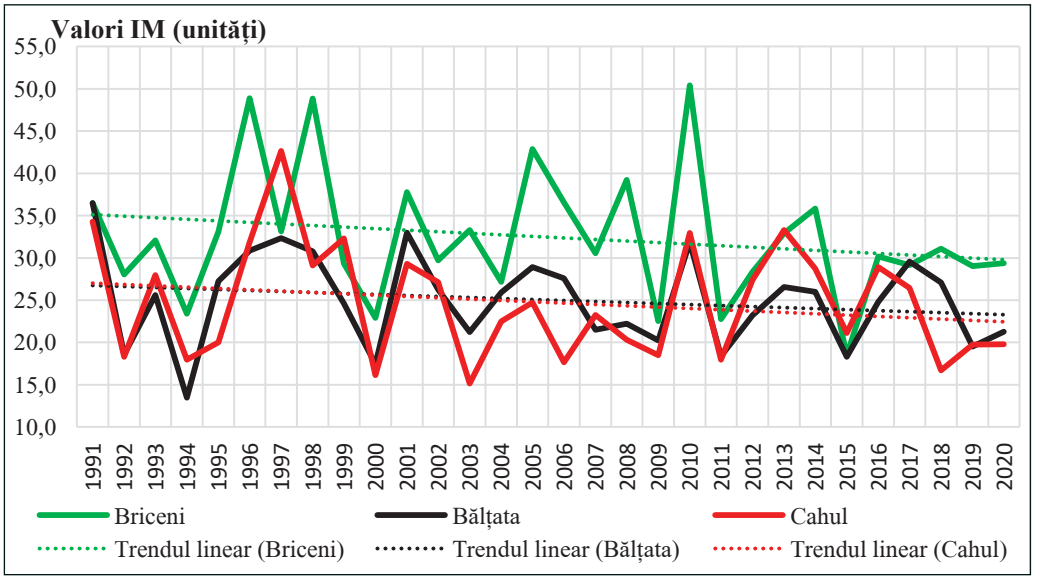


Figura 10. Aspecte temporale ale Indicelui de Ariditate de Martonne (1991-2020), pentru trei staţii meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova

Indicele de Ariditate Forestier (FAI)

Perioada activă a arborilor (ciclul vegetativ maxim al arborilor) corespunde sezonului de vară, când metabolismul vegetal atinge cote ridicate (intensificarea fotosintezei, creşterea anuală a inelelor şi dezvoltarea maximă a frunzişului). Raportul dintre parametrii meteorologici şi creşterea arborilor (proporţională cu producţia de materie organică) în sezonul activ, este caracterizată prin Indicele de Ariditate Forestier (Tab. 8). FAI, ca raport dintre temperatura medie a lunii iulie şi august la precipitaţiile totale (mai-august), indică o umiditate în creştere odată cu scăderea valorii acestui indice şi teritorii cu condiţii climatice favorabile dezvoltării ecosistemelor forestiere.[43]

Tabelul 8. Valori de referinţă pentru Indicele de Ariditate Forestier (Führer, E et al., 2011)

Indicele de Ariditate Forestier	
valori	**tip de climat**
<4.75	climat specific fagului (pădurilor mixte)
4.75-6.00	climat specific carpenului- stejarului (pădurilor de foioase)
6.00-7.25	climat specific stejarului pufos/cer (pădurilor xerofite)
>7.25	climat de silvostepă, stepă

Pentru teritoriul Republicii Moldova, s-a constatat că *latitudinea geografică şi altitudinea absolută sunt principalii factori fizico-geografici care influenţează repartiţia acestui indice.* Astfel, FAI constituie 6,0 unităţi pentru regiunea de Nord (staţia meteorologică Briceni), 7,2 unităţi pentru regiunea centru (staţia meteorologică Bravicea) şi 9,8 unităţi pentru regiunea de Sud a ţării (staţia meteorologică Cahul) - (Fig. 11). Studiile de acest gen ar facilita selectarea speciilor de arbori, provenienţe şi genotipuri tolerante condiţiilor climatice existente şi de viitor.[44]

Analizând repartiţia spaţială a valorilor FAI (1991-2020), pe teritoriul ţării se conturează clar 3 regiuni, în care condiţiile climatice din perioada de vegetaţie a arborilor îşi pun amprenta asupra creşterii şi dezvoltării ecosistemelor silvice:

- Teritorii în care valorile FAI variază între 4,75-6,0 unităţi, cu prezenţa condiţiilor climatice favorabile dezvoltării ecosistemelor silvice, do-

minate de specii mezofite, mezo-xerofite, mezo-higrofite, eurasiatice. Aceste teritorii sunt amplasate preponderent în parte de nord a țării (Podișul Moldovei de Nord, Podișul Nistrului), și parcelar, în partea de centru a țării (Podișul Codrilor). Edificatorii principali ai ecosistemelor forestiere din regiunea de nord a țării sunt stejarul pedunculat (*Quercus robur*) și cireșul (*Cerasus avium*); iar în pădurile din regiunea de centru a țării - fagul (*Fagus sylvatica*), gorunul (*Quercus petraea*) și stejarul pedunculat (*Quercus robur*).

- Teritorii în care valorile FAI variază între 6-7,25 unități, cu prezența condițiilor climatice favorabile dezvoltării silvostepei, ecosistemelor silvice dominate de specii hemi-xerofite, xerofite, est-mediteraneene. Aceste teritorii sunt situate pe forme de relief cu altitudini sub 300m și cuprind preponderent partea centrală a țării (Dealurile Ciulucurilor, versanții inferiori ai Podișului Codrilor), iar în sud - Colinele Tigheci. Pădurile pietrofite formate pe pantele r. Prut, fl. Nistru, r. Răut, etc., servesc drept zone de „înaintare/migrație" a elementelor balcanice spre nordul țării, fiind de fapt atribuite pădurilor intrazonale. În general, partea inferioară a pantelor este dominată de stejar cu carpen, iar spre partea superioară a pantei se instalează gorunișurile pietrofite. Dependente de aportul precipitațiilor atmosferice din regiune, comunitățile forestiere din extremitatea sudică a teritoriilor cu valori ale FAI între 6-7,25 unități, sunt alcătuite din stejar pufos (*Quercus pubescens*), stejar pedunculat (*Quercus robur*) sau dumbrăvi de stejar comun cu porumbar.
- Teritorii în care valorile FAI depășesc 7,25 unități, cu prezența condițiilor climatice favorabile dezvoltării stepelor, iar pe alocuri (azonal) – silvostepei. Aceste teritorii sunt amplasate în partea sudică a țării (Câmpiile de silvostepă și stepă ale Moldovei de Sud). Prezența vegetației în văile râurilor sudice (r. Cogâlnic, r. Salcia, r. Ialpug, r. Cahul, r. Sărata etc.), depinde direct de expoziția pantelor, aportul de precipitații atmosferice, temperatura aerului, îndeosebi în perioada de vară, de caracterul inundațiilor, salinizarea solului, etc. Pe alocuri sunt prezente fâșii forestiere de salcâm, ulm, salcâm-boieresc, paltin, arțar, cătină roșie, corn, sânger, măceș, păducel etc., iar pe versanții abrupți - vegetația de stepă. Sectoarele cu comunități forestiere de luncă (zăvoaie), sunt considerate păduri azonale (Postolache Gh., 2024).

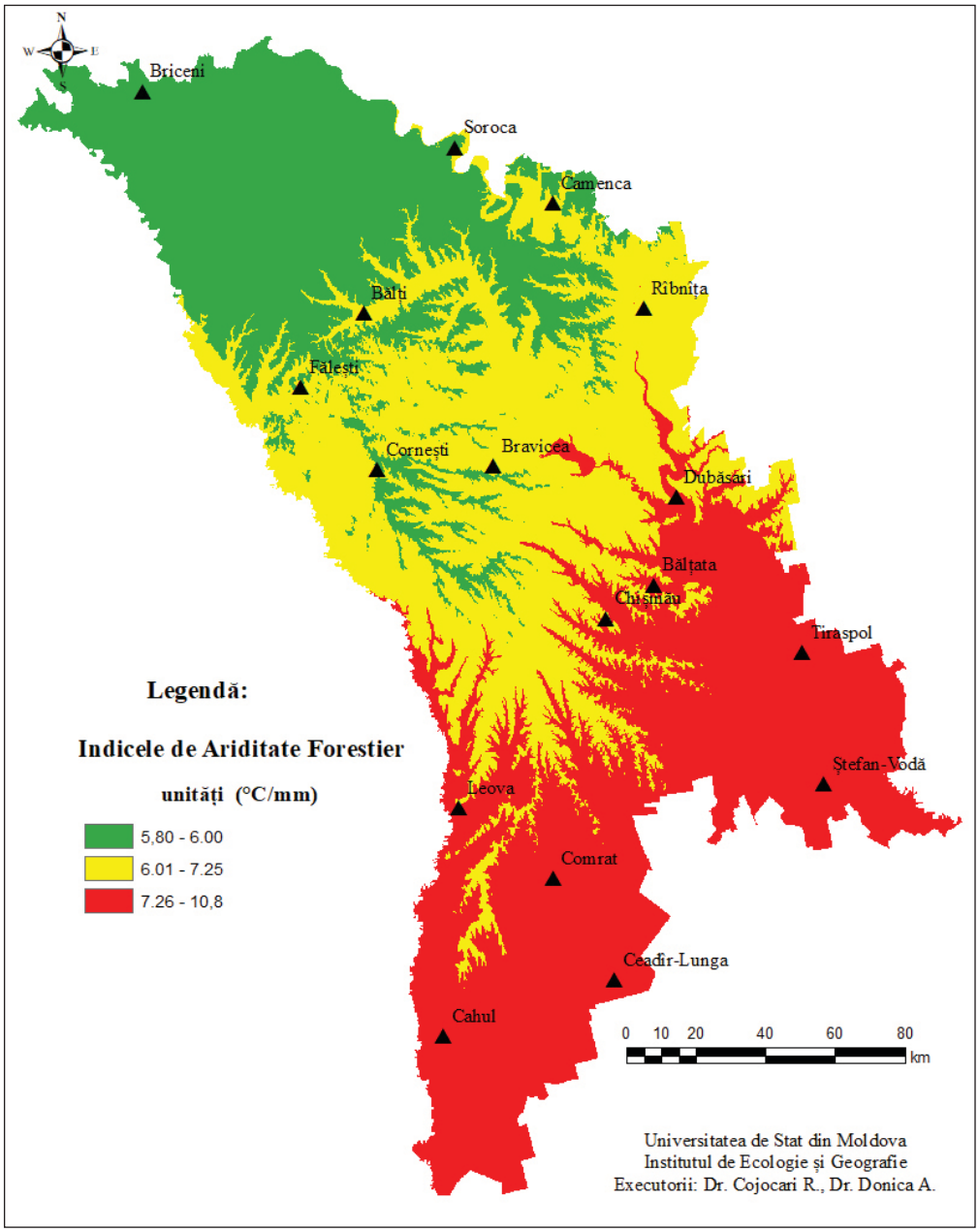


Figura 11. Repartiția spațială a valorilor Indicelui de Ariditate Forestier (1991-2020). Sursa: Donica A., Cojocari R., (2026)

Deci, *în exprimarea vulnerabilității speciilor edificatoare de ecosisteme silvice în țară, pe lângă parametrii climatici se va ține cont și de particularitățile fizico-*

geografice locale. Totuşi, se determină şi o corelaţie directă dintre valorile FAI, distribuţia pădurilor şi particularităţile ecologice ale speciilor edificatoare. Valori mai înalte ale FAI indică faptul că în perioada activă a speciilor forestiere, parametrii meteorologici prezintă condiţii climatice mai aride de dezvoltare a arborilor (vulnerabilitate mai înaltă faţă de aridizarea climei), cu ecosisteme forestiere distribuite fragmentar, azonal, dominate de specii xerofite; iar valorile mai mici ale FAI – vulnerabilitate scăzută faţă de schimbările climatice, condiţii mai umede de dezvoltare a pădurilor, cu un spectru ecologic dominat de specii mezofite.

În aspect evolutiv (1991-2020) se observă un trend nesemnificativ, dar ascendent al valorilor FAI, pentru toate staţiile meteorologice din ţară, cu stabilirea condiţiilor climatice aride în tot mai mulţi ani, din ultimele decenii (Fig. 12), ceea ce indică faptul că aridizarea va favoriza extinderea zonei de silvostepă din contul ecosistemelor forestiere.

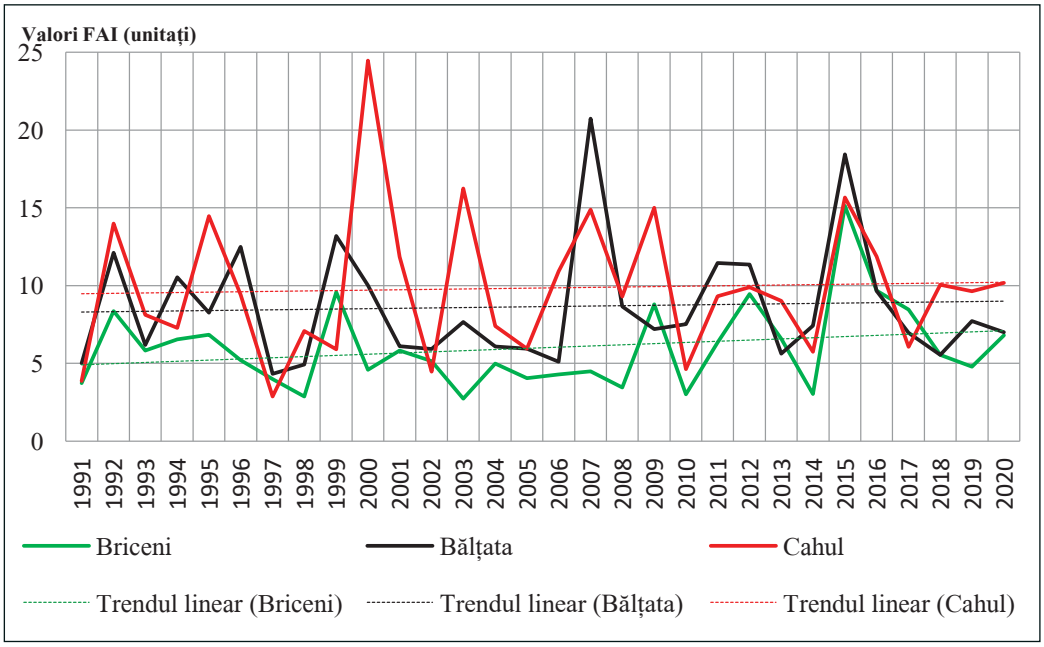


Figura 12. Aspecte temporale ale Indicelui de Ariditate Forestier (1991-2020), pentru trei staţii meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova

Indicele de Ariditate UNEP (1992)

O metodă comună pentru cuantificarea decalajului dintre contribuţiile precipitaţiilor şi cererea de apă este Indicele de Ariditate al UNEP (1992).[45] Acesta reflectă echilibrul hidric din sistem ca *raport dintre precipitaţiile anuale*

şi evapotranspiraţia potenţială, şi variază ca valori de referinţă de la climat hiper arid la cel de tip umed (Tab. 9). Astfel, Indicele de Ariditate al UNEP (IA) poate fi definit ca un indice bioclimatic, deoarece ia în considerare atât fenomenele fizice (precipitaţiile şi evapotranspiraţia), cât şi procesele biologice (transpiraţia plantelor). Valori scăzute ale IA indică că cererea de apă (evapotranspiraţia potenţială) depăşeşte cu mult oferta (precipitaţiile), indicând o ariditate/ insuficienţă de umiditate mai mare, în timp ce IA ≥ 1 sugerează o umiditate suficientă.

Datele staţiilor meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova indică faptul că acest indice constituie în medie 0,8 unităţi pentru regiunea de Nord (staţia meteorologică Briceni), 0,66 pentru regiunea de centru (staţia meteorologică Bravicea) şi 0,55 pentru regiunea de Sud a ţării (staţia meteorologică Cahul).[46]

Tabelul 9.Valori de referinţă pentru Indicele de Ariditate al UNEP (Handbook of Drought Indicators and Indices, 2016)

Indicele de Ariditate UNEP		
valori	**tip de climat**	**tip de vegetaţie**
≤0,05	hiper arid	vegetaţie extrem de rară, abundenţă scăzută, extrem de specializată la evitarea secetei
0,05 – 0,2	arid	arbuşti şi pajişti rare; vegetaţia rezistentă la secetă / evitarea acesteia
0,2 – 0,5	semi-arid	Stepe şi pajişti uscate; savane, vegetaţia este continuă, dar extrem de sezonieră, determinată de precipitaţii neregulate.
0,5 – 0,65	uscat subumed	Păduri deschise, prerii şi zone de tranziţie, adaptate precipitaţiilor sezoniere
> 0,65	umed	Păduri de foioase, păduri tropicale şi păduri dense. Disponibilitatea apei depăşeşte cererea atmosferică, ceea ce susţine coronamentul închis al arborilor.

Ariditatea, exprimată prin IA, analizată spaţial pentru teritoriul ţării, conturează clar următoarele vulnerabilităţi climatice (Fig. 13):

- **climat semi-arid** (0,4-0,5), dominat în partea de sud a ţării (5,5% din teritoriul Republicii Moldova), favorabil dezvoltării vegetaţiei de stepă, *regiune vulnerabilă moderat la deficitul de precipitaţii, şi foarte vulnerabilă degradării terenurilor* (prin eroziune, suprapăşunat etc.);
- **climat uscat subumed** (0,5-0,65), dominat în partea de centru a ţării (65,8% din teritoriul Republicii Moldova), favorabil dezvoltării silvo-

stepei; regiune cu o uşoară deficienţă de umiditate, şi, deci, *vulnerabilă secetelor sezoniere*;

- **climat umed** (0,65-0,81), dominat în partea de nord a ţării (28,7% din teritoriul Republicii Moldova), favorabil dezvoltării pădurilor de foioase, întrucât există o suficientă umiditate, deci, *fără/risc minor de vulnerabilitate climatică*.

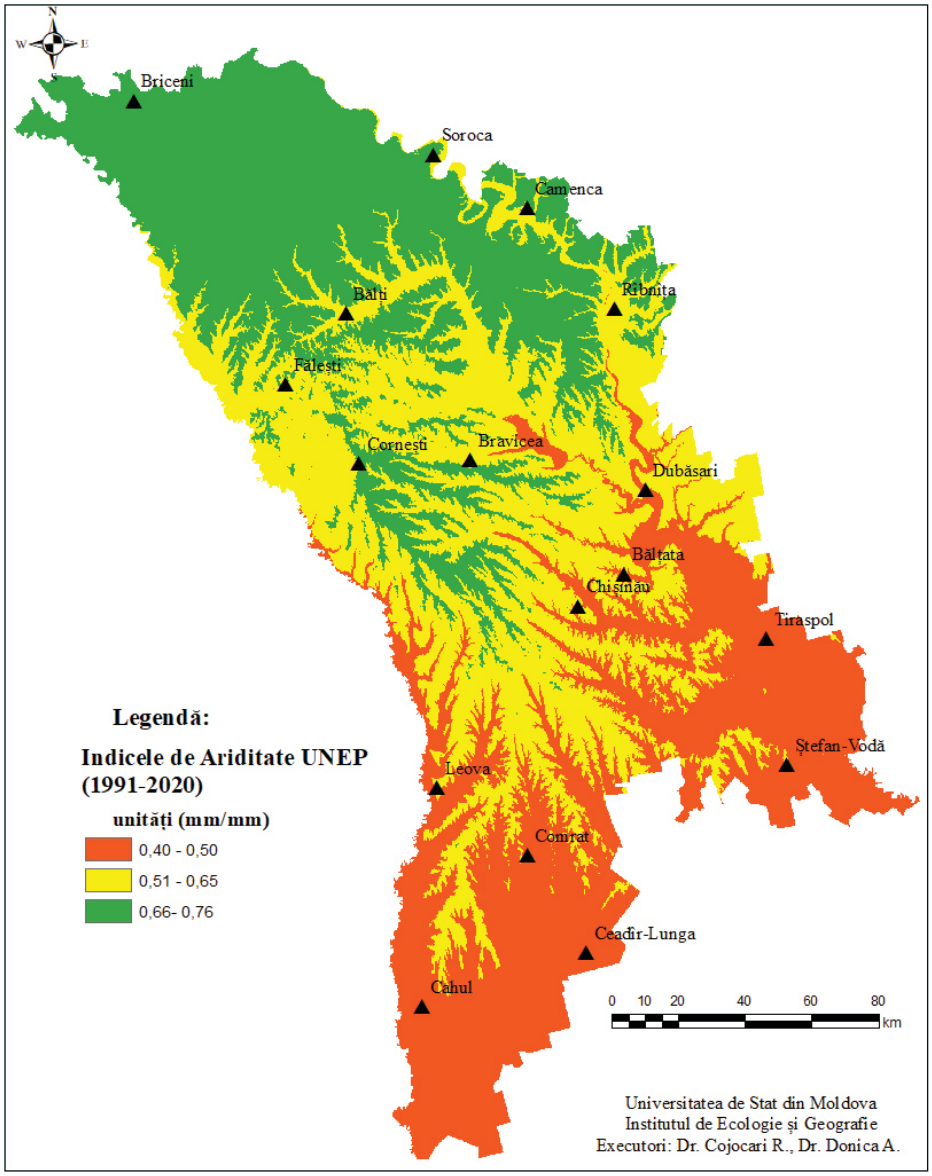


Figura 13. Repartiția spațială a valorilor Indicelui de Ariditate UNEP (1991-2020). Sursa: Donica A., Cojocari R., (2026)

Reieşind din aspectele temporale ale IA (1991-2020), pentru teritoriul ţării se identifică valori cuprinse în limitele 0,51-0,86 unităţi, ceea ce demonstrează faptul că *cea mai mare parte a ţării se încadrează într-un climat uscat subumed-umed*. Totodată, se indică un trend negativ, scăderi ale valorilor indicelui de ariditate UNEP, îndeosebi pentru ultimul deceniu, pentru regiunea de nord a ţării, ceea ce indică tendinţe evidente de aridizare a climei (Figura 14).

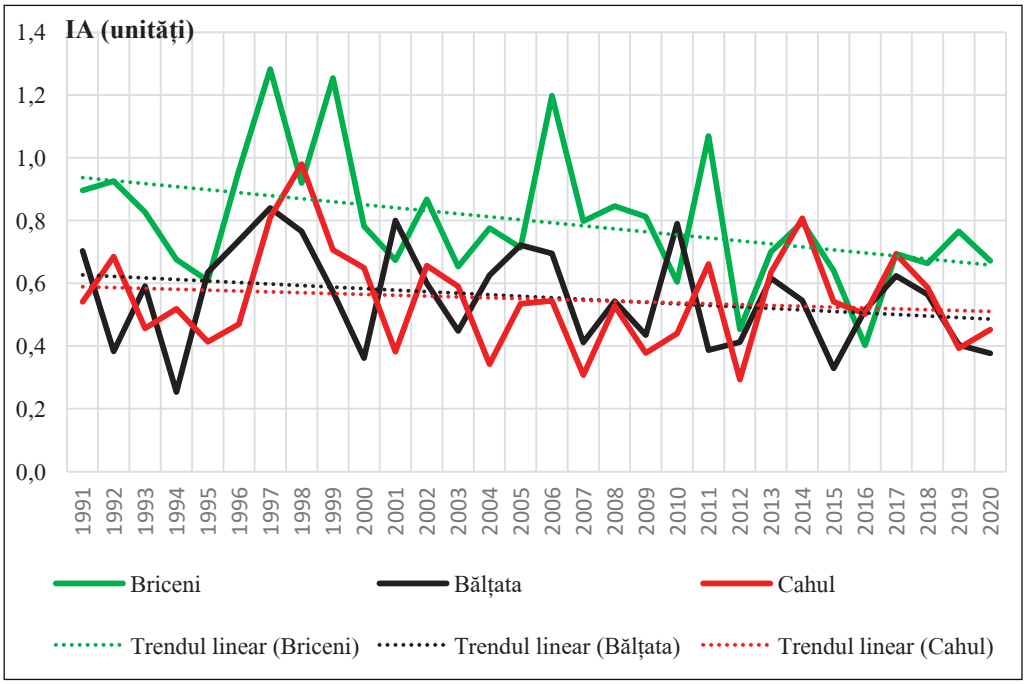


Figura 14. Aspecte temporale ale Indicelui de Ariditate UNEP (1991-2020), pentru trei staţii meteorologice de pe teritoriul Republicii Moldova

În concluzie, indicăm că *în mediile antropizate din oraşe ecosistemele semi-naturale vor resimţi impactul cumulativ al modificărilor de mediu* (poluare, schimbări climatice, degradarea habitatelor) *şi al modului de gestionare* ales şi implementat în spaţiile verzi de către gestionari. Spre deosebire de ecosistemele naturale, care au mecanisme proprii de autoreglare, spaţiile verzi urbane depind direct de intervenţia umană. De aceea, în evaluarea vulnerabilităţii biodiversităţii, pe lângă identificarea presiunilor şi ameninţărilor de mediu din urbe, şi inventarierea speciilor, sunt relevante şi informaţiile privind metodele de intervenţie şi întreţinere ecologică în spaţiile verzi (irigare, tratamente fitosanitare, igienizare etc.), ori în dependenţă de scara şi tipul de intervenţii umane, poate fi atenuat sau intensificat impactul presiunilor de mediu.

2.3. Impactul speciilor invazive: evaluarea impactului speciilor sinantrope și invazive de plante asupra biodiversității și sănătății umane în contextul securității ecologice

Specii alohtone de plante sunt cele introduse/răspândite, accidental sau intenționat, din altă regiune geografică ca urmare directă ori indirectă a activității umane, lipsind în mod natural într-o anumită regiune cu o evoluție istorică cunoscută, într-o arie de răspândire naturală, alta decât zona de interes, care pot fi în competiție, pot domina sau pot avea un impact negativ asupra speciilor native, putând chiar să le înlocuiască. Pe când *speciile invazive* pot fi atât speciile indigene, cât și alohtone care și-au extins arealul de distribuție ori au fost introduse accidental sau intenționat într-o arie și/sau s-au reprodus într-o asemenea măsură și atât de agresiv, încât influențează negativ, domină, înlocuiesc unele dintre speciile indigene, determinând modificarea structurii cantitative și/sau calitative a biocenozei naturale, caracteristică unui anumit tip de biotop.[47]

Convenția privind Diversitatea Biologică (1992) oferă cadrul internațional pentru prevenirea, monitorizarea și gestionarea speciilor alogene invazive, *iar riscurile generate de aceste specii sunt evidențiate de extinderea continuă a Listei acestora*, cu impact negativ asupra biodiversității, serviciilor ecosistemice, sănătății publice și economiei. De aceea, prin Strategia Uniunii Europene pentru biodiversitate, se propune reducerea cu 50% până în 2030 a numărului speciilor amenințate cu dispariția din cauza speciilor alogene invazive. Problema speciilor invazive și ritmul accelerat de răspândire a acestora au impus revizuirea, în mai multe rânduri, a Regulamentului (UE) nr. 1143/2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive. [48]

Republica Moldova se află într-o etapă incipientă în gestionarea speciilor alogene invazive, prin elaborarea recentă a „Legii privind speciile alogene invazive" (2026). Legea stabilește măsuri pentru prevenirea introducerii și răspândirii acestora, reducerea impactului asupra biodiversității, ecosistemelor și serviciilor ecosistemice, precum și pentru gestionarea și eradicarea lor, prin reglementarea responsabilităților autorităților competente și a obligațiilor persoanelor fizice și juridice, în vederea protecției mediului, economiei și sănătății publice.

În ultimele decenii, problematica speciilor invazive a devenit un subiect central în cercetările de mediu, având în vedere impactul semnificativ asupra ecosistemelor și biodiversității. Starea invazivă a unei specii este, de obicei, evaluată prin creșterea rapidă a populației și prin competiția cu plantele autohtone

pentru resurse precum nutrienți, apă și lumină, ceea ce poate duce la scăderea numărului de plante native și, în unele cazuri, chiar la extincția speciilor locale.[49] Modificările actuale de mediu, inclusiv schimbările climatice, favorizează instalarea și răspândirea speciilor non-native, cu un impact profund asupra echilibrului ecologic al ecosistemelor locale. Inclusiv în sisteme protejate (arii naturale protejate), plantele invazive (de exemplu: *Amorpha fruticosa, Acer negundo, Ailanthus altissima, Fallopia japonica* și *Impatiens glandulifera*) reprezintă una dintre principalele amenințări asupra biodiversității.[50]

Datorită caracteristicilor tipice speciilor invazive: ***Adaptabilitate*** (capacitatea de a supraviețui în medii diverse); ***Reproducere rapidă*** (producție mare de semințe sau puiet); ***Lipsa dușmanilor naturali*** (în noul mediu, nu au prădători care să le limiteze populația); și ***Concurență înaltă*** (agresive în competiția cu speciile native pentru hrană și habitat), acestea pot altera structurile ecosistemului local.

Printre cele mai negative efecte, induse de speciile invazive de plante, asupra ecosistemelor locale și sănătății umane, se indică:[51]

Competiția cu speciile native: Majoritatea speciilor invazive din parc, precum cenușerul (*Ailanthus altissima*), arțarul american (*Acer negundo*) și salcâmul (*Robinia pseudoacacia*) prezintă rate înalte de creștere și răspândire, ceea ce le permite înlocuirea speciilor native. Acest fapt duce la scăderea diversității florale și afectează speciile de faună care depind de plantele autohtone pentru hrană și adăpost. Speciile de bătrâniș (*Erigeron annuus* și *E. canadensis)*, prezente frecvent în spațiile verzi studiate, colonizează rapid terenurile deschise și împiedică regenerarea naturală a vegetației locale.

Alterarea serviciilor ecosistemice: Speciile invazive restructurează ecosistemele și reduc capacitatea acestora de a oferi beneficii esențiale pentru oameni și natură. Impactul asupra serviciilor ecosistemice se manifestă prin reducerea:

- *serviciilor de aprovizionare* (plantele invazive pot domina habitate, eliminând speciile native care servesc drept hrană sau materie primă);
- *serviciilor de reglare* (invaziile biologice pot modifica ciclurile hidrologice, reduce calitatea apei, accelera eroziunea solului, schimba structura ecosistemelor forestiere, afectând capacitatea acestora de a stoca carbon sau de a regla clima);
- *serviciilor culturale* (speciile invazive pot degrada peisajele naturale, afectând activitățile de eco-turism și valoarea estetică a peisajelor);
- *serviciilor de suport* (prin diminuarea biodiversității, speciile invazive slăbesc reziliența ecosistemelor în fața schimbărilor climatice).

Aceste funcţii sunt cruciale pentru menţinerea stabilităţii ecosistemului, iar dispariţia lor poate duce la dezechilibre semnificative în mediu şi diminua calitatea vieţii populaţiei.

Impact negativ asupra polenizatorilor şi biodiversităţii locale: Prin dominarea suprafeţelor verzi şi reducerea diversităţii plantelor native, speciile invazive limitează sursele de hrană pentru insectele polenizatoare (albine, bondari, fluturi) şi pentru alte specii de nevertebrate. Scăderea populaţiilor de polenizatori influenţează negativ procesul de polenizare, regenerarea naturală a vegetaţiei şi productivitatea ecosistemelor. În plus, modificările habitatului pot determina reducerea numărului de păsări şi mamifere mici care depind de flora autohtonă pentru hrană şi adăpost, contribuind la simplificarea lanţurilor trofice şi la diminuarea biodiversităţii locale.

Provocarea alergiilor şi riscurilor pentru sănătatea populaţiei: Speciile invazive nu doar că afectează mediul, dar pot reprezenta şi un pericol pentru sănătatea publică. Spre exemplu, ambrozia (*Ambrosia artemisiifolia*) are un impact negativ major asupra sănătăţii publice, polenul lor fiind un alergen extrem de agresiv. Expunerea provoacă reacţii alergice severe, precum rino-conjunctivită (strănut, prurit, obstrucţie nazală), astm, urticarie şi, în cazuri grave, şoc anafilactic, afectând semnificativ calitatea vieţii. Cea mai mare cantitate de polen este eliberată de la jumătatea lunii iulie până în octombrie. Polenul este transportat de vânt pe distanţe mari, afectând zonele urbane şi rurale deopotrivă. Ciumăfaia *(Datura stramonium*) are efecte negative indirecte asupra sănătăţii umane prin conţinutul de substanţe toxice. Specia conţine alcaloizi toxici (atropină, scopolamină), fiind periculoasă pentru oameni şi animale. Contactul direct poate induce afecţiuni dermatologice sau ingestii accidentale periculoase.

Transmiterea agenţilor patogeni: Speciile invazive reprezintă o ameninţare majoră pentru biodiversitate, sănătatea umană şi cea animală, prin transportarea microbilor, virușilor sau paraziţilor, la care gazdele native nu au rezistenţă.

Monitorizarea şi determinarea speciilor de plante alogene invazive se realizează pe durata perioadei de vegetaţie, prin evaluarea prezenţei, frecvenţei şi dinamicii acestora, în contextul presiunilor antropice specifice mediului urban, determinate de factori geografici, ecologici şi socio-economici. [52]

Speciile alogene invazive, cu frecvenţă ridicată, identificate în spaţiile urbane sunt: *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Erigeron canadensis* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Grindelia squarrosa* (Parsh) Dun., *Xanthium strumarium* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Datura stra-*

monium L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Humulus lupulus* L., *Portulaca oleracea* L., *Raphanus raphanistrum* L. etc. [53]

Printre unele specii invadante, cu o capacitate mare de adaptare și răspândire, influențe negative asupra biodiversității locale, competiție interspecifică, și impact negativ asupra sănătății umane indicăm:



Salcâmul (*Robinia pseudoacacia)* - provine din America de Nord (introdus în Europa în 1601), nu oferă aceleași beneficii ca speciile autohtone de arbori și nu intră în simbioză cu biodiversitatea locală. Are caracter invaziv și se poate răspândi pe terenurile din apropierea locului unde a fost plantat, cauzând daune ecosistemelor silvice, preluând locul și resursele altor specii. Fiind o specie pionieră care necesită multă lumină, colonizează rapid pajiștile, pădurile seminaturale și habitatele urbane, unde poate persista mult timp.[54] Pădurile de salcâm sunt mai puțin prietenoase cu fauna, având o diversitate mult mai redusă de animale, păsări, insecte și alte viețuitoare, comparativ cu pădurile native. Prin crearea unor păduri dense și uniforme, salcâmul modifică habitatul natural, reducând diversitatea speciilor și astfel, ecosistemele devin mai vulnerabile la schimbări climatice, boli sau alte amenințări ecologice. *Datorită aspectului vizual, cel recreativ și benefic asupra sănătății umane, în spațiile verzi urbane salcâmul existent/plantat va fi monitorizat periodic pentru implementarea/respectarea unui management adecvat și preventiv al speciei.*



Oțetarul (*Ailanthus altissima)* - Arbore invaziv, originar din Asia, care din cauza creșterii sale rapide, a ușurinței de a se stabili, a rezistenței la boli și dăunători, precum și a incapacității de a fi ușor controlat, îi permite să concureze și să înlocuiască plantele native. De asemenea, se răspândește rapid și formează densități mari de populație, sufocând vegetația locală. Oțetarul tolerează o mare varietate de tipuri de sol și condiții climatice (rezistent la secetă și poluarea aerului). Specia are capacitatea de a produce compuși alelopatici în

frunze şi scoarţă, care sunt toxici pentru numeroase specii. Polenul său este un alergen cunoscut. Specia se află sub control biologic în Europa.[55]



Arţarul american (*Acer negundo)* - este o specie originară din America de Nord (importat în mod deliberat în Europa împreună cu o serie de specii de plante americane în secolul al XVII-lea), cu caracter invaziv, frecvent întâlnită în spaţii verzi urbane, pe malurile apelor şi în zonele degradate. Datorită creşterii rapide, toleranţei ridicate la poluare şi capacităţii de regenerare viguroasă, specia se răspândeşte uşor şi concurează cu plantele native pentru lumină, apă şi nutrienţi. Pe lângă colonizarea comunităţilor naturale de plante (de exemplu, păduri şi stepe), *A.negundo* se dezoltă din abundenţă şi în zone seminaturale, cum ar fi parcuri neglijate, aşezări, câmpuri arabile abandonate, marginea drumurilor, linii de cale ferată, gropi de gunoi şi chiar acoperişuri de clădiri. Polenul de *A. negundo* este alergen. Zonele urbane acţionează adesea ca puncte de plecare pentru invazia *A. negundo* prin văile râurilor, în structuri de peisaje liniare, artificiale, servind drept coridoare suplimentare de migraţie.[56]

Din punct de vedere socio-economic, prezenţa sa poate genera costuri suplimentare de întreţinere şi control în spaţiile verzi, iar lemnul său de calitate inferioară nu oferă beneficii economice semnificative comparativ cu speciile autohtone. În lipsa unui management adecvat, specia contribuie la degradarea peisajului urban şi la instabilitatea ecosistemelor locale.



Sălcioara, Răchită rusească (*Elaeagnus angustifolia)* - arbust originar din Eurasia, cu impact invaziv, deoarece creşte agresiv şi sufocă vegetaţia nativă. Datorită capacităţii sale de a fixa azotul în sol, modifică fertilitatea, creând un mediu ostil pentru plantele native care au nevoie de soluri cu concentraţii specifice de nutrienţi. Formează desişuri dense care exclud alte specii din habitatele native (mai ales zonele riverane). Poate deveni un arbust agresiv în pajişti. Seminţele rămân viabile o perioadă lungă, iar puieţii au o rată mare de supravieţuire. Copacii tăiaţi produc rapid lăstari noi

din rădăcini. Astfel, sălcioara prin creştere şi răspândire rapidă, formează o „barieră" care concurează cu plantele native pentru spaţiu, lumină, apă şi nutrienţi, afectând stabilitatea ecosistemului pe termen lung.



Ambrozia (*Ambrosia artemisiifolia)* plantă originară din America de Nord, cunoscută pentru polenul său puternic alergenic şi impactul negativ asupra sănătăţii umane şi biodiversităţii locale. Alergiile la ambrozie sunt tot mai frecvente şi pot cauza simptome variate şi uneori severe în rândul populaţiei expuse, precum rinită alergică, conjunctivită şi chiar astm bronhic. Ambrozia se răspândeşte rapid şi eficient datorită seminţelor sale mici, care pot supravieţui condiţiilor nefavorabile de mediu mulţi ani în sol. Identificarea timpurie a plantelor de ambrozie şi monitorizarea locaţiilor de creştere sunt esenţiale pentru gestionarea eficientă a infestării. Din punct de vedere socio-economic, ambrozia determină costuri ridicate pentru control şi combatere, atât în agricultură, cât şi în infrastructură şi spaţiile verzi, precum şi cheltuieli semnificative asociate tratării afecţiunilor alergice.

Dintre speciile locale, insectele agresive, dăunătoare au cel mai mare impact asupra sănătăţii umane şi disconfortul creat, ceea ce se răsfrânge negativ asupra beneficiilor sociale şi recreative ale spaţiului verde, şi anume:

căpuşele – pot transmite infecţii care provoacă mai multe boli grave, inclusiv boala Lyme şi meningoencefalita. Schimbările climatice au contribuit la extinderea arealului căpuşelor, acestea fiind prezente în parcuri, scuaruri şi zonele de agreement, o dată cu încălzirea vremii, din primăvară până toamna târziu;

ţânţarii - cu risc semnificativ pentru sănătatea umană, fiind vectori cunoscuţi în transmiterea unor boli virale şi parazitare, reacţii alergice, disconfort şi iritabilitate;

omizile –cu impact semnificativ şi adesea devastator asupra aspectului spaţiilor verzi, transformând grădinile, parcurile şi zonele verzi urbane din spaţii estetice şi sănătoase în zone cu aspect bolnăvicios. Atacurile masive pot duce la uscarea ramurilor tinere sau chiar la moartea plantelor, lăsând goluri inestetice în zonele amenajate. Omizile pot avea un impact negativ direct asupra sănătăţii umane. Perii fini ai unor omizi conţin substanţe to-

xice care, la contactul cu pielea, provoacă erupţii cutanate, mâncărimi intense, roşeaţă, inflamaţii, urticare. Inhalarea perişorilor toxici poate provoca iritaţii ale căilor respiratorii, dificultăţi de respiraţie, tuse, iar dacă perii ajung în ochi - conjunctivite severe, inflamaţii şi iritaţii oculare;

viespi şi gărgăuni – care îşi fac cuib în lemnul putred, scorburi ai arborilor sau structuri de lemn vechi, cu un impact asupra sănătăţii şi mediului, fiind atât o sursă de beneficii ecologice, cât şi un pericol direct. Riscurile directe pentru sănătatea populaţiei reies din înţepături şi alergii. Atât viespile, cât şi gărgăunii fac parte din grupul himenopterelor, al căror venin are o capacitate foarte înaltă de a provoca reacţii alergice severe. Pot deveni agresive şi pot înţepa chiar şi fără a fi provocate, mai ales dacă le este ameninţat cuibul. Înţepăturile sunt dureroase, iar multiple înţepături pot fi toxice, provocând umflături, infecţii locale şi necesită intervenţie medicală rapidă. Totodată, aceste insecte au şi un rol benefic asupra ecosistemului, prin controlul dăunătorilor (viespile sunt inamici naturali ai altor dăunători, în special omizi, afide şi muşte, contribuind la echilibrul natural al spaţiului verde) şi rol sanitar (unele specii de viespi se hrănesc cu carcasele animalelor moarte, ajutând la curăţarea mediului).

Deci, speciile invazive afectează ecosistemele, economia şi sănătatea populaţiei. Mai multe informaţii privind spectrul de plante invadante şi invazive identificate în spaţiile verzi urbane se regăsesc în **ANEXA 1**.

Gestionarea activă a acestor specii, împreună cu menţinerea sănătăţii şi diversităţii vegetaţiei native, reprezintă măsuri esenţiale pentru conservarea funcţiilor ecologice şi pentru asigurarea unui mediu urban durabil, plăcut şi sigur pentru vizitatori. În acest context, monitorizarea periodică a speciilor invazive şi implementarea de strategii de control adecvate în parcuri şi alte spaţii verzi urbane devin priorităţi esenţiale pentru autorităţile locale şi specialiştii în managementul biodiversităţii.

La nivelul Uniunii Europene, *măsurile de gestionare a speciilor alogene invazive* constau în acţiuni fizice, chimice sau biologice care vizează eradicarea, controlul sau izolarea unei populaţii aparţinând unei specii alogene invazive. Dacă este cazul, măsurile de gestionare includ acţiuni orientate asupra ecosistemului destinatar, desfăşurate în vederea creşterii rezistenţei acestuia la invaziile actuale şi viitoare. Utilizarea comercială a unor specii alogene invazive poate fi permisă, temporar, ca parte a măsurilor de gestionare destinate eradicării, controlului populaţiei sau izolării acestora, cu justificare strictă şi cu condiţia să se aplice măsuri de control adecvate pentru a se evita orice răspândire suplimentară. Atunci când sunt selectate metodele de eradicare a speciilor invazive, sunt

luate în considerare, în mod corespunzător, sănătatea umană şi mediul, precum şi speciile complementare şi habitatele acestora. De asemenea, există un sistem de monitorizare a eficacităţii măsurilor de eradicare, control sau izolare a populaţiilor, în vederea minimizării efectelor asupra biodiversităţii, serviciilor ecosistemice aferente şi, după caz, asupra sănătăţii umane sau economiei.[57]

Bazându-ne pe liniile directoare ale Regulamentului (UE) nr.1143/2014, centrat pe cei trei piloni: **prevenire, depistare timpurie/eradicare rapidă şi gestionare**, combaterea impactului negativ al speciilor alogene invazive asupra *biodiversităţii urbane* necesită o abordare integrată, adaptată particularităţilor ecosistemelor din oraşe.

Propunem următoarele *măsuri în combaterea impactului negativ al speciilor invazive asupra biodiversităţii*: stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spaţiile verzi urbane; monitorizarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; monitorizarea pieţelor locale cu articole de grădinărit şi specii de plante; cartografierea periodică a zonelor vulnerabile; evaluarea eficienţei măsurilor implementate de eradicare, control şi restaurare; consolidarea activităţilor de informare, educare şi conştientizare a personalului serviciilor de salubritate şi spaţii verzi, şi a publicului larg.

Considerăm că, prin cunoaşterea distribuţiei speciilor invazive, a impactului exercitat de acestea asupra habitatelor şi ecosistemelor, se oferă instrumente pentru stabilirea unui management adecvat, orientat spre îndepărtarea speciilor invazive, stopării răspândirii lor şi refacerea habitatelor naturale.

2.4. Aspecte ecologice și bioindicatoare ale speciilor edificatoare de arbori din spațiile verzi urbane

Cunoașterea aspectelor ecologice și bioindicatoare ale speciilor edificatoare de arbori este vitală cum acestea dictează echilibrul întregului ecosistem, funcționează ca indicatori ai calității mediului, creează și reglează microclimate și microhabitate de refugiu pentru biodiversitate în zonele urbane, susțin un spectru larg de servicii ecosistemice, contribuie la creșterea calității vieții pentru rezidenții urbani și oferă date esențiale pentru reziliența și adaptarea către modificările de mediu (poluare, schimbări climatice, fragmentarea habitatelor etc.), biomonitorizarea mediului, planificarea urbană și gestionarea durabilă a infrastructurii verzi.

În ecosistemele semi-naturale urbane, caracteristicile speciilor dominante de arbori (compoziție, suprafață, distribuție, stare de sănătate) sunt cele care definesc limitele beneficiilor oferite, iar *particularitățile ecologice – rezistența către presiunile și amenințările de mediu specifice orașelor.* Printre arborii edificatori de spații verzi urbane enumerăm următoarele specii:



Gorunul (*Quercus petraea*) - specie de foioase din pădurile temperate ale Europei. Prezintă un arbore viguros, cu o amplitudine ecologică mare, deși, preferă solurile fertile și umede, fiind capabil să domine pădurile (ca număr și dimensiune) de la altitudini medii-joase. Rădăcina pivotantă, adâncă și penetrantă conferă speciei stabilitate structurală împotriva doborâturilor de vânt și rezistență la secetele moderate, prin accesarea apei din adâncuri. Aria geografică a gorunului include habitate relativ calde, cu temperaturi medii ale aerului între 5 - 14°C și precipitații anuale de 450–1300 mm, tolerând un spectru larg de soluri. Gorunul are un rol ecologic important, deoarece susține diverse insecte, iar fructele sale (ghinde) oferă o sursă valoroasă de hrană. Coroana sa permite trecerea unei cantități considerabile de lumină, permițând dezvoltarea unui subetaj vegetal bogat. În condițiile viitoare de aridizare a climei, gorunul este recomandat ca specie edificatoare datorită plasticității ecologice și posibilității de a crește în comun cu alte specii de foioase, și respectiv, de a contribui la creșterea biodiversității ecosistemelor forestiere și a rezistenței acestora la factorii de stres. Cu toate acestea, gorunul se confruntă cu mai

multe provocări, inclusiv riscul tot mai mare de deteriorare din cauza dăunătorilor și agenților patogeni, care necesită măsuri specifice de protejare și cultivare.[58]De asemenea, fenomenul „declinul acut al stejarului" sau „moartea stejarului", deși, nu este încă pe deplin înțeles, poate fi consecința unui ansamblu de factori umani, de mediu și biotici, cum ar fi scăderea nivelului freatic sau absența inundațiilor, poluarea aerului și a apei, practicile silviculturale și schimbările climatice.[59]



Teiul argintiu (*Tilia tomentosa*) – specie originară din sud-estul Europei și vestul Asiei, foarte apreciată în amenajările peisagistice urbane, datorită adaptabilității înalte către temperaturi ridicate, secetă, compactarea solului și poluarea aerului. Printre adaptările speciei la mediul urban se indică: 1) Albedoul frunzelor și reflexia căldurii: în perioadele de căldură intensă și radiații solare, arborele își rotește frunzele pentru a dezvălui partea inferioară argintie, cu perișori (toment des, vizibil). Acest lucru modifică albedoul coronamentului, reducând temperaturile suprafeței și ale aerului de sub coroană. 2) Toleranța la secetă: comparativ cu alte specii de tei (cum ar fi *Tilia cordata*), teiul argintiu are o rezistență mai mare la secetă și este termofil (iubitor de căldură). 3) Poluarea aerului: coronamentul dens și structura frunzelor acționează ca biofiltre eficiente, captând particulele fine de praf ($PM_{2,5}$ și PM_{10}) din aer. Studiile fiziologice arată că specia menține o eficiență fotosintetică ridicată, chiar și în zonele cu niveluri ridicate de metale grele (cum ar fi Pb, Zn și Cu), fiind recomandate în activități de fitoremediere a mediului. Teiul argintiu este important pentru susținerea polenizatorilor, în special a albinelor, care sunt atrase de florile sale bogate în nectar. În același timp, în mediile urbane, teiul argintiu este influențat negativ de: a) impactul sărurilor pentru deszăpezirea drumurilor (defolierea prematură); b) afide - impact asupra fotosintezei; secrețiile lipicioase ale acestor insecte în combinație cu praful și alți poluanți aerieni degradează elementele de infrastructură din parcuri; c) suprafețele pavate sau impermeabile – deși, tolerant la secetă, vitalitatea și creșterea stabilă a speciei sunt optimizate atunci când se asigură o infiltrare îmbunătățită a apei în gropile de plantare.[60]



Salcia albă (*Salix alba*) - specie nativă Europei şi Asiei Centrale, întâlnită în climat temperat (ierni blânde, veri calde cu perioade scurte de secetă). Creşte, de obicei, lângă apă, pe malurile râurilor şi lacurilor sau lângă iazuri, pâraie, goluri umede. Tolerează o mare varietate de tipuri de sol, fiind foarte solicitantă faţă de lumină şi nu tolerează umbra. Salcia albă contribuie la atenuarea eroziunii, stabilizarea malurilor cursurilor de apă, restaurarea ecosistemelor şi fitoremediere (o metodă ecologică şi rentabilă de decontaminare a mediului, care utilizează plantele verzi pentru a absorbi, degrada sau imobiliza poluanţii din sol, apă sau aer). Salcia este cunoscută pentru diminuarea excesului de nitraţi şi poluanţi organici din sol. Rădăcinile puternice absorb şi acumulează metale grele (precum plumbul sau cadmiul) din solurile urbane contaminate. Datorită sensibilităţii sale la anumiţi poluanţi (ex.: dioxid de sulf şi particule în suspensie), este utilizată ca plantă de monitorizare a calităţii aerului din oraş. Din cauza originilor sale riverane, salcia necesită cantităţi mari de apă, solurile urbane compactate şi perioadele de secetă îi limitează sever creşterea. [61]



Ulmul de câmp (*Ulmus minor)* – specie nativă în majoritatea ţărilor europene. Spre deosebire de alţi ulmi, este mai degrabă o specie pionieră, caracterizată prin cerinţe ridicate de lumină şi creştere rapidă. De asemenea, tolerează bine diferite presiuni, cum ar fi excesul sau deficitul de apă, poluarea şi vânturile. *Ulmus minor* rezistă poluării aerului şi efectului de insulă termică prin creşterea densităţii stomatelor, pentru a gestiona schimbul de gaze în condiţii de stres. Datorită creşterii sale rapide, capacităţii de reînmugurire şi propagării uşoare prin lăstari, *U. minor* a fost promovat şi plantat în zonele urbane, inclusiv ca aliniamente de-a lungul arterelor de circulaţie.[62]



Pinul silvestru (*Pinus sylvestris*) - specie nativă Europei şi Asiei, cu o largă răspândire, fiind o specie pionieră (care colonizează un ecosistem nou sau recent distrus, începând procesul de formare a solului şi a unui nou habitat). Având o toleranţă pronunţată la secetă şi, de asemenea, o bună rezistenţă la îngheţ, pinul silvestru este foarte puţin pretenţios în ceea ce priveşte amplasamentul şi aprovizionarea cu apă. În ecosistemele seminaturale din mediul urban, pinul silvestru este intens promovat, îndeosebi, ca specie ornamentală, prin structura verticală şi persistenţa acelor de culoare albastră-verzuie; ca bioindicator natural pentru poluarea cu metale grele; regulator al topo-climei prin reducerea temperaturilor, îmbogăţirea aerului cu fitoncide; diminuarea poluării fonice şi al intensităţii vânturilor; creator de micro-habitate, în suportul biodiversităţii locale, adăpost pentru păsări şi mici mamifere; etc. În mediile urbane, specia a dezvoltat răspunsuri fiziologice la impactul presiunilor şi ameninţărilor, şi anume: la secetă şi exces de temperaturi ridicate - prin reglarea stomatelor (limitează pierderea de apă prin închiderea stomatelor); la poluarea aerului - prin bioacumulare (absorbţia poluanţilor atmosferici, a metalelor grele în ace). Totuşi, combinaţia mai multor factori stresanţi (seceta, salinitatea solului şi poluarea aerului) reduce drastic vitalitatea, starea de sănătate a arborilor, făcându-i o ţintă frecventă pentru dăunătorii defoliatori şi bolile fungice. Pinul silvestru este folosit ca indicator al depunerilor atmosferice de Pb, Cu, Ni, Cr, măsurate atât la nivelul frunzelor, cât şi al scoarţei.[63]



Arţarul/ Paltin de câmp *(Acer platanoides)* **-** specie nativă, răspândită larg în Europa şi Asia de Vest cu o creştere rapidă şi capacitate înaltă de dezvoltare într-o gamă largă de condiţii de sol, umbră, secetă şi poluare. Ca rezultat a fost plantat intensiv ca arbore ornamental şi de umbră, adaptat condiţiilor urbane, şi apreciat pentru frunzişul său colorat şi

coroana răsfirată. Demonstrează o rezistenţă puternică la particulele în suspensie (PM) şi metalele grele din mediul urban, captând eficient poluanţii. Pentru a atenua stresul abiotic cauzat de sărurile de deszăpezire şi poluanţii atmosferici, activează răspunsuri enzimatice specifice. Cu toate acestea, prin sistemul radicular superficial şi coronamentul lat, specia devine susceptibilă la compactarea solului, deficitul de precipitaţii şi temperaturile ridicate. Chiar şi în condiţii de schimbări climatice, arţarul este recomandat, în viitor, în lucrările de plantare din spaţiile verzi urbane, dar sub un management adecvat.[64]



Castanul porcesc (*Aesculus hippocastanum*) - este un arbore mezofit cu frunze late, originar din câteva lanţuri muntoase ale Peninsulei Balcanice, dar larg răspândit în peisajul urban al Europei temperate. Castanul sălbatic este o specie relictă din Pleistocenul timpuriu (de acum aproximativ 1 milion de ani), fiind endemică pentru două arii, fiecare conţinând populaţii mici şi izolate, respectiv în munţii din Grecia, Albania şi Fosta Republică Iugoslavă a Macedoniei şi în Munţii Balcani Preslav, Bulgaria.[65] Motivul plantării castanilor în mediile urbane constă în estetica excepţională a speciei. Creşte bine în zone însorite sau parţial umbrite. Se dezvoltă cel mai bine în soluri adânci, fertile şi bine drenate. Arborele este moderat tolerant la secetă, dar deficitul prelungit de apă poate provoca uscarea frunzelor. Este rezistent la frig şi se adaptează bine la mediile antropizate. Cu sistemul său radicular puternic şi coroana largă, este considerat un arbore longeviv. În ecosistemele urbane, castanul sălbatic joacă un rol important, oferind umbră densă şi ajutând la purificarea aerului. Florile sale sunt o sursă bogată de nectar pentru insectele polenizatoare. Totuşi, în oraşe, impactul combinat al poluării aerului şi solului, atacul insectelor defoliatoare, prezenţa suprafeţelor pavate/impermeabile, secetele şi managementul defectuos prezintă factori degradanţi ai speciei.[66] În contextul schimbărilor climatice, specia îşi schimbă tiparele fenologice şi devine vulnerabilă către impactul moliei miniere, defolierea coronamentului şi atacul fungilor.[67] Castanul este utilizat ca bioindicator specific al poluării industriale. În zone puternic contaminate s-a raportat o rată scăzută a inelelor anuale de creştere, dar şi concentraţii mari de Pb şi Cu în ţesuturile foliare.[68]



Frasinul (*Fraxinus excelsior*) - se găseşte în mod natural în toată zona temperată europeană, dar lipseşte din cele mai aride zone mediteraneene (deoarece nu tolerează seceta prelungită de vară) şi din regiunile boreale nordice (puieţii săi fiind vulnerabili în special la îngheţurile târzii de primăvară). Solurile exercită un control puternic asupra distribuţiei locale a frasinului comun (creşte cel mai bine pe soluri fertile unde pH-ul solului depăşeşte 5,5). Specia este mezofilă şi foarte tolerantă la inundaţiile sezoniere, dar nu şi la inundaţiile prelungite. [69] Frasinul tolerează seceta, dar nu tolerează îngheţurile de primăvară, prin urmare se preconizează că se va descurca bine în scenariile actuale privind schimbările climatice şi, într-adevăr, şi-a extins recent aria de răspândire în Europa. Cu toate acestea, supravieţuirea frasinului este serios compromisă de ciuperca *Hymenoscyphus fraxineus (Chalara fraxinea)*, cu efect devastator asupra populaţiilor locale. S-a constatat că *Fraxinus excelsior* este un biomonitor util al conţinutului metalelor grele în mediul urban (potrivită în biomonitorizarea calităţii aerului, reţinând la nivelul aparatului foliar metalele Pb, Cd, Cu, Zn, Ni şi Cr).[70]

Evaluarea complexă a vulnerabilităţii spaţiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea **fişei ecologice a speciilor de arbori dominanţi în spaţiile verzi**. În baza acestei Fişe a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelaţie cu valenţa ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi şi rezilienţa lor în faţa viitoarelor provocări de mediu.

Mai multe informaţii despre particularităţile ecologice şi bioindicatoare ale speciilor dominante în spaţiile verzi urbane cercetate, poate fi consultată în **ANEXA 2.** Sursa fotografiilor - EUFORGEN.

Conform Gradaţiilor de Evaluare a Calităţii Aerului,[71] bazate pe abundenţa speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranţă, s-a stabilit că în majoritatea spaţiilor verzi cercetate (Grădina Publică „V. Alecsandri" din mun. Edineţ; Parcul „M. Volontir" din mun. Bălţi; Parcul „Ivanos" şi „Grădina Publică Orhei" din mun. Orhei; Parcul „Alunelul" din mun. Chişinău; Parcul „Gr. Vieru" şi Parcul „Veteranilor" din mun. Cahul; Parcul „M. Eminescu" şi Parcul „Kîzil" din oraşul

Ştefan Vodă), calitatea aerului este considerată ***moderat poluată*** (conţinutul de SO_2 în aer constituie 0,1-0,2 mg/m^3). Poluarea moderată este determinată, în mare parte, de depunerile transfrontaliere de noxe. La extreme se află Parcul „Victoria" din mun. Bălţi, unde *aerul este* ***poluat*** (SO_2 în aer 0,2-0,3 mg/m^3), prin efectul cumulativ al emisiilor auto locale şi al celor transfrontaliere; şi Pădurea-Parc „I. Palancean" din oraşul Ştefan Vodă, cu *aer* ***uşor poluat*** (SO_2 în aer 0,05-0,1 mg/m^3), cu amplasare la periferia oraşului, departe de căi auto cu trafic intens, înconjurat preponderent de case individuale şi terenuri cu vegetaţie spontană.[72]

Speciile *Physcia sp*. şi *Xanthoria sp*., prezintă bioindicatori extrem de eficienţi pentru monitorizarea oxizilor de azot (NOx), ca licheni nitrofili, care indică poluarea indusă de emisiile traficului auto în mediul urban (Fig. 15).

Poluarea slabă a aerului indică faptul că atmosfera conţine o concentraţie redusă de substanţe nocive, iar calitatea aerului este considerată bună sau satisfăcătoare. De asemenea se indică un risc scăzut asupra funcţionării ecosistemelor şi asupra sănătăţii umane (păstrarea echilibrului ecologic, mediu sigur pentru practicarea activităţilor fizice, de recreere şi socializare).

Un aer moderat poluat este considerat acceptabil pentru sănătatea umană, cu toate că prezintă riscuri minore pentru persoanele foarte sensibile şi oferă un semnal de alarmă privind acumularea minoră de noxe în atmosferă. La nivelul moderat de poluare aeriană, impactul noxelor asupra florei şi faunei sălbatice este limitat şi reversibil; iar depunerile chimice fiind la un nivel scăzut, nu provoacă, pe termen scurt, acidifierea solului sau a apelor de suprafaţă. Totuşi, unele plante extrem de sensibile pot suferi mici reduceri ale eficienţei fotosintetice, dacă expunerea oxizii de azot şi sulf persist.

Aerul considerat poluat indică concentrări înalte de substanţe nocive (gaze toxice, particule fine) în aer, care afectează calitatea mediului şi *prezintă riscuri* pentru organismele vii. Ca urmare, creşte frecvenţa şi intensitatea afectării ecosistemelor naturale de ploile acide, eutrofizarea apelor, riscuri asociate schimbărilor climatice, îndeosebi în mediul urban. Calitatea vieţii şi starea de sănătate a comunităţilor locale este alterată prin impactul impurităţilor chimice, particulelor fine de praf, smog, risc către dezvoltarea unor afecţiuni cardio-vasculare, etc.



Parmelia caperata, P. sulcata, P. acetabulum –
specii sensibile la poluarea atmosferică cu SO2



Physcia adscendens, Xanthoria parietina –
licheni cu rezistenţă sporită faţă de poluarea aerului cu SOx şi NOx

Figura 15. Prezenţa lichenilor cu diferit grad de sensibilitate la poluarea aerului în spaţii verzi urbane

3. FUNDAMENTE PENTRU ORAȘE VERZI, SĂNĂTOASE ȘI REZILIENTE

3.1. Beneficii de mediu prestate de spațiile verzi urbane

Cea mai utilizată definiție a unui ***ecosistem*** este cea adoptată de Convenția privind diversitatea biologică (1992): „Un complex dinamic de comunități de plante, animale și microorganisme și mediul lor abiotic care interacționează ca o unitate funcțională". *Serviciile ecosistemice sunt contribuțiile directe și indirecte pe care ecosistemele le oferă pentru bunăstarea umană și calitatea vieții.* Termenul este, de obicei, folosit pentru a cuprinde beneficiile tangibile („bunuri") și intangibile („servicii") pe care oamenii le obțin din ecosisteme. Serviciile ecosistemice sunt clasificate în: servicii de aprovizionare (hrană, fibre, apă curată, diferite resurse); servicii de reglare (reglarea climatului, polenizarea, reglarea calității apei, aerului și solului, reglarea dăunătorilor și bolilor); servicii de suport (formarea solurilor, suport pentru biodiversitate, habitate, întreținerea diversității genetice, ciclurile nutrienților) și servicii culturale (turistice, spirituale, recreaționale, estetice).[73]

Infrastructura verde-albastră reprezintă un sistem ecologic format din rețele de spații verzi și de cursuri, oglinzi de apă, prin care se urmărește reintegrarea naturii în dezvoltarea teritorială și urbană. În cadrul proceselor de planificare a dezvoltării, infrastructura verde-albastră contribuie la restabilirea continuităților ecologice și la conservarea biodiversității. Dincolo de componenta ecologică, ea contribuie și la dezvoltarea socială, la creșterea calității mediului de locuit și la îmbunătățirea calității și diversității peisajelor urbane.

Parte componentă a infrastructurii verde-albastră, ***infrastructura verde*** descrie toate elementele unei rețele de spatii verzi legate între ele, care conservă valorile și funcțiile ecosistemului natural și aduc beneficii comunităților umane. Ea se compune din elemente naturale și antropice, cum ar fi zonele reîmpădurite, zonele urbane verzi, acoperișurile și pereții înierbați, terenurile agricole cu valoare naturală ridicată sau pădurile. Zona plantată (spațiul verde) îndeplinește un șir de funcții importante în orașe: recreativă, estetică, sanitar-igienică, afectiv-emotivă, educativă, cognitivă, biologică, socială, ameliorativă, de protecție. Infrastructura verde poate păstra și crea caracteristici peisagistice care ne garantează că ecosistemele vor asigura în continuare servicii cum ar fi apă curată, soluri productive și zone de recreere atractive (Fig. 16). Ecosistemele sănătoase, la rândul lor, joacă un rol central în adaptarea la schimbările

climatice, prin protejarea zonelor locuite împotriva inundațiilor și a altor efecte negative ale tiparelor climatice, aflate în schimbare.[74]

Așezările urbane în Republica Moldova constituie zone în care trăiesc aproape jumătate din populația țării (46,4%), iar bunăstarea umană depinde direct de calitatea infrastructurii verzi din urbe, și de serviciile ecosistemice prestate. Pentru a se asigura că spațiile urbane verzi continuă să furnizeze aceste servicii sunt necesare inițiative de promovare a ecosistemelor sănătoase, a infrastructurii ecologice și a soluțiilor bazate pe natură, și integrarea lor în acțiuni de planificare urbană și adaptare la schimbările climatice (Tab. 10).[75, 76]

Exemple de bune practici pot fi preluate din regiuni urbane europene, care promovează creșterea pe termen lung a conectivității dintre spațiile verzi și suprafețele acvatice urbane (Londra, Berlin, Paris, Bruxelles, etc.). Acestea și-au propus promovarea la scară locală, urbană și regională a unor soluții verzi adaptate (grădini pe acoperiș, iazuri cu vegetație, parcuri pentru retenția apei de ploaie, rețele bioswale, sisteme acvaponice, sponge parks), dar și restaurarea / revitalizarea ecosistemelor distruse sau degradate.



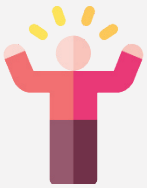
Figura 16. Servicii ecosistemice furnizate de infrastructura verde-albastră urbană:
(a) reglarea microclimatului, (b) reducerea zgomotului, (c) producția de alimente, (d) stocarea și sechestrarea carbonului, (e) asigurarea habitatului, (f) retenția apelor de scurgere și filtrarea apei, (g) valori recreative și culturale și (h) purificarea aerului.
Sursa: Russo, A.; Cirella, G.T., (2021)

Tabelul 10. Beneficii de mediu şi socio-economice prestate de spaţiile verzi urbane. Sursa: Dumitraş A., et al. (2012)[77]

Tipul de beneficii / Aspecte componente		Note explicative
BENEFICII ECOLOGICE/ DE MEDIU ALE SPAȚIILOR VERZI		
	***Reducerea efectelor negative ale temperaturilor crescute şi ale schimbărilor climatice***	Spaţiile verzi reduc efectul „ insulelor de căldură" prin umbrire, răcirea aerului prin procesul de evapo-transpiraţie. Vegetaţia amplasată în vecinătatea clădirilor reduce nevoia de utilizare a aerului condiţionat, fiind în acest fel redus consumul de energie. Suprafeţele acoperite de vegetaţie asigură umbră şi menţin umiditatea aerului, ducând la crearea unui mediu mai confortabil pentru populaţia urbană.
	***Îmbunătăţirea calităţii aerului***	Vegetaţia din oraşe *filtrează poluanţii din atmosferă* – gaze, particule de praf, reducând poluarea aerului şi, odată cu aceasta, pe cea a apei şi a solului. Spaţiile verzi au şi capacitatea de epurare microbiană, funcţionând ca *bariere biologice* pentru microorganisme dăunătoare sănătăţii oamenilor. În general, spaţiile verzi stochează o cantitate mai mare de carbon, decât cea eliberată de vegetaţie prin descompunere în atmosferă, însă, designul şi întreţinerea spaţiilor verzi joacă un rol crucial în determinarea cantităţii reţinute de carbon. Astfel că în procesul de creare a unor noi spaţii verzi trebuie protejată vegetaţia matură (arborii maturi), care înmagazinează cantităţi mari de carbon. Studiile şi cercetările existente arată fără echivoc că prezenţa vegetaţiei are ca efect reducerea poluării aerului.
	***Reducerea riscului inundaţiilor şi îmbunătăţirea calităţii apei***	În contrast cu suprafeţele impermeabile (în zonele urbane, suprafeţele impermeabile împiedică infiltrarea apei provenite din precipitaţii), suprafeţele vegetate sunt capabile să intercepteze şi să capteze apa, reducând volumul scurgerilor pluviale de suprafaţă. Beneficiile arborilor individuali sunt maximizate dacă aceştia sunt plantaţi în gropi care conţin soluri cu permeabilitate mare, capabile să absoarbă cantităţile suplimentare de apă sau conţin soluri structurate, astfel încât să permită creşterea şi dezvoltarea rădăcinilor sub pavaje. O altă consecinţă a nivelului ridicat al scurgerilor de suprafaţă provenite din precipitaţii este spălarea poluanţilor şi transportarea acestora în râuri, pârâie, lacuri, în defavoarea calităţii apei. Includerea spaţiilor verzi în noile dezvoltări urbane, la fel ca şi integrarea unor sisteme de gestionare a apelor meteorice bazate pe vegetaţie în spaţiile verzi existente reduc aceste riscuri şi oferă o alternativă sustenabilă, eficientă şi ieftină pentru controlul inundaţiilor şi poluării reţelei hidrografice.

	***Reducerea poluării fonice***	Arealele verzi, în special cele mai dense, în perioada lor de vegetație, constituie *bariere pentru zgomote*, contribuind la reducerea nivelului acestora și, prin aceasta, la starea de sănătate a populației și confortul urban. Ca rezultat, *spațiile verzi diminuează prevalența afecțiunilor respiratorii și cardiovasculare.* Eficiența spațiilor deschise în a acționa ca o barieră de zgomot este limitată dacă nu se iau măsuri adiționale. Impactul vegetației ca barieră de sine stătătoare este mic, însă în combinație cu spații deschise, cu modelări ale terenului și plantări strategice reprezintă adesea o soluție ideală. Această soluție este eficientă dacă spațiile verzi cu rol de reducere a zgomotului sunt caracterizate de plantarea densă a arborilor și a arbuștilor.
	***Suport/ Beneficii pentru biodiversitate***	Parcurile mari și regiunile împădurite din localități sunt capabile să susțină o varietate mare de specii. Chiar și zonele mici cu vegetație cum ar fi sensurile giratorii, spațiile plantate de-a lungul căilor rutiere, acoperișurile verzi pot susține o varietate destul de mare de plante, insecte și păsări. Spațiile verzi din intravilanul localităților pot acționa ca un „coridor al faunei sălbatice", oferind legături cu zonele extravilane. Strategiile menite să îmbunătățească biodiversitatea trebuie să depindă de locație, tipul habitatului și de speciile prezente. Anumite măsuri generale care trebuie aplicate în spațiile verzi pentru a maximiza beneficiile asupra biodiversității se evidențiază prin: practici de întreținere mai reduse ca intensitate, tăierea mai rară a ierbii/peluzei, protejarea anumitor părți a spațiului verde de interferențele umane, căi pietonale amplasate la distanță față de locul de cuibar al păsărilor și introducerea speciilor din flora nativă locală. Infrastructura verde-albastră este un important furnizor de servicii ecosistemice în mediul urban, în procesul de generare al spațiilor verzi urbane fiind esențială înțelegerea caracteristicilor speciilor și varietăților de plante care vor fi inserate în amenajări realizate în mediul urban.
BENEFICII SOCIALE ALE SPAȚIILOR VERZI		
	***Furnizarea de spații și facilități pentru agrement și recreere***	Acest beneficiu include utilizarea directă pentru joc, sport și recreere, formal sau informal, activ și pasiv. Spațiile verzi înlesnesc un *stil de viață mai activ*, încurajând activități fizice precum mersul pe jos, alergarea, ciclismul, activități de sport în grupuri, contribuind la reducerea ratelor de obezitate și la îmbunătățirea sănătății fizice generale.

	***Facilitarea contactului social și al comunicării***	Spațiile verzi contribuie la *coeziunea socială*, oferind posibilități de interacțiune între persoanele de toate vârstele, inclusiv, a persoanelor cu mai puține ocazii de socializare cum sunt, spre exemplu, persoanele în vârstă. În cadrul spațiilor verzi se creează oportunități de interacțiune socială și de participare la evenimentele comunității (manifestări culturale sau sociale), ceea ce *îmbunătățește legăturile comunitare și reduce din sentimentul de izolare.* Spațiile deschise sunt o parte esențială a domeniului public și se constituie într-o arenă esențială în care oamenii din diferite grupuri sociale, culturale și demografice se întâlnesc și vin în contact unul cu celălalt. Din acest motiv aceste spații trebuie văzute ca parte centrală a oricărei strategii menite să promoveze coeziunea socială. Interacțiunea socială optimă necesită o gamă variată de ierarhii a spațiilor deschise cu grade diferite: de la caracter public până la caracter privat.
	***Îmbunătățirea accesului la mediul natural/ natură***	Datorită faptului că ființele umane sunt parte componentă a naturii, și ca rezultat al evoluției speciilor și interacțiunii cu mediul natural, de-a lungul a milioane de ani, are nevoie de apropiere și contact constant cu natura. Spațiile verzi oferă o ambianță plăcută, favorabilă pentru recreere, relaxare și reducerea stresului cotidian, specific vieții urbane. Interacțiunea cu mediul natural diminuează anxietatea și combate depresia, prin efectele calmante ale naturii. Prezența naturii, în mediul urban, contribuie la promovarea conștientizării problemelor de mediu – rezultând o planificare îmbunătățită a spațiilor urbane deschise.
	***Influență pozitivă asupra sănătății fizice, psihice și bunăstării populației***	Interacțiunile cu spațiile verzi *îmbunătățesc funcțiile cognitive*, inclusiv capacitatea de atenție și de reținere a memoriei. Stimulează creativitatea, îmbunătățesc funcțiile psihice și reduc oboseala mentală, acționând ca un antidot al vieții urbane. Spațiul verde urban, bine întreținut, ajută la: îmbunătățirea imaginii orașului, reducerea fărădelegilor și la creșterea atractivității cartierelor, promovarea unui sentiment de securitate și apartenență locală. De asemenea, ecosistemele urbane facilitează educația bazată pe natură, cercetarea și conștientizarea de mediu.

BENEFICII STRUCTURALE ȘI SIMBOLICE		
	***Îmbunătățește divizarea și conectarea zonelor unei localități***	Rolul spațiului deschis urban este de a oferi structură (delimitarea zonelor funcționale ale orașului), organizare („aerisește" țesutul urban) și conectivitate zonei urbane (leagă cartierele prin coridoare verzi).
	***Stabilirea sentimentului locului, îmbănătățirea promovării identității și valorilor***	Acest beneficiu se leagă de modul în care părți ale structurii unei localități sunt percepute de vizitatorii cărora nu le sunt foarte familiare. Un sentiment al locului, sau *genius loci*, poate crea o anumită atmosferă ce poate fi detectată în timpul vizitării acelui loc. Zonele de peisaj ale unei localități - ca întreg - sunt purtătoare importante ale identității, semnificațiilor și valorilor locale, și ajută la crearea și întărirea identității individuale și a comunității (cultură, identitate, apartenență de loc).
BENEFICII ECONOMICE		
	***Creșterea valorii proprietăților***	Imediata vecinătate a spațiilor verzi este pozitiv legată atât de prețurile proprietăților rezidențiale, cât și de cel al proprietăților comerciale – proprietățile cu vedere spre parcuri având un preț mai mare cu 5-7%.
	***Generarea de venituri și locuri de muncă***	Dezvoltarea, întreținerea și gestionarea spațiilor verzi generează oportunitatea unor locuri de muncă și pot avea beneficii indirecte asupra economiei locale prin încurajarea unor investiții și dezvoltări imobiliare în zonă. Spațiile verzi cu valori istorice, estetice și de recreere atrag vizitatori, turiști, și, deci, generează venituri și locuri de muncă în turism.

Amenajările de tipul spațiilor verzi sunt importante nu doar pentru rolul lor estetic și în petrecerea timpului liber, dar și pentru impactul pe care spațiul verde îl joacă în crearea unui **mediu sănătos și plăcut pentru oameni**.
Pentru mai multe informații, scanează QR-codul:

SPAȚIILE VERZI URBANE – SOLUȚII BAZATE PE NATURĂ PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI ȘI A CALITĂȚII MEDIULUI

3.2. Percepția populației asupra calității spațiilor verzi urbane, a beneficiilor de mediu prestate și managementul lor - rezultatele chestionarului ecologic

Managementul şi planificarea infrastructurilor verzi urbane influenţează semnificativ calitatea vieţii, iar participarea comunităţii locale la această planificare/proiectare asigură obţinerea de beneficii şi implementarea unor intervenţii care să răspundă nevoilor comunităţii - în special în zonele defavorizate. Pentru ca planificarea urbană, atât în ansamblul ei, cât şi atunci când se referă doar la anumite componente, să fie eficientă şi durabilă, experţii dar şi autorităţile nu trebuie să omită ca în cadrul acestui proces să introducă şi analize de percepţie a populației sau a părţilor interesate. Instrument de analiză al percepției - chestionarul sau interviul, poate fi utilizat în diverse domenii, în special în cele a căror cercetare vizează îmbunătățirea condițiilor de viață (știința mediului, geografie, urbanism, arhitectură etc).[78]

Utilizarea chestionarului în evaluarea spațiilor verzi vine să conecteze datele tehnice cu *nevoile reale ale comunității* și oferă o perspectivă obiectivă asupra modului în care cetățenii percep, utilizează și interacționează cu mediul înconjurător. Sondajul a fost disponibil între 1 octombrie, 2025 și 30 mai, 2026, având ca parte componentă atât etapa de teren (anchetarea orală a vizitatorilor locali, prezenți în spațiile verzi urbane (eșantioane după disponibilitate), în 2 sezoane – toamna, octombrie, 2025 și primăvara - aprilie, 2026), cât și etapa online (anchetarea în scris, link spre accesare pentru completarea chestionarului, transmis către entități din domeniul public-administrativ: Ministerul Mediului, consilii raionale, primării, întreprinderi comunale responsabile de gestionarea spațiilor verzi, agenții de dezvoltare teritorială; și instituții de învățământ: licee, colegii, universități; deci, eșantionare intenționată). Cercetările au fost realizate în *6 orașe din Republica Moldova,* în spații verzi cunoscute și preferate de către comunitățile locale pentru vizite, socializare, recreere și alte activități, și anume: în mun. Edineț – Grădina Publică „V. Alecsandri"; mun. Bălți – Parcul „Victoria", Parcul „M. Volontir"; mun. Orhei – „Grădina Publică Orhei", Parcul „Ivanos"; mun. Chișinău – Parcul „Alunelul"; mun. Cahul – Parcul „Gr. Vieru"; or. Ștefan Vodă - Parcul „M. Eminescu", Pădurea - Parc „I. Palancean" (Fig. 17). Sondajul a fost distribuit prin intermediul social media, publicat pe website-ul Institutului de Ecologie și Geografie al Universității de Stat din Moldova (ww.ieg.usm.md) și trimis prin e-mail tuturor părților interesate din baza de date a proiectului - **25.80012.7007.24SE** (Fig. 18). La sondaj au răspuns 600 de persoane. Pentru

un eşantion de **600 de respondenţi**, marja de eroare este de ±4% (la un nivel de încredere standard de 95% şi o dispersie a populaţiei de 50%). Acesta este primul studiu privind atitudinile şi percepţiile la scară largă din ţară, aşadar rezultatele sunt exploratorii şi importante. În paralel, studiul contribuie la cercetarea aspectelor sociale ale spaţiilor verzi prin investigarea influenţei contextului de mediu local asupra percepţiilor şi atitudinilor.

Prin realizarea chestionarului s-a urmărit atingerea următoarelor finalităţi:

- Măsurarea gradului de utilizare a spaţiilor verzi la nivel local şi accesibilitatea lor (frecvenţa vizitelor, activităţile preferate, barierele de acces);
- Evaluarea satisfacţiei şi a preferinţelor (prioritizarea nevoilor locuitorilor);
- Iniţierea unui proces decizional participativ (implicarea cetăţenilor în exprimarea opiniilor pentru viitoarele planificări urbane, responsabilitatea civică faţă de întreţinerea parcurilor);
- Identificarea corelaţiilor dintre datele ecologice şi cele sociale (care ar oferi mediului academic, dar şi autorităţilor locale o viziune completă, combinând informaţiile ştiinţifice, datele rapoartelor, a analizelor tehnice cu percepţia umană asupra calităţii vieţii în oraşe).

Totuşi, în procesul de implementare a activităţilor din proiect, inclusiv în activităţile de teren, chestionarea entităţilor din domeniu, diverşi specialişti, a populaţiei locale, vizitatorilor, etc., a fost posibilă acumularea unor date mai complexe, interesante şi utile interacţiunii dintre beneficiarii spaţiilor verzi şi planificatorii, administratorii lor, date care pot sta la baza unor viitoare cercetări ştiinţifice interdisciplinare.



a. Parcul „Victoria", mun. Bălţi



b. Parcul „Ivanos", mun. Orhei

Figura 17. Chestionarea vizitatorilor în parcuri urbane (Republica Moldova)

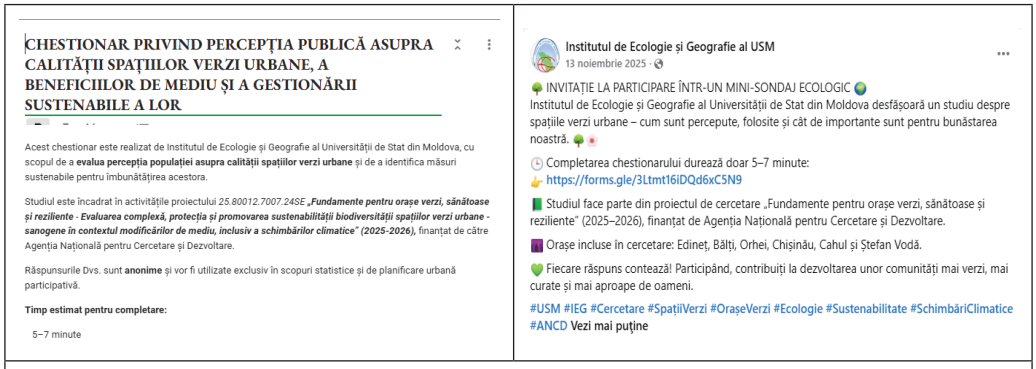


Figura 18. Aspectul blocului informativ al chestionarului sociologic, promovat în postările Institutului de Ecologie și Geografie al Universității de Stat din Moldova

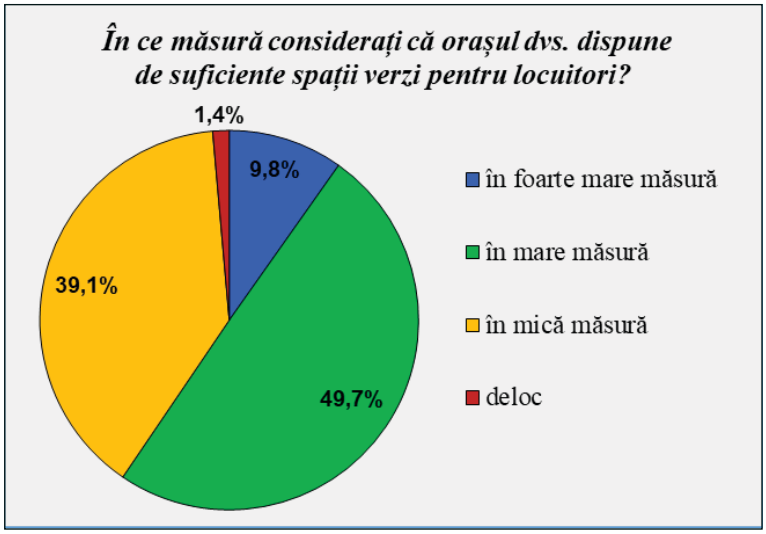
Rezultatele obținute prin chestionarea celor 600 de respondenți, indică următoarele preferințe, tendințe și priorități vis-a-vis de spațiile verzi urbane:

❖ **Accesibilitatea și utilizarea spațiilor verzi**

Întrebări:

În ce măsură considerați că orașul dvs. dispune de suficiente spații verzi pentru locuitori?

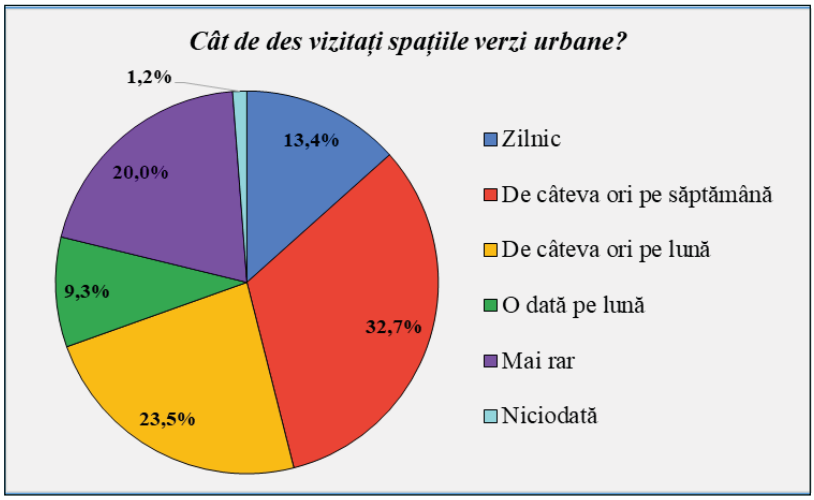
Jumătate din respondenți consideră că orașul lor dispune, în foarte mare măsură, de spații verzi, indicând o percepție socială ridicată, fiind asociată direct cu o calitate crescută a vieții, starea de bine și reducerea stresului urban. La această categorie, cele mai multe răspunsuri au parvenit de la respondenții din mun. Edineț, mun. Bălți, mun. Orhei, mun. Chișinău și orașul Ștefan Vodă.



În acelaşi timp, există o pondere mare a orăşenilor care consideră că în urbele lor există loc de mai bine, adică sunt puține spații verzi. La categoria – în mică măsură - cele mai multe răspunsuri au parvenit de la respondenții din mun. Chișinău - sectorul Ciocana; sectorul Centru (și anume Telecentru); sectorul Buiucani; sectorul Botanica (și anume Botanica de Jos); sectorul Râșcani (și anume Poșta Veche); orașul Durlești; orașul Codru; orașul Ialoveni, mun. Bălți (sectorul Dacia) și or. Cahul. Aceste date pot fi comparate cu informația distribuită de Biroul Național de Statistică (2025), dar și cu datele noastre privind spațiul verde pe cap de locuitor, unde printre orașele care dispun de mai puțin de 9 m.p./loc., standardul minimum indicat de Organizația Mondială a Sănătății (OMS), se regăsește și orașul Durlești. Dacă ne referim la minimum 26 m.p./loc. (standardul la nivelul Uniunii Europene), atunci deducem că un șir de orașe ale țării se plasează sub acest indicator (printre care și orașul Cahul). Totodată, sunt înregistrate orașe (printre care și mun. Chișinău, orașul Ștefan Vodă), în care situația este destul de favorabilă la acest capitol, și care întrec valoarea de 50 m.p./loc. (standardul optim, indicat de OMS).

Cât de des vizitați spațiile verzi urbane?

Majoritatea respondenților preferă ieșirile în spațiile verzi fie zilnic, de câteva ori pe săptămână, fie cel puțin de câteva ori pe lună (cca 70 la sută din respondenți), astfel, evidențiindu-se necesitatea construirii/ susținerii unei conexiuni directe cu natura, îndeosebi în mediile antropizate.

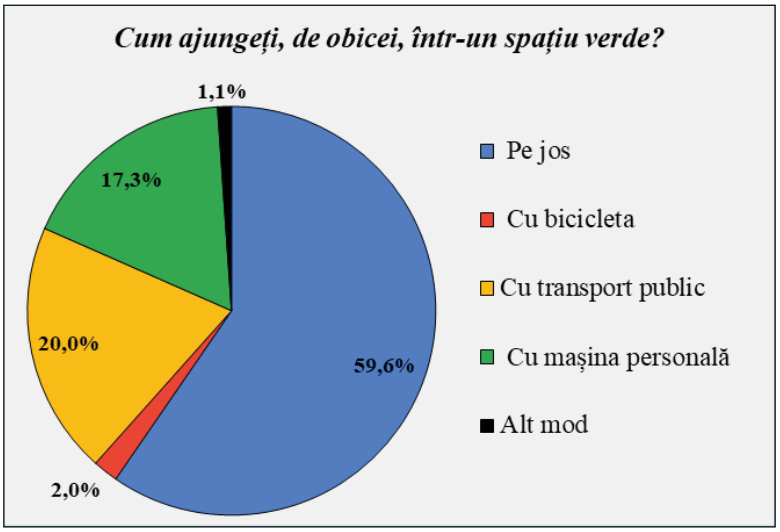


Această legătură, încadrată în *ipoteza biofiliei*, este nevoia înnăscută a oamenilor de a interacționa cu mediul natural și diverse forme de viață, prezentând un șir de beneficii (îmbunătățirea sănătății, bunăstării, mobilității și rezilienței).[79]

Petrecerea a cel puțin 120 de minute pe săptămână în natură este asociată cu o sănătate bună și o stare de bine deosebită, iar după mai mult de 200 – 300 minute de expunere la natură, beneficiile pozitive pentru sănătate ating apogeul.[80] Este necesar contactul cu natura, contemplarea liniștită în natură între 10 până la 30 de minute, cel puțin trei ori pe săptămână, pentru a reduce nivelul cortizolului - hormonul stresului.[81] Cercetătorii au descoperit o utilizare mai scăzută a medicamentelor pentru depresie, anxietate, insomnie, hipertensiune arterială și astm în rândul locuitorilor urbani care vizitează adesea spațiile verzi - indiferent de venitul sau nivelul lor de educație. Comparativ cu o vizită mai mică de o dată pe săptămână, o vizită de trei sau patru ori pe săptămână a fost asociată cu o probabilitate de 33% mai mică de a utiliza medicamentele pentru sănătate mintală, o probabilitate cu 36% mai mică de a utiliza medicamente pentru tensiunea arterială și o probabilitate cu 26% mai mică de a utiliza medicamente pentru astmă.[82]

Cum ajungeți, de obicei, într-un spațiu verde?

Cei mai mulți vizitatori din oraș ajung pe jos în spațiile verzi (circa 60 la sută), urmați de cei care utilizează transportul în comun sau mașina personală pentru a ajunge la un spațiu verde. Utilizarea transportului poate fi relaționată atât distanței de parcurgere, cât și preferințelor față de un anumit parc. Foarte puțini respondenți utilizează bicicleta ca mijloc de transport pentru deplasare spre un spațiu verde.



Totuși, pentru asigurarea mobilității urbane sustenabile orașele europene pun accent pe implementarea transportului alternativ - modalități și metode de deplasare prin oraș, diferite de cele motorizate, cum ar fi: mersul pe jos, folosirea transportului public în comun, dar și utilizarea rolelor, trotinetelor, skate-

board-urilor, şi, în special, a bicicletei.[83] Utilizarea bicicletelor în Republica Moldova rămâne redusă din lipsa infrastructurii dedicate (precare şi fragmentată), a culturii rutiere axate pe automobile, a reliefului accidentat.[84, 85]

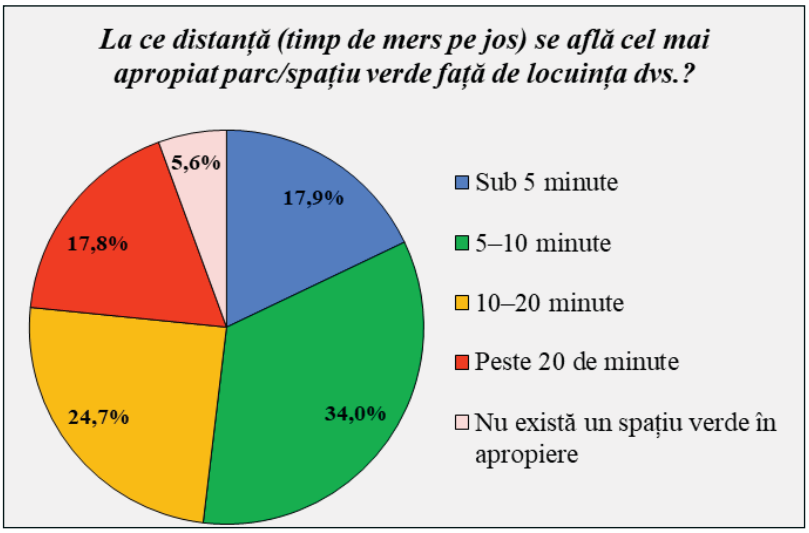
La ce distanţă (timp de mers pe jos) se află cel mai apropiat parc/ spaţiu verde faţă de locuinţa dvs.?

Circa 18 la sută din respondenţi sunt favorizaţi în ceea ce priveşte prezenţa unui spaţiu verde în imediata apropiere de locuinţa lor şi distanţa necesară a fi parcursă către acesta (în timp de mers pe jos, sub 5 minute). În acelaşi timp, prezintă valori înalte şi categoria celor care ajung la un spaţiu verde în 5-10 minute de mers pe jos (34 la sută) sau în 10-20 minute (cca 25 la sută). Această informaţie se încadrează în recomandările OMS, şi anume: locuitorii urbei ar trebui să ajungă în 15 minute de mers pe jos la un spaţiu verde (de circa 0,5-1,1 ha), dar şi în alte standarde de accesibilitate (conform informaţiei din Tab.1).

Totuşi, cca 17 la sută indică faptul că au de parcurs o distanţă mai mare pentru a ajunge la un spaţiu verde, sau, mai grav - nu dispun în apropiere de un spaţiu verde (cca 6 la sută din respondenţi).

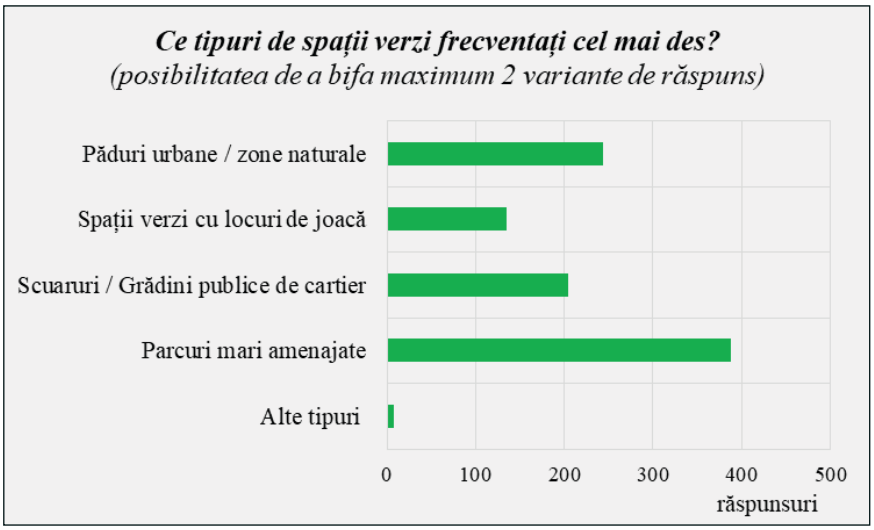
Cercetările indică că persoanele care locuiesc mai aproape de spaţii verzi au cu 55% mai puţine şanse de a avea tulburări psihiatrice precum stresul, anxietatea şi abuzul de substanţe.

Prezenţa spaţiului verde în timpul copilăriei este asociat cu o sănătate mintală mai bună, indicând necesitatea eforturilor de integrare a mediilor naturale în planificarea urbană şi în viaţa copiilor.[86] De asemenea, persoanele care locuiesc la mai puţin de 300 de metri de un spaţiu verde prezintă un risc cu 16% mai mic de a suferi un accident vascular cerebral.[87]



Ce tipuri de spații verzi frecventați cel mai des?

Cele mai frecvent vizitate spaţii verzi sunt parcurile mari, amenajate şi pădurile urbane, care satisfac în cea mai mare parte cerinţa de „evadare" din mediul construit al urbei şi relaxare într-un mediu care aminteşte cel mai mult de zone întinse naturale.



O altă categorie de respondenţi, însă, vizitează mai frecvent spaţiile verzi apropiate ca distanţă faţă de locuinţele lor, cum ar fi scuarurile sau grădinile publice de cartier şi spaţiile publice cu locuri de joacă pentru copii, care răspund cerinţei de recreere şi petrecere a timpului liber cu membrii familiei, şi care, în acelaşi timp, oferă spaţii de socializare, menţinere a sănătăţii fizice şi psihice.

În acest context, conceptul de „vecinătate urbană", ca un tip de viaţă comunitară, explică preferinţele pentru zonele verzi din cartier, în construcţia contactelor sociale primare (îndeosebi în vecinătăţile alcătuite din cupluri tinere cu copii mici). În mediul urban, indivizii se întâlnesc pentru contacte sociale într-un spaţiu relativ delimitat, având conştiinţa relaţionării şi a locului.[88] De asemenea, cartierele rezidenţiale cu prezenţa unor suprafeţe mai mare de spaţii verzi, servesc ca „mediatori" între activităţile sociale şi fizice, sănătatea mintală a rezidenţilor şi reducerea stresului psihologic.[89]

❖ **Calitatea percepută a serviciilor şi infrastructurii**

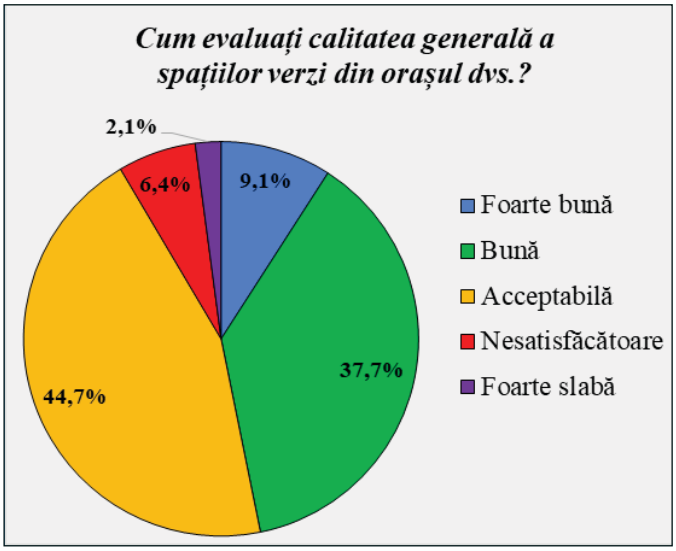
Întrebări:

Cum evaluaţi calitatea generală a spaţiilor verzi din oraşul dvs.?

Cea mai mare parte a respondenţilor evaluează pozitiv calitatea generală a spaţiilor verzi - de la calitate bună (cca 37 la sută), la foarte bună (cca 9 la sută). Cu aspect pozitiv se prezintă şi răspunsul - calitate acceptabilă (cca 45 la sută).

Deci, comunitățile locale consideră că spațiile verzi din urbele lor au capacitatea de a proteja mediul, de a îmbunătăți starea de sănătate și confortul populației, și, vizual/perceptibil și funcțional corespund cerințelor așteptate (îmbină biodiversitatea, designul peisagistic și facilitățile componente).

Categoria celor care consideră calitatea spațiilor verzi nesatisfăcătoare sau foarte proastă însumează circa 8 la sută din respondenți.



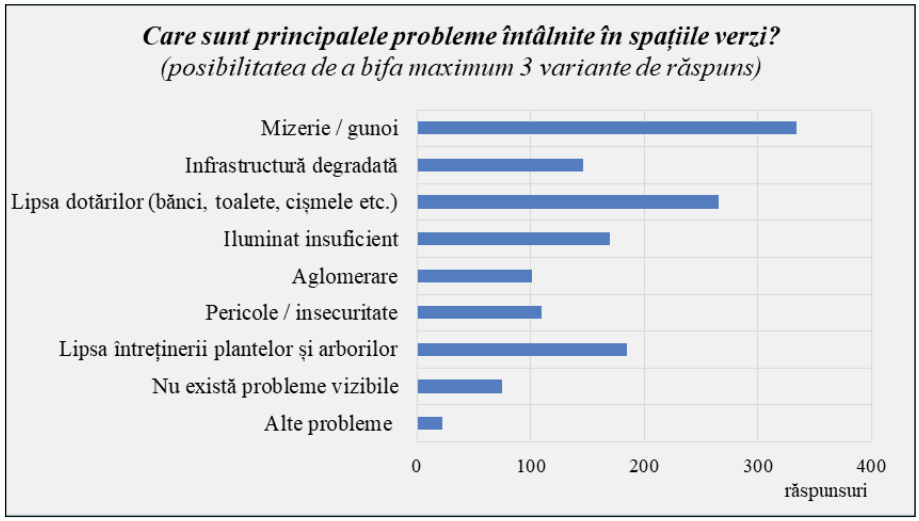
Cercetările indică că *calitatea percepută* este un indicator mai bun al frecvenței vizitelor în spațiile verzi locale, decât cantitatea obiectivă de spații verzi în această localitate.[90] O analiză a literaturii de specialitate sugerează că sexul, vârsta, educația și venitul oamenilor, indiferent de țara de reședință, sunt factori critici care influențează percepțiile și utilizările spațiilor verzi urbane.[91]

Care sunt principalele probleme întâlnite în spațiile verzi?

Conform opiniei publice, dintre problemele stringente, cel mai des întâlnite și care afectează calitatea spațiilor verzi, și, totodată, creează disconfort populației sunt: prezența deșeurilor, lipsa dotărilor necesare recreării în parc (toalete, bănci, cișmele), infrastructura degradată și iluminatul insuficient. Dintre alte neajunsuri, se indică lipsa întreținerii plantelor și arborilor, aglomerările, insecuritatea, prezența câinilor vagabonzi, pierderea „naturaleței" în parcuri/ artificializarea lor, cu predominarea elementelor construite, etc.

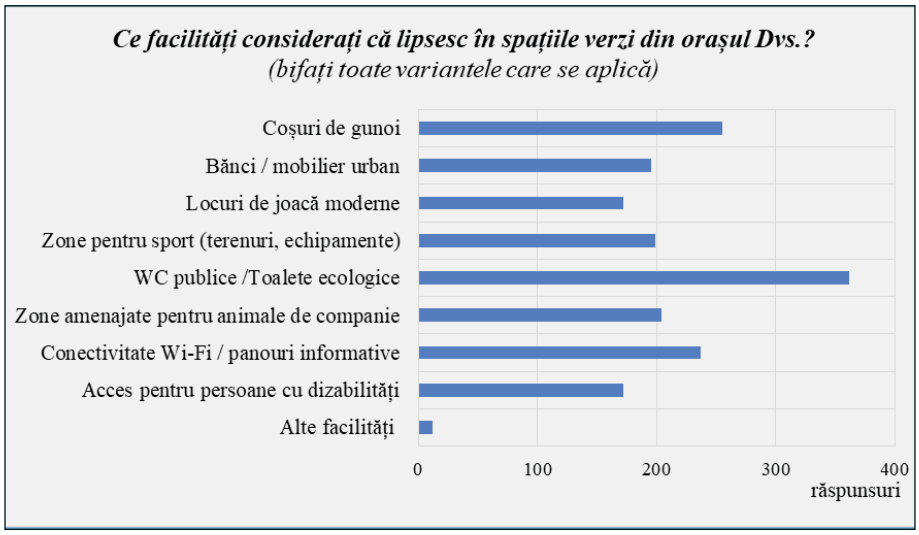
Studiile realizate în alte țări indică faptul că populația, în general, percepe spațiile verzi ca fiind vitale pentru bunăstare, dar evidențiază următoarele probleme principale: întreținerea deficitară (deșeuri, zone cu vegetație crescută excesiv, lipsa facilităților), comportamentul iresponsabil din punct de vede-

re social (vandalism, zgomot, utilizarea necorespunzătoare a spațiului) și lipsa siguranței. Aceste probleme descurajează puternic utilizarea regulată și limitează satisfacția comunității.[92, 93, 94]



Ce facilități considerați că lipsesc în spațiile verzi din orașul Dvs.?

În contextul problemelor enumerate, respondenții consideră că *spațiile verzi duc lipsă de* elemente de infrastructură/ facilități: wc publice, coșuri de gunoi, bănci/mobilier urban, zone pentru practicarea sportului cu echipamente și dotări respective, locuri de joacă pentru copii, dotate corespunzător, zone special amenajate pentru animalele de companie, panouri informative, conectivitate wi-fi, rampe de acces pentru persoanele cu dizabilități, etc.



Se observă faptul că populaţia consideră importante *facilităţile din zonele de relaxare şi socializare* (bănci poziţionate strategic, foişoare, zone de picnic şi mobilier urban modern care permit conversaţia şi odihna); *facilităţi pentru recreere activă* (piste special amenajate pentru alergare şi ciclism, aparate de fitness în aer liber, terenuri de sport multifuncţionale); *infrastructură pentru copii şi familii* (locuri de joacă sigure, dotate cu echipamente moderne, incluzive şi interactive); *integrarea tehnologiei şi utilităţilor* (acces gratuit la internet Wi-Fi, iluminat public ecologic (LED) pentru prelungirea programului de plimbare şi puncte de hidratare/toalete publice etc.).

Mai puţin contează pentru locuitori aspectele de design peisagistic şi biodiversitate (alei tematice, grădini botanice, lacuri şi zone cu vegetaţie bogată), dar care au un înalt potenţial estetic şi de refugiu faţă de agitaţia urbană.

Deci, infrastructura şi dotările specifice joacă un rol determinant în modul în care populaţia interacţionează cu natura în mediul urban.[95] De exemplu, traseele de mers pe jos, terenurile de sport şi terenurile de tenis atrag vizitatori în parcuri, iar parcurile cu caracteristici multiple sunt asociate cu o activitate fizică crescută. Parcurile care oferă mai multe programe recreative atrag, de asemenea, mai mulţi utilizatori.[96]

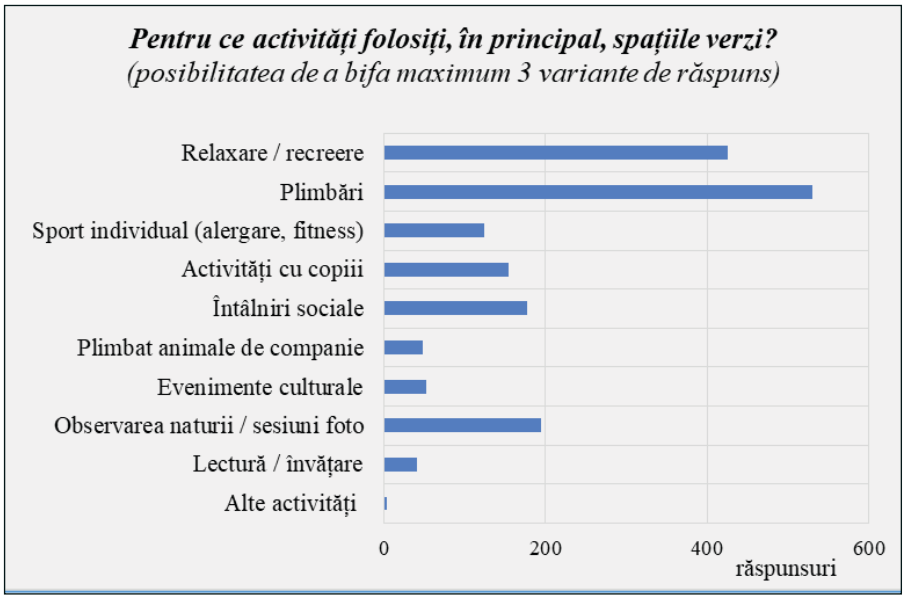
În linii generale, cercetările indică că factorii care determină cel mai mult *opiniile respondenţilor* cu privire la necesitatea dezvoltării unui anumit tip de facilităţi recreative în zonele verzi sunt frecvenţa vizitelor şi distanţa faţă de reşedinţă. Alţi factori precum vârsta, nivelul de educaţie, sexul sau numărul de copii deţinuţi determină într-o măsură mai mică opiniile respondenţilor cu privire la problemele analizate.[97]

❖ **Utilizare şi comportamente**

Întrebări:

Pentru ce activităţi folosiţi, în principal, spaţiile verzi?

Problemele şi preferinţele, indicate mai sus, apar din necesităţile reale ale locuitorilor, care utilizează spaţiile verzi urbane predominat pentru plimbări, relaxare, recreere. Aprecierea naturii pentru interacţiuni umane şi interacţiunea socială (familie, prieteni etc.) au fost considerate următoarele motive pentru a frecventa un spaţiu verde. Spaţiul verde este privit, astfel, ca refugiu, teritoriu de linişte şi relaxare într-un mediu urban stresant; loc de coeziune, de reducere a izolării sociale, de îmbunătăţire a stării de bine, redresare psihică şi fizică.[98] Respondenţii au evaluat, de asemenea, activităţile fizice (alergare, jogging, mersul cu bicicleta etc.) şi evadarea din viaţa de zi cu zi ca fiind un motiv, de asemenea important, pentru frecventarea zonelor verzi (fapt susţinut şi de OMS, care recomandă 150 de minute de activitate fizică, de intensitate moderată pe săptămână, la vârsta adultă şi la bătrâneţe).[99]



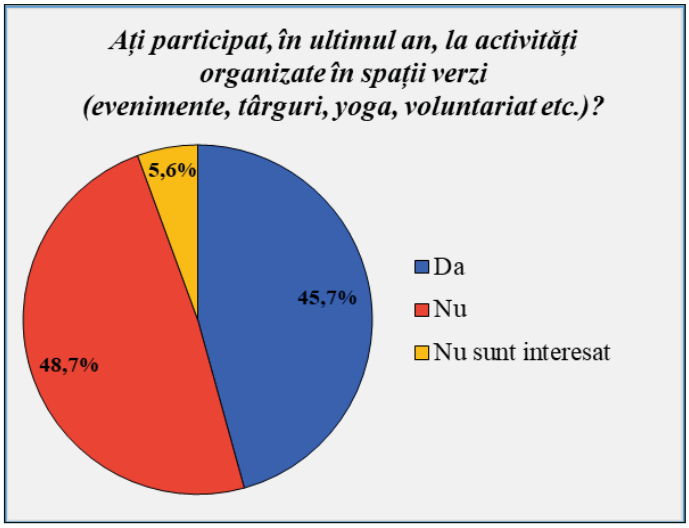
Cu atât mai importante sunt aceste aspecte, cu cât la nivel global ponderea populației care nu atinge nivelurile minime de activități fizice este încă ridicat (23,3% din populația globală în 2010 și 27,5% în 2016), iar unul din patru adulți nu este suficient de activ.[100] În ceea ce privește zona geografică, SUA (32%) și regiunile est-mediteraneene (31%) depășesc media mondială. De asemenea, în Uniunea Europeană (UE) - două treimi din populație nu atinge recomandările minime pentru adulți, iar în regiunea arabă, ratele de inactivitate sunt de peste 60%.[101] În Republica Moldova, *aproximativ 30% din populație practică regulat sport sau activități fizice, în timp ce 70% este sedentară***.** Tinerii sub 29 de ani și populația cu vârstă de peste 60 de ani se mișcă cel mai puțin. Datele arată că locuitorii țării încep să acorde mai multă atenție stării fizice după 30 de ani.[102]

Activitățile recreative (evenimente culturale, picnic, festivități) și plimbarea animalelor de companie au fost considerate mai puțin motivante pentru frecventarea spațiilor verzi.

Ați participat, în ultimul an, la activități organizate în spații verzi (evenimente, târguri, yoga, voluntariat etc.)?

Dorința respondenților de a socializa, de a fi parte/ de a participa la diverse activități organizate în spațiile verzi (evenimente sociale, târguri locale, activități de sport în grupuri, etc.) este destul de înaltă (cca 45 la sută), dar, totodată, aproape de cota celor care nu au participat, în ultimul an, la astfel de activități (cca 49 la sută). Este posibil ca această pasivitate să se datoreze stilului de viață modern și digitalizării, programului încărcat, rutinei, infrastructurii de-

ficitare sau accesibilității slabe spre spațiul verde.[103] De asemenea, se consideră că peisajul infrastructurii urbane s-a schimbat în ultimele decenii – locurile de comunicare s-au mutat de la spații deschise la cafenele, spații de co-working și centre comerciale, iar spațiile publice urbane sunt folosite, mai mult, ca zone de tranzit, decât ca locuri de socializare și relaxare.[104]

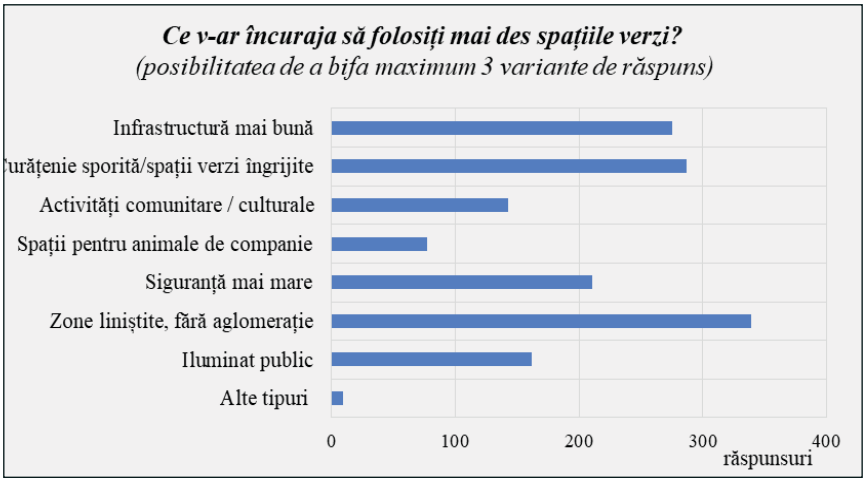


Printre caracteristicile parcurilor, *cele mai apreciate pentru interacțiunea socială*, se enumeră: (1) calitatea spațiilor din parc (spații de odihnă, spații recreative pentru grătar/picnic, locuri de joacă pentru copii, facilități sportive și facilități naturale); (2) integrarea pietonală a parcurilor (rețea de parcuri interconectate și parcuri mici bine dispersate) și (3) conectivitatea căilor pietonale cu împrejurimile parcului.[105, 106] Este în creștere numărul celor care preferă să interacționeze individual cu spațiul verde, prin plimbări solitare în parc (îndeosebi în țările dezvoltate, la persoanele în vârstă). De aceea, evenimentele participative regulate și facilitățile îmbunătățite ale parcului favorizează vizitele și sporesc satisfacția locuitorilor și atașamentul acestora față de spațiul verde.[107] Totodată, o componentă culturală cheie a zonelor și cartierelor este nivelul de coeziune socială, dezvoltarea interacțiunilor interetnice (favorizate de petrecerea diferitelor tipuri de evenimente).[108]

Ce v-ar încuraja să folosiți mai des spațiile verzi?

Pentru planificatorii urbani sau designerii urbani este o provocarea crearea unor spații publice mai pline de viață și mai deschise, care ar contracara fragmentarea vieții urbane și izolarea digitală. În acest sens, considerăm că sunt interesante răspunsurile comunităților locale care consideră atractive și motivante, spre utilizare mai frecventă, *spațiile verzi care dispun de areale/ zone*

liniștite, fără aglomerare, sigure, curate și cu infrastructură dezvoltată. Totodată, realizarea diverselor *manifestări socio-culturale în parcuri*, ar încuraja populația urbană să petreacă timpul în parc.



La nivel european se consideră că pentru utilizarea mai frecventă a spațiilor verzi urbane, sunt, de obicei, necesare caracteristici esențiale precum: *siguranță sporită* (alei bine întreținute, prezența regulată a agenților de securitate, iluminatul adecvat); *facilități mai bune* (facilități moderne: Wi-Fi fiabil, zone de relaxare umbrite, toalete publice curate și facilități de fitness, de muncă la distanță, sau facilități comunitare: spații de lucru în aer liber, ședințe de yoga, piețe locale și inițiative de terapie în natură); și *accesibilitate îmbunătățită* (parcuri și zone de recreere aflate la mică distanță, și bine conectate prin transport public sau piste de biciclete). Prezența vegetației și simetria în mediile urbane, de asemenea, sunt considerate elemente importante pentru ca publicul să perceapă zona ca fiind atrăgătoare din punct de vedere vizual. [109]

❖ **Beneficii create de spațiile verzi urbane**

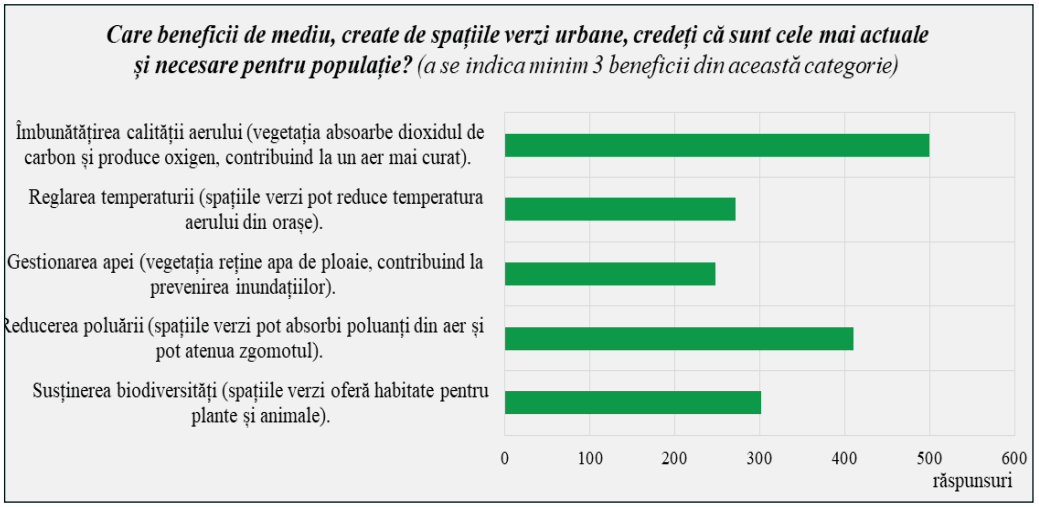
Întrebări:

Care beneficii de mediu, create de spațiile verzi urbane, credeți că sunt cele mai actuale și necesare pentru populație?

La acest capitol, respondenții indică, prioritar, importanța arborilor pentru *îmbunătățirea calității aerului* (producerea oxigenului, captarea bioxidului de carbon), *reducerea poluării aerului și poluării fonice.* Mai puține răspunsuri sunt pentru alte beneficii de mediu create de infrastructura verde (susținerea biodiversității, reglarea temperaturii, gestionarea apei).

Posibil, răspunsurile predominante sunt induse de sentimentul de supraviețuire, confort și starea generală de bine a comunităților, prioritizând,

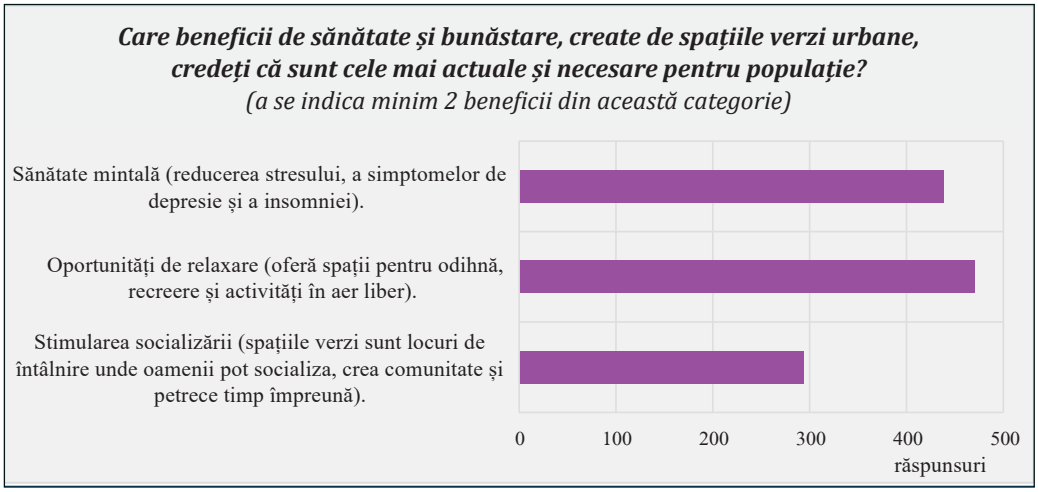
astfel, serviciile vitale, direct relaţionate existenţei umane. Totuşi, în fiecare categorie de întrebări nu sunt mai puţin de 250 de răspunsuri, ceea ce indică faptul că beneficiile de mediu ale spaţiilor verzi sunt cunoscute şi apreciate de către respondenţi.



Care beneficii de sănătate şi bunăstare, create de spaţiile verzi urbane, credeţi că sunt cele mai actuale şi necesare pentru populaţie?

Dintre beneficiile de sănătate şi de calitate a vieţii, create de spaţiile verzi, respondenţii consideră necesare şi actuale pentru ei, *sănătatea mintală* (reducerea stresului, a simptomelor de depresie şi insomnie) şi *oportunităţile de relaxare* (odihnă, recreere şi activităţi în aer liber).

Există un consens ştiinţific conform căruia spaţiile verzi oferă multiple beneficii pentru îmbunătăţirea sănătăţii şi bunăstării, aspecte din ce în ce mai recunoscute în politicile la nivel internaţional, naţional şi local. Se promovează, astfel, ideea că spaţiile verzi accesibile şi bine proiectate reprezintă o infrastructură esenţială, fundamentală pentru sănătatea şi bunăstarea comunităţilor prospere şi incluzive, şi anume: *susţin activitatea fizică* (prin crearea de spaţii pentru joacă, recreere, mers pe jos şi ciclism într-un mediu sigur); *menţin bunăstarea mintală* (prin crearea de refugii urbane - de la străzile aglomerate, trafic, zgomot şi prin asigurarea unui mediu restaurator prin contact sporit cu natura); *îmbunătăţesc interacţiunea socială* (prin oferirea de oportunităţi pentru contact social, locuri publice şi activităţi de construire a comunităţii); *reduc riscurile de mediu* (atenuarea poluării aerului, poluării fonice, a riscurilor generate de fenomenele meteorologice extreme).[110]

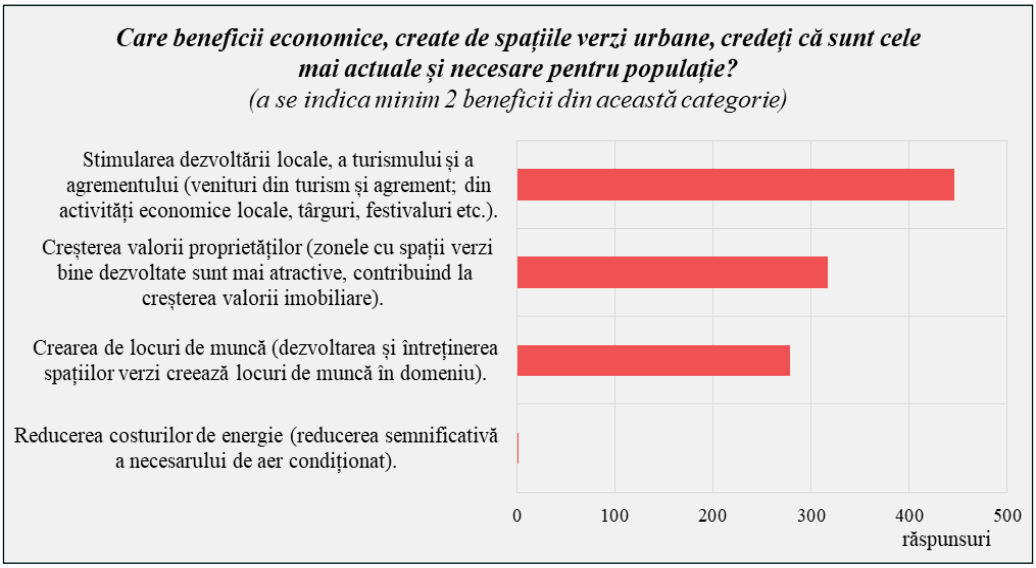


Care beneficii economice, create de spațiile verzi urbane, credeți că sunt cele mai actuale și necesare pentru populație?

Dintre aceste beneficii, respondenţii consideră că actuală şi necesară este *stimularea dezvoltării locale, a turismului şi a agrementului*, cum parcurile, grădinile şi alte spaţii verzi pot fi atracţii turistice pentru vizitatori (venituri din turism şi agrement) sau pot prezenta spaţii pentru organizarea diverselor manifestări socio-economice (venituri din activităţi economice locale, târguri, festivaluri etc.). Totodată, respondenţii recunosc că spaţiile verzi pot creşte *valoarea proprietăţilor* (zonele cu spaţii verzi bine dezvoltate sunt mai atractive, contribuind la creşterea valorii imobiliare); şi crea locuri de muncă, necesare gestionării spaţiilor verzi (în domenii precum peisagistica, horticultura, ecologia urbană şi industria turismului). Însă, practic nu este cunoscută (doar 2 răspunsuri) funcţia spaţiilor verzi de a reduce costurile de energie (spre exemplu, reducerea costurilor asociate necesarului de aer condiţionat).

Sinteza literaturii de specialitate, indică faptul că afacerile şi casele din apropierea parcurilor, grădinilor şi spaţiilor verzi au valori ale proprietăţilor mai mari. Arealele verzi atrag vizitatori, cumpărători şi turişti, care aduc beneficii cafenelelor, restaurantelor şi magazinelor de vânzare cu amănuntul din apropierea lor. Oraşele cu spaţii verzi sunt un loc dorit pentru a trăi şi a lucra. Companiile preferă să înfiinţeze birouri în oraşe verzi, vibrante, care oferă o calitate mai bună a vieţii. Accesul la parcuri încurajează activitatea fizică şi, astfel, reduce cheltuielile medicale legate de obezitate, boli de inimă şi probleme de sănătate mintală. În mod similar, spaţiile verzi ajută la scăderea ratelor de stres şi depresie, şi, deci, scăderea serviciilor medicale din această cauză. Întreţinerea parcurilor, grădinilor şi străzilor mărginite de copaci generează locuri de muncă

în amenajarea peisagistică, întreţinere şi turism. Copacii şi acoperişurile verzi ajută la răcirea zonelor urbane, reducând nevoia de aer condiţionat pe timpul verii. Spaţiile verzi pot absorbi apa de ploaie, ajută la prevenirea inundaţiilor şi a deteriorării infrastructurii existente, dar şi reduce din nevoia de sisteme de drenaj costisitoare sau reparaţi lor. Deci, infrastructura verde sporeşte rezistenţa urbană, face oraşele mai atractive pentru investiţii pe termen lung.[111,112]



❖ **Sustenabilitate şi implicare**

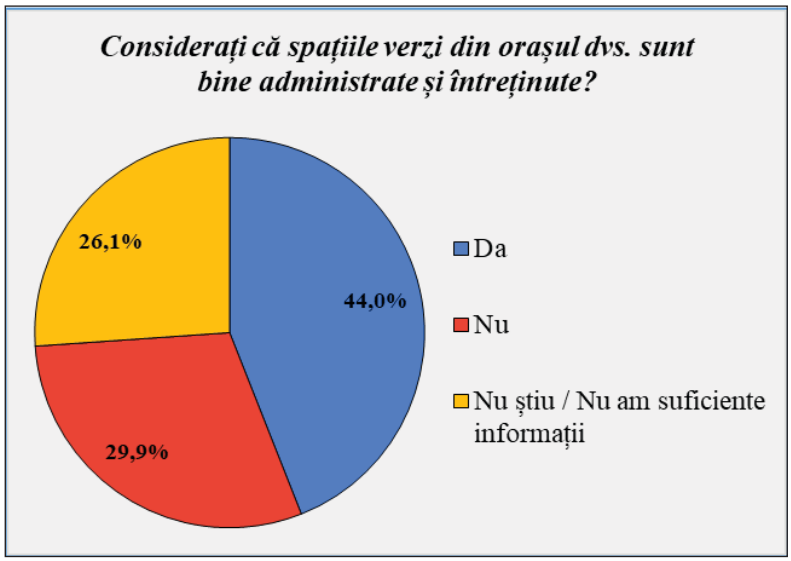
Întrebări:

Considerați că spațiile verzi din orașul dvs. sunt bine administrate și întreținute?

În lumina percepţiei publice a calităţii infrastructurii şi serviciilor din spaţiile verzi, întrebarea privitor la modul de administrare a spaţiilor verzi nu prezintă un răspuns definitiv, balansând între o bună administrare şi întreţinere, şi o administrare defectuoasă sau lipsă de informaţii pentru a o putea defini.

Considerăm că această neclaritate poate apărea din lipsa comunicării între administratorii, gestionarii de spaţii verzi şi locuitori. Conform legislaţiei în domeniu (Legea Nr.591/1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale**,** Art. 29) cetăţenii şi organizaţiile obşteşti au dreptul să solicite şi să primească de la autorităţile administraţiei publice locale, Agenţia de Mediu şi Inspectoratul pentru Protecţia Mediului informaţia despre: starea spaţiilor verzi; amplasarea de noi obiective pe terenurile spaţiilor verzi; măsurile planificate şi realizate pentru conservarea biodiversităţii şi dezvoltarea spaţiilor verzi; schimbarea destinaţiei terenurilor spaţiilor verzi; să propună măsuri privind

folosirea raţională, paza şi protecţia spaţiilor verzi şi conservarea biodiversităţii din ele; să participe la elaborarea şi examinarea deciziilor privind dezvoltarea şi protecţia spaţiilor verzi, etc.



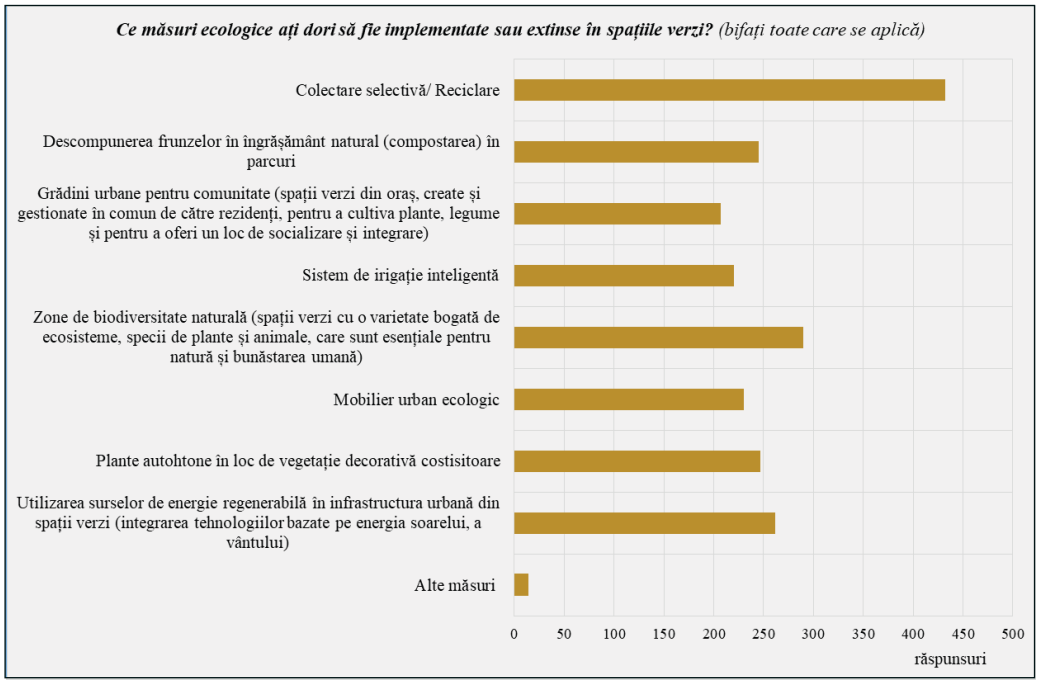
Participarea limitată a societăţii civile la planificarea şi managementul urban rămâne o barieră majoră în calea dezvoltării urbane incluzive şi durabile. Un sondaj din 2024, realizat în 152 de oraşe din 50 de ţări ale lumii, a constatat că doar 19% din total (29 de oraşe) au demonstrat o participare puternică a societăţii civile la planificarea urbană, în timp ce 18% au arătat o participare medie, 35% o participare scăzută şi 29% o participare foarte limitată sau deloc. Această lipsă de implicare civică în procesele decizionale ameninţă echitatea urbană, furnizarea eficientă a serviciilor şi încrederea în instituţii - afectând în mod disproporţionat grupurile marginalizate, cum ar fi femeile, tinerii, persoanele cu dizabilităţi şi locuitorii din cartiere. Pentru a consolida dezvoltarea urbană incluzivă, oraşele trebuie să investească în sisteme robuste care împuternicesc şi facilitează participarea tuturor grupurilor de populaţie la procesele de planificare, management, bugetare şi luare a deciziilor.[113]

Ce măsuri ecologice aţi dori să fie implementate sau extinse? **(bifaţi toate care se aplică)**

Din spectrul de măsuri ecologice, propuse spre implementare în spaţiile verzi, respondenţii cunosc şi vor să fie aplicate la nivel local, următoarele: reciclarea, colectarea selectivă a deşeurilor, extinderea zonelor cu o varietate de ecosisteme naturale, cu predominarea speciilor locale de plante, descompune-

rea frunzelor, sisteme inteligente de irigare, utilizarea surselor de energie regenerabilă în infrastructura urbană, mobilier urban ecologic, etc.

Totodată, ideea de creare a *grădinilor urbane* pentru comunitate (spaţii verzi din oraş, create şi gestionate în comun de către rezidenţi, pentru a cultiva plante şi pentru a oferi un loc de socializare şi integrare) îşi găseşte un număr ridicat de susţinători. Aceste spaţii pot include flori, arbori, arbuşti, legume şi ierburi aromatice. Ele oferă ocazia locuitorilor să colaboreze pentru un scop comun, să socializeze şi să se bucure de natură, chiar în mijlocul oraşului.[114] La nivel regional, astfel de iniţiative îşi găsesc, tot mai des loc, în mediul urban. [115, 116]



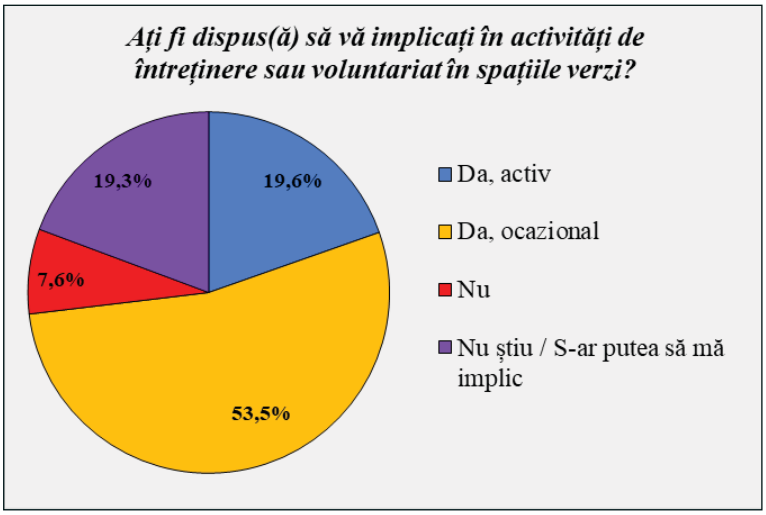
Ați fi dispus(ă) să vă implicați în activități de întreținere sau voluntariat?

Chiar dacă o parte din respondenţi, sunt nemulţumiţi de calitatea spaţiilor verzi, puţini din ei doresc să se implice activ în activităţi de întreţinere şi voluntariat în spaţiile verzi, crescând tendinţa de implicare în activităţi ocazionale sau mai rare ca frecvenţă.

În Republica Moldova ajutorul acordat altor gospodării reprezintă cea mai frecventă formă de voluntariat şi relevă solidaritatea socială a populaţiei (42 la sută din totalul populaţiei de 15 ani şi peste, au ajutat persoane din alte familii sau au lucrat fără plată în folosul comunităţii).[117] Cele mai mari rate de partici-

pare la activităţile voluntare sunt înregistrate la adulţi, îndeosebi la femeile şi bărbaţii din mediul rural. [118]

Posibil, implicarea rară, în mediul urban, în activităţile de voluntariat pentru spaţiile verzi/ mediul înconjurător este cauzată de timpul liber limitat**,** slaba promovare a iniţiativelor, sentimentul lipsei de utilitate individuală, percepţia că responsabilitatea aparţine autorităţilor, gradul scăzut de conştientizare ecologică, dificultatea de a găsi o cauză în care să creadă, etc.[119, 120]

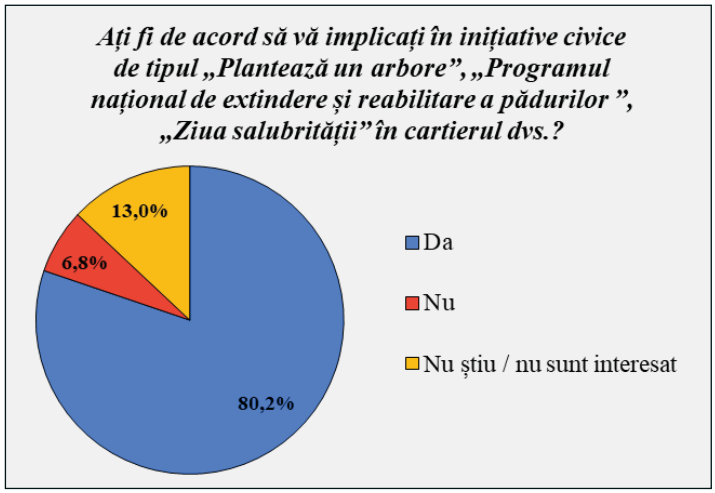


Pentru a creşte gradul de implicare şi a reduce aceste bariere, specialiştii recomandă o mai bună organizare comunitară, crearea unor acţiuni punctuale atractive (de tip team-building) şi o comunicare transparentă privind impactul direct asupra mediului local. De asemenea, promovarea beneficiilor activităţii de voluntariat (reglementată în Republica Moldova prin Legea nr. 326/2025), prin care experienţa de voluntariat poate fi recunoscută oficial şi inclusă ca vechime în muncă.[121]

Ați fi de acord să vă implicați în inițiative civice de tip „Plantează un arbore", „Programul național de extindere și reabilitare a pădurilor", „Ziua salubrității" în cartierul dvs.?

Faptul este susţinut de răspunsurile respondenţilor privitor la implicarea lor, la nivel de cartier, în iniţiative civice care au o frecvenţă de 1-2 ori pe an, iniţiative cunoscute, deja, la nivel naţional, ca: *„Plantează un arbore", „Programul naţional de extindere şi reabilitare a pădurilor", „Ziua salubrităţii", etc.* Mulţi respondenţi declară în chestionar că anume aceste iniţiative de ecologizare, plantare sau amenajare a teritoriului, au fost cele mai promovate în oraşul lor, iar campaniile clare, vizibile, insistente ca mesaj de interes public au crescut

gradul de implicare. *Aceste acțiuni oferă un sentiment de apartenență la o comunitate, de responsabilitate socială și o formă de educație ecologică*.[122] Cu toate că implicarea în astfel de activități necesită, de multe ori, efort fizic susținut și presupune disconfort (condiții meteo imprevizibile, lipsa facilităților în anumite zone verzi), respondenții participă la inițiative pentru că sunt de scurtă durată și cu o frecvență redusă (de 1-2 ori pe an).



Ce măsuri considerați că ar trebui aplicate pentru a îmbunătăți modul în care sunt gestionate spațiile verzi urbane din orașul Dvs.?

Atunci când respondenții sunt lăsați să propună, în formă deschisă, măsuri necesare la nivel local în îmbunătățirea situației din spațiile verzi, bazându-ne pe faptul că ei cunosc cel mai bine situația din teren, *răspunsurile au căpătat diverse forme, de la cele de ordin general, fără a intra în detalii*: răspunderea autorităților locale, seriozitatea angajaților întreprinderilor de gestionare a infrastructurii verzi din orașe, educarea și instruirea personalului la *răspunsuri țintite, specifice:* plantarea arborilor, extinderea zonelor verzi, colectarea deșeurilor, reducerea poluării și modernizarea infrastructurii urbane.

Studiile, la nivel european, privind tipurile de intervenții necesare în spațiile verzi urbane, indică o preferință a comunităților locale pentru *valorificarea beneficiilor de mediu sau promovarea stilului activ de viață.* Printre principalele intervenții în suportul beneficiilor de mediu, s-au enumerat: îmbunătățirea atractivității zonei; efecte legate de biodiversitate, conservare și renaturare; mai mult timp petrecut în aer liber; promovarea mersului pe jos și a mersului cu bicicleta; promovarea timpului liber și a jocului; crearea de medii pentru interacțiune socială; îmbunătățirea calității urbane în zonele defavori-

zate; reducerea riscurilor de mediu (inundații, căldură, poluarea aerului etc.); asigurarea accesului egal la spații verzi; și oportunități pentru grădinărit urban. Iar pentru beneficiile de sănătate (sănătatea fizică și mintală; bunăstarea și calitatea vieții și prevenirea bolilor) intervențiile în spațiile urbane trebuie să țină de calitatea mediului, stilul activ de viață și echitatea socială (Urban Green Space Inteventions, 2017).

Ce specii de arbori/arbuști ați prefera să fie plantate în spațiile verzi urbane? **Motivați alegerea.**

Cum spațiile verzi prezintă importante zone de biodiversitate locală, dar și de atractivitate vizuală, peisagistică, respondenții și-au exprimat preferințele spre plantarea următoarelor specii: *din conifere* (brazi, pini), iar *din foioase* - specii care înfloresc și au miros (tei, salcâm, cireș, castan, sofora) sau coronament neobișnuit, dezvoltat și frunziș colorat (catalpa, platan, salcia, mesteacăn, diverse specii de stejari, arțari, cu accent pe cei care dezvoltă un frunziș intens colorat, ca spre exemplu stejarul roșu, arțarul roșu, prunul roșu). Solitar sunt întâlnite și propuneri de a planta arbori fructiferi (nuci, corn, scoruș) sau specii ornamentale (liliac, magnolia, călin, arbore de mătase, iasomie, trandafiri cățărători, forsiția etc.).

Studiile de peisagistică și horticultură indică faptul că *preferința pentru conifere în spațiile verzi urbane* și rezidențiale se datorează frunzișului persistent și capacității dovedite de a reduce poluarea fonică și a aerului. De asemenea, plantațiile de conifere, gestionate corect, pot crea arborete luminoase, cu spații libere, care oferă un confort recreativ ridicat, iluminare optimă și ventilație eficientă a aerului.[123] Speciile de foioase, pe de altă parte, sunt atractive vizual prin coronament, frunziș dens, aspectul trunchiului și înălțime.[124]

În alte studii se indică că vegetația influențează evident starea psihică umană prin forma coroanei, dispoziția ramurilor, culoarea predominantă a florilor, fructelor, nuanțelor frunzelor, modul de grupare al speciilor.[125]

Se considera că *forma coroanei arborilor și culoarea frunzișul au diverse efecte fiziologice și psihice asupra oamenilor* (Dumitraș A., et al., 2012):

Forma columnară a coroanei are o influență dinamică, excitantă asupra psihicului, stimulând elanul și dezvoltând fantezia spre idei înalte, prin faptul că privirea este atrasă în sus, urmărind cele două linii aproape paralele ale conturului coroanei. Rândurile sau grupurile de arbori columnari inspiră sentimente solemne, de măreție. Așa se explică de ce, de-a lungul șoselelor cu trafic intens, al aleilor ce conduc spre mari ansambluri arhitecturale sau istorice, în jurul stadioanelor, apar frecvent specii cu o astfel de formă, de exemplu plopi piramidali, stejari fastigiați, tuia columnară, etc.;

Forma conică a coloanei stimulează, dinamizează şi excită într-o mai mare măsură psihicul, datorită celor două linii înclinate ale conturului, ce converg spre vârf. Intensitatea este dată de dispunerea ramurilor principale. Emoţiile sunt dinamizate la maximum dacă ramurile principale sunt orientate în sus, ca la *Pinus strobus*, moderate dacă ramurile au o poziţie orizontală (*Abies concolor, Picea pungens*), iar când ramurile au o dispunere pendantă (*Picea punges var. pendula*), acţiunea asupra stării psihice poate fi excitant-inhibatoare;

Forma sferică a coroanei constituie un element conservator, care menţine o stare psihică normală şi de aceea de-a lungul aleilor destinate plimbărilor din zonele verzi cu scop recreativ sunt indicate specii cu o astfel de formă (*Tilia cordata, Robinia pseudoacacia var.globosa*, etc);

Forma umbrelată constituie un factor calmant, creând senzaţia de apărare, ocrotire, de protecţie;

Arborii cu *conturul neregulat al coroane*i şi cu ramurile pendente, denumiţi „arbori plângători" (*Salix babilonica, Betula pendula, Morus alba var. pendula*) imprimă o stare de pasivitate, tristeţe, constituind un factor calmant-inhibitor al peisajului.

Dintre influenţele pozitive ale *culorii frunzişului*, se menţionează *culoarea verde*, cu efect calmant; de siguranţă, benefic repaosului fizic şi activităţii intelectuale; *culoarea galbenă* a frunzişului este asemănată luminii, căldurii, bucuriei, fiind încurajatoare; *culoarea roşie* - sentiment de înviorare, dinamizează acţiunile; *culoarea maronie* - oferă linişte etc. [126]

Întrebarea din chestionar *(Ce specii de arbori/arbuşti aţi prefera să fie plantate în spaţiile verzi urbane?)* vine să abordeze şi aspecte ale „ştiinţei cetăţeneşti/ştiinţei civice" (***citizen science***) în observarea biodiversităţii urbane. Spaţiile verzi urbane nu ar trebui privite doar ca spaţii pentru odihnă, exerciţii fizice şi recreere, ci ar trebui depuse şi eforturi de educare a publicului cu privire la biodiversitate. În acest sens, abilităţile de identificare a speciilor sunt considerate primul pas către creşterea gradului de conştientizare a rolului biodiversităţii în societate şi oferirea de sprijin comunitar pentru eforturile de conservare.[127] Deoarece identificarea corectă a unei specii de arbore înseamnă şi deţinerea unor cunoştinţe despre aceasta, o parte din respondenţi/vizitatori din spaţiile verzi şi-au dat seama cât de puţin ştiu despre speciile de copaci şi au solicitat informaţii suplimentare.

Există specii de arbori/arbuşti care vă creează disconfort? **(a se indica motivul alegerii)**

Spaţiile verzi prezintă si zone sanogene, cu puternic rol în promovarea calităţii vieţii. În acest sens, sunt importante informaţiile cu privire la spe-

ciile de floră care creează disconfort populației. În chestionar, cei mai mulți respondenți indică faptul că *speciile alergenice, iritante*, ca: plopul și ambrozia sunt cele mai evitate de către vizitatorii spațiilor verzi. În general, se consideră că primăvara este sezonul alergiilor, însă pentru foarte multe persoane acesta începe sau continuă și în a doua jumătate a anului. Reacția organismului la polenul de ambrozie duce la manifestări iritante, deranjante, cum ar fi strănutul, secreția nazală apoasă, congestia nazală, mâncărimea la ochi, iritație în gât.[128] Puful de plop poate transporta polen și praf, provocând iritații ale ochilor și ale nasului.

Există și un număr restrâns de respondenți care au indicat mai multe specii de arbori și arbuști, cu înflorire preponderentă primăvara, și polenul cărora îi influențează negativ, provocându-le alergii intense (tei, salcâm, mesteacăn, oțetar etc.). Datele din literatura de specialitate indică ca la nivel european, circa 40% din locuitori sunt afectați de alergii provocate de polenul plantelor. În mediul urban, schimbările climatice și poluarea aerului afectează și mai mult severitatea alergiilor prin modificarea compoziției chimice, fizice și biologice a atmosferei, precum și a momentului și intensității sezonului polenic.[129, 130]

Care anotimp preferați pentru activitățile de recreere în spațiile verzi urbane? **(a se indica anotimpul și motivul alegerii)**

O parte din preferințe față de speciile prezente în spațiile verzi, dar și de aspectul vizual al acestora sunt direct relaționate cu preferințele locuitorilor față de anotimpuri. Majoritatea respondenților au indicat anotimpurile *vara și primăvara* (cca 70 la sută) ca perioade când cel mai des vizitează parcurile pentru activități de relaxare, recreere, socializare, activități de grup și pentru confort termic, urmați de cei care preferă *toamna* (cca 20 la sută), îndeosebi pentru activități de plimbare și admirare a naturii, fie solitar, fie în familie, sesiuni fotografice și pentru a combate astenia de toamnă; și anotimpul *iarna* (îndeosebi pentru plimbări scurte, aer curat, reducerea stresului).

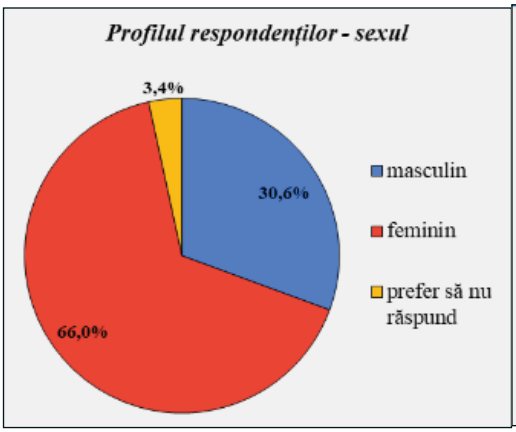
Literatura de specialitate indică că în zona temperată, anotimpurile de tranziție (primăvara și toamna) sunt preferate de către vizitatorii urbani pentru plimbări în spații verzi, îndeosebi vremea însorită, fără vânt și fără nori, cu condiții termice ușor calde (27.3 - 31.7 °C). [131] Efectele fiziologice ale mersului pe jos în parcurile urbane variază în funcție de anotimp (primăvara, toamna și iarna mersul pe jos are un efect de relaxare mai mare asupra activităților sistemului nervos parasimpatic și simpatic).[132] De asemenea, nivelul activității fizice variază în funcție de anotimp, cu un nivel de activitate fizică mai ridicat vara în comparație cu alte anotimpuri, în special iarna.[133]

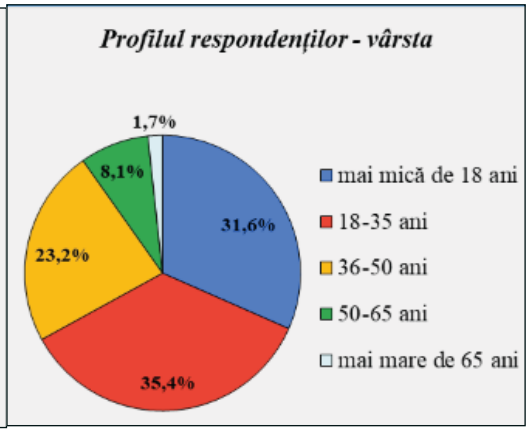
❖ **Profilul respondentului**

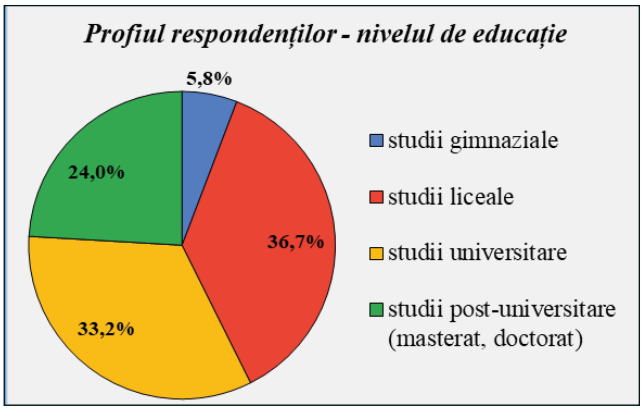
Sexul - Profilul respondenţilor, participanţi la sondaj, încadrează o dominanţă a genului feminin (66 la sută), comparativ cu genul masculin.

Vârsta - După vârsta respondenţilor, categoria celor sub 18 ani şi a celor de 18 - 35 ani, au fost mai prezenţi în acest chestionar (cca 31 la sută şi cca 35 la sută din totalul de respondenţi, respectiv), urmaţi de cei cu vârsta între 36-50 ani. Posibil, rata scăzută de participare a locuitorilor cu vârstă peste 50 ani, se datorează formatului electronic al chestionarului, ales de organizaţie, şi abilităţilor digitale, mai scăzute, la această categorie de vârstă.

Nivelul de educaţie - După nivelul de educaţie, la categoria fără studii nu au fost înregistraţi respondenţi. Predomină cei cu studii liceale şi universitare, fiind înaltă şi categoria respondenţilor care deţin studii post-universitare, ceea ce indică, pe lângă o implicare activă a locuitorilor urbelor, şi o calitate înaltă a răspunsurilor (influenţată de nivelul de educaţie, motivarea celor chestionaţi, de modul în care aceştia au analizat şi au înţeles întrebările şi au oferit răspunsuri relevante).







În concluzie indicăm faptul că mai mult de jumătate din respondenţi consideră că oraşele lor dispun, în foarte mare măsură, de spaţii verzi pe care le vizitează fie zilnic, fie de câteva ori pe săptămână, îndeosebi primăvara şi vara. Totuşi, prezenţa deşeurilor, lipsa dotărilor necesare recreării în parc sau infrastructura degradată şi iluminatul insuficient diminuează calitate spaţiilor verzi şi creează disconfort populaţiei. Ca rezultat, aşteptările locuitorilor din urbe se axează pe îmbunătăţirea facilităţilor din zonele de relaxare şi socializare; a facilităţilor pentru recreere activă; a infrastructurii pentru copii şi familii, elemente de securitate, integrarea tehnologiei şi utilităţilor în spaţiile verzi urbane, promovarea biodiversităţii locale, non alergenice şi cu rol arhitectural-peisagistic.

Spaţiul verde este privit de respondenţi, prin prisma beneficiilor pe care le prestează, ca teritoriu de linişte şi relaxare într-un mediu urban stresant, loc de coeziune, de reducere a izolării sociale, de îmbunătăţire a stării de bine, redresare psihică şi fizică. Totuşi, se identifică o lipsă de implicare civică în procesele decizionale (participarea limitată a comunităţilor locale în planificarea şi managementul urban, deficienţe de comunicare, ignorarea subiectelor din domeniu); implicare rară/episodică în activităţi de voluntariat şi pasarea responsabilităţilor către autorităţile de mediu, autorităţile publice locale sau întreprinderile de gestionare a infrastructurii verzi.

3.3. Soluții bazate pe natură în managementul integrativ al spațiilor verzi urbane

Comisia Europeană definește **soluțiile bazate pe natură** (Nature based solutions – NbS) ca fiind „soluții inspirate și sprijinite de natură, care sunt eficiente din punct de vedere al costurilor, oferă simultan beneficii de mediu, sociale și economice și contribuie la consolidarea rezilienței". Soluțiile bazate pe natură sunt recunoscute ca soluții multifuncționale, care au, adesea, beneficii conexe mai mari decât măsurile tehnice tradiționale.[134]

Eficacitatea NbS depinde în mare măsură de contextul local. Standardele tehnice, guvernanța colaborativă, transferul de cunoștințe, consolidarea capacităților și finanțarea suficientă vor îmbunătăți punerea lor în aplicare. Implicarea părților interesate de la nivel local este esențială.

Soluțiile verzi sau soluții bazate pe natură reprezintă un termen umbrelă pentru mai multe concepte utilizate în literatură, politici și strategii:

- servicii ecosistemice (beneficiile furnizate de ecosisteme omului, în mod direct sau indirect);
- ingineria ecologică (se relaționează cu conceptul de soluții bazate pe natură, însă se referă în mod explicit la utilizarea ingineriei pentru a gestiona procese hidrologice în beneficiul omului);
- adaptare bazată pe ecosisteme (soluții bazate pe natură care contribuie la adaptarea la schimbările climatice);
- infrastructura verde-albastră (o rețea multifuncțională interconectată de elemente verzi-albastre care contribuie la îmbunătățirea calității vieții prin furnizarea unor servicii ecosistemice);
- capital natural (beneficiile directe și indirecte furnizate de elementele naturale, economice/monetare) la care sunt asociate valori.

Soluțiile bazate pe natură sunt considerate extrem de eficiente în creșterea bunăstării și rezilienței urbane, promovarea multifuncționalității și conectivității între componentele majore ale infrastructurii verzi-albastre și spațiile construite, precum și reintegrarea urbană a ecosistemelor degradate (Tab. 11).[135]

Spațiul verde urban, conform Agendei 2030 (Obiectivul de Dezvoltare Durabilă 11: Orașe și comunități durabile) trebuie să fie cu *acces liber, sigur și incluziv*, în special pentru femei și copii, persoane în vârstă și persoane cu dizabilități. De aceea, spațiile verzi fac parte din spațiul public - o componentă definitorie a atractivității unui oraș și a calității vieții pe care acesta o asigură locuitorilor, reprezentând locul în care oamenii își pot petrece timpul liber, se pot întâlni și unde pot construi spiritul de comunitate.[136]

Tabelul 11. Soluţii bazate pe natură (NbS) pentru provocările de mediu din urbe

Provocări de mediu		Soluţii bazate pe natură
	**Biodiversitate şi protecţia naturii**	Crearea de noi spaţii verzi şi protejarea celor existente; Luarea sub protecţia statului a patrimoniului natural valoros (prin diverse categorii de arii protejate); Extinderea şi protecţia pădurilor pentru a menţine diversitatea speciilor; Construirea coridoarelor verzi; înverzirea spaţiilor dintre clădiri.
	**Poluarea apelor de suprafaţă**	Benzi vegetale pentru filtrarea poluanţilor şi împiedicarea infiltrărilor în apele de suprafaţă; Tehnici de bioremediere în locaţiile intens poluate (biostimulare, fitoremediere, etc.); Şanţuri de infiltrare cu rol de reducere a cantităţii de poluanţi receptată de corpurile de apă; restaurarea iazurilor şi lacurilor, renaturarea râurilor şi a malurilor acestora, crearea sau amenajarea lacurilor sau zonelor umede, grădini de ploaie.
	**Cantitatea şi calitatea necorespunzătoare a apei potabile**	Restaurarea şi protecţia bazinelor hidrografice; Restaurarea peisajelor din proximitatea bazinelor hidrografice şi a captărilor de apă destinate potabilizării în vederea asigurării securităţii alimentării cu apă potabilă; Încurajarea agriculturii sustenabile (ex: agricultură organică) pentru evitarea contaminării acviferelor freatice cu poluanţi.
	**Managementul deşeurilor**	Îmbunătăţirea tratamentului deşeurilor prin procese de biodegradare şi bioconversie; Utilizarea metodelor biologice, fizice şi chimice pentru tratamentul deşeurilor înainte de depozitare; Sortarea şi procesarea deşeurilor reciclabile în materie primă sau produse noi; Valorificarea deşeurilor nereciclabile.
	**Poluarea aerului**	Tehnici de fitoremediere; Tehnici biologice de stocare a CO_2 (plantarea şi protecţia pădurilor sau a altor tipuri de spaţii verzi); Restaurarea peisajelor degradate sau despădurite; înverzirea străzilor, înverzirea căilor de transport liniare.
	**Poluarea solului**	Tehnici de fitoremediere; Plantaţii de arbori/arbuşti pentru a proteja solul împotriva eroziunii; Culturi tampon pe terenurile agricole atunci când acestea sunt fără culturi pentru stocarea carbonului în sol; Tehnici ecologice de îmbunătăţire a fertilităţii solului.

	**Urbanizare**	Extinderea spaţiilor verzi în oraşe: parcuri urbane, acoperişuri verzi, faţade verzi verticale, aliniamente stradale, scuaruri; Sisteme urbane de drenaj sustenabil: grădini de ploaie, pavaje permeabile, acoperişuri verzi, iazuri; Transformarea terenurilor abandonate din oraşe, în spaţii verzi. Pentru spaţiile publice - mobilier urban, asfalt permeabil, spaţii urbane confortabile, zone cu microclimat modificat, grădini lotizate, parcuri şi grădini urbane, renaturarea terenurilor abandonate, mobilier stradal verde, înverzirea pieţelor publice.
	**Riscul la dezastre naturale**	Restaurarea luncilor şi reconectarea acestora cu arterele hidrografice, restaurarea zonelor umede, renaturarea râurilor; Reîmpăduriri în zonele colinare şi montane în vederea evitării riscului la alunecări de teren, avalanşe, căderi de pietre; Tehnici de exploatare forestieră cu impact scăzut; Protecţia pădurilor de pe pantele înguste şi marginile cursurilor de apă; Protecţia împotriva despăduririlor şi degradării; Crearea unor zone de control a inundaţiilor pentru absorbirea excesului de apă (zone joase de-a lungul unui râu înconjurate de un dig).
	**Degradarea mediului natural şi construit**	Reconstruirea zonelor contaminate, utilizând principiile imitării condiţiilor ecosistemului iniţial.
	**Turism şi recreere**	Crearea unor grădini atractive şi sustenabile; Crearea unor zone verzi cu rol recreativ de-a lungul râurilor; Agricultură urbană la marginea oraşelor; Construirea de spaţii verzi peste o infrastructură deja existentă.
	**Sănătate**	Acces echitabil la spaţii verzi de bună calitate; Îmbunătăţirea conectivităţii între şcoli/locuri de muncă/locuinţe şi spaţiile verzi; Creşterea biodiversităţii în spaţiile verzi; Crearea spaţiilor verzi aproape de locuinţele oamenilor.
	**Educaţie ecologică**	Crearea de pajişti în parcuri sau în alte tipuri de spaţii verzi (antrenarea elevilor în ore de educaţie ecologică, plantarea arborilor; vizitarea sezonieră a pajiştilor, observarea polenizatorilor); Kit pentru crearea de grădini proprii (însămânţarea în sticle de plastic); Dezvoltarea unei strategii de comunicare a informaţiei privind infrastructurile verzi; Implicarea cetăţenilor în implementarea proiectelor verzi.
	**Întărirea capacităţii instituţiilor de mediu**	Adoptarea principiilor co-guvernanţei; Folosirea conceptului de soluţii verzi şi a conceptelor relaţionate în formularea politicilor şi planurilor; Întărirea bugetului instituţiilor de mediu alocat planificării, implementării, menţinerii şi monitorizării spaţiilor verzi.

Soluții bazate pe natură în regenerarea spațiilor verzi și valorificarea diversității biologice locale

În contextul realizării de infrastructuri verzi-albastre, utilizarea vegetației și a elementelor naturale pentru a îmbunătăți calitatea vieții și reziliența orașelor reprezintă intervenții inspirate și susținute de procesele naturale, menite să răspundă unor provocări urbane precum schimbările climatice poluarea sau riscul de inundații. Totodată, aceste soluții oferă beneficii ecologice și economice și creează și spații atractive și sănătoase pentru comunități.[137]

Diversitatea soluțiilor bazate pe natură, alături de complexitatea aspectelor privind selecția paletei vegetale, impun implicarea unor specialiști cu experiență adecvată și o abordare interdisciplinară în faza de concepție. Aceste soluții sunt într-o continuă dinamică, permanent apărând modele și materiale noi, iar dezvoltarea elementelor vegetale începe să fie din ce în ce mai puternic influențată de diverși factori precum schimbările climatice sau prezența poluării, ceea ce face cu atât mai necesară colaborarea dintre specialiști pentru adecvarea propunerilor tehnice din procesul de proiectare a spațiilor verzi. [138]

❖ **Biodiversitatea în mediul urban**

Biodiversitatea nu se reduce la simpla prezență a unui număr mare de specii, ci presupune existența unor relații funcționale între acestea. Astfel, în generarea infrastructurilor verzi - albastre, nu doar numărul de specii contează, ci și modul în care speciile interacționează și își oferă suport reciproc.[139] De asemenea, în mediul urban, selecția speciilor este un aspect esențial, deoarece nu toate plantele se pretează condițiilor pedo-climatice locale, cum nu toate speciile sunt pentru interacțiunea directă cu utilizatorii (cum este cazul plantelor care conțin părți otrăvitoare, a celor care produc alergii sau a celor care generează probleme în perioada de fructificare). De aceea, este esențială înțelegerea caracteristicilor speciilor și varietăților, cerințele acestora față de factorii ecologici, rezistența la noxe, și particularitățile morfo-biologice ale speciilor, atunci când sunt selectate pentru amenajări realizate în mediul urban. În acest context, în silvicultura urbană **Regula 10/20/30** (Santamour F., 1990) asigură diversitatea arborilor dintr-un oraș, evitând monoculturile și protejând pădurile urbane de atacurile devastatoare ale bolilor și dăunătorilor. Regula prevede că pădurile urbane ar trebui să conțină cel mult: 10% dintr-o anumită specie; 20% dintr-un anumit gen sau 30% dintr-o anumită familie botanică.

Pentru atingerea scopului de orașe verzi, sănătoase și reziliente, prin activitățile proiectului recomandăm **prioritizarea selecției speciilor de arbori toleranți condițiilor ecologice din mediului urban și impactului prognozat**

al modificărilor de mediu (faţă de alte priorităţi - aspect decorativ, elemente peisagistice, facilitare în întreţinere, etc.). Alegerea speciilor după criteriul ecologic şi de rezistenţă la condiţiile din situl urban, este direct corelat cu funcţiile de mediu, sociale, recreative, economice, sanogene pe care arborii le îndeplinesc**.** Astfel, pentru ecosistemele urbane din Republica Moldova *recomandăm prezenţa speciilor de arbori cu amplitudine mare faţă de factorii ecologici:* ***campestre/colinare - euriterme - eurifile - euritrofe - xerofite/eurifite/eurieda-fice - tolerante la poluare - specii pionere/ameliorative.*** Exemple de specii, care se apropie cel mai mult faţă de aceste cerinţe, sunt: stejar *(Quercus robur* L.*, Quercus pubescens* Wild.*, Quercus frainetto Ten., Quercus cerris* L.*),* salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.*),* sofora (*Sophora japonica* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra Arn.*), mojdrean (*Fraxinus ornus* L.), arţar (*Acer platanoides* L.*, Acer tataricum* L.), carpen (*Carpinus betulus* L.), cât şi alte varietăţi ale acestor specii (a se vedea informaţiile din Anexa 2).

În literatura de specialitate, se cunosc mai multe soluţii bazate pe natură, aplicate în regenerarea spaţiilor verzi:

1. Ameliorarea şi crearea de pajişti biodiverse cu rol important pentru polenizatori, insecte şi păsări



Restaurarea ecologică se va face prin completarea cu amestecuri de seminţe locale potrivite atât pentru atragerea albinelor şi polenizatorilor, a fluturilor sau păsărilor, cât şi pentru diversificare ambientală. Se va particulariza amestecurile în funcţie de specificul florei şi a climei regiunii geografice în care se implementează intervenţiile.

Dintre unele proceduri aplicate în acest proces, se indică (re) însămânţarea pajiştilor ruderalizate, degradate şi a golurilor cu mix de seminţe autohtone; în cazul în care seminţele din banca locală nu sunt suficiente, se recomandă utilizarea de specii în diverse amestecuri comerciale pentru pajişti urbane, şi anume:

a) amestec pentru albine şi polenizatori: *Achillea millefolium, Althaea officinalis, Centaurea cyanus, Centaurea jacea, Cynoglossum amabile, Echium plantagineum, Hypericum perforatum, Lotus corniculatus, Leucanthemum vulgare, Onobrychis viciifolia, Origanum vulgare, Papaver rhoeas, Phacelia tanacetifolia, Salvia pratensis, Trifolium repens, Trifolium resupinatum* etc.
b) amestec pentru fluturi: *Centaurea cyanus, Nepeta cataria, Foeniculum vulgare, Echium vulgare, Dipsacus fullonum, Achillea millefolium, Digitalis sp., Silene vulgaris, Centaurea jacea, Chrysanthemum leucanthemum*, Cosmos bipinnatus, Lathyrus odoratus, Linum grandiflorum, Malva sylvestris, Scabiosa atropurpurea, Trifolium repens* etc.
c) amestec pentru păsări: *Anthriscus cerefolium, Centaurea cyanus, Coriandrum sativum, Cosmos bipinnatus, Helianthus annuus, Lathyrus odoratus, Linum grandiflorum, Sorghum sudanense* etc.



2. Amenajarea rezervoarelor de apă stătătoare şi adăposturi pentru facilitarea speciilor de amfibieni şi reptile (grădini de ploaie, şanţuri de bioretenţie, iazuri)

În cadrul infrastructurilor verzi - albastre se pot defini locuri de adăpost şi hrană pentru amfibieni şi reptile ce au un rol important în echilibrul ecosistemelor. Amenajările vor fi sub forma unor zone de băltire hidroizolate integral sau parţial şi crearea unor spaţii ascunse pentru adăpost şi hibernare. Amenajările de acest tip au un rol important în gestiunea apei în perioadele cu precipitaţii abundente, readucerea apei în circuitul natural şi refacerea regimului hidric în sol.

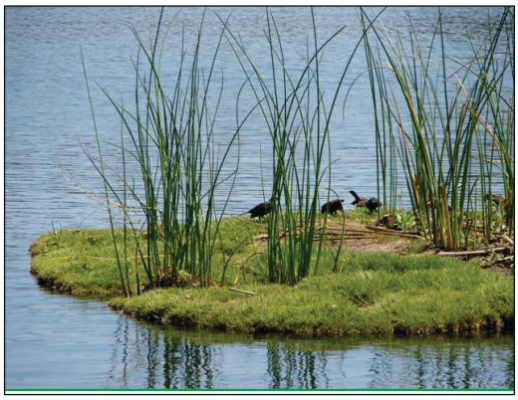


3. Realizarea de plantaţii urbane cu specii care asigură surse de hrană pentru păsări şi mamifere mici

Îndesirea masivelor existente prin plantaţii noi cu specii din flora locală (arbuşti şi arbori), în zone unde s-au evidenţiat populaţiile de păsări şi mamifere mici cu specii pentru hrană şi facilitarea cuibăritului. Se reco-

mandă alegerea următoarele specii în funcţie de zona geografică: *Cornus mas, Cornus sanguinea, Corylus colurna, Elaeagnus angustifolia, Ligustrum vulgare, Mahonia aquifolium, Sambucus nigra, Tilia cordata, Rosa canina, Prunus avium, Prunus padus, Quercus palustris, Quercus petrae*a, *Taxus baccata* etc.

4. Crearea de insule plutitoare pentru odihnă şi cuibărit la păsări, şi protecţie împotriva prădătorilor



Pentru protejarea speciilor de păsări, pe corpurile de apă urbane, se pot instala, în zona malurilor, insule din structuri plutitoare care permit creşterea vegetaţiei de apă şi crearea de locuri de refugiu şi cuibărit pentru păsări, peşti şi insecte de apă. Vegetaţia specifică ajută la îmbunătăţirea calităţii apei în procesul de fitoremediere. Plantele acvatice, cu adaptări morfo-biologice şi cerinţe ecologice specifice, sunt esenţiale pentru atractivitatea şi farmecul peisajelor lacustre şi a malurilor (nuferi, stânjenei de baltă, crin de baltă, săgeata apei, papură, mentă de apă etc.)

5. Conservarea arborilor veterani, a trunchiurilor şi a cioatelor (rezervoare de biodiversitate urbană)



În cadrul infrastructurii verzi albastre se propune păstrarea arborilor căzuţi şi a trunchiurilor parţial degradate, în măsura în care nu reprezintă un risc pentru trecători, pentru integrarea în habitatele faunei locale (păsări, lilieci, insecte, amfibieni şi şopârle), aducând numeroase beneficii biodiversităţii zonei. Această măsură poate fi aplicată, preponderent, în structurile pădure-parc, pentru a minimiza riscurile recreaţionale şi sociale.

6. Adăposturi şi spaţii de cuibărit - căsuţe pentru păsări, adăposturi arici şi alte mamifere mici, pietrării pentru şopârle

În cadrul zonelor refugiu pentru biodiversitate se pot amplasa diferite structuri pentru atragerea, adăpostirea şi hrănirea păsărilor. De obicei, căsuţele pentru păsări, construite din lemn natural, netratat chimic, se montează la o înălţime de 2-3 m, ferite de vânt, razele directe solare şi prădători.



La sol, din materiale simple locale sau recuperate (grămezi de lemne, crengi, bușteni, fân), în locuri liniștite, umbroase, se pot amenaja refugii pentru arici, iar pentru reptile – bolovanii și pietrele amplasate în locuri însorite, prezența spațiilor, crăpăturilor ca locuri de ascunziș între movilele de pietre, prezintă micro-habitate utile în mediul urban.

❖ **Elemente ale compoziției vegetale**

Pentru a sprijini biodiversitatea, ***compozițiile vegetale din cadrul spațiilor verzi trebuie să includă toate palierele vegetale,*** respectiv: arbori, arbuști și plante acoperitoare de sol (ele creează condiții de adăpost, hrană și microclimat favorabil pentru o gamă largă de specii, contribuind la funcționarea echilibrată a ecosistemelor urbane). În același timp, modul de dispunere a plantelor în cadrul compoziției vegetale - exemplare izolate, grupuri, masive, aliniamente, garduri viu, pajiști înflorite sau peluze - influențează nu doar aspectul estetic și nivelul de gestionare, ci și experiența utilizatorilor. Cunoașterea avantajelor și dezavantajelor fiecărei tipologii ce intră în alcătuirea compoziției vegetale a unui spațiu verde este esențială pentru a înțelege impactul lor atât din perspectiva calității experienței, cât și a biodiversității ori a microclimatului urban, oferind premise pentru o amenajare echilibrată și adaptată diverselor nevoi (Tab. 12).

Tabelul 12. Biodiversitatea ca element definitoriu în compoziția spațiilor verzi urbane. Sursa: Culescu D., Ciobotă Al., (2025)

Componente ale biodiversității	Utilizare în compoziții vegetale din spații verzi	
	avantaje	**dezavantaje**
Arbori / arbuști dispuși ca exemplare solitare	✿ pun în valoare exemplarul / specia; ✿ oferă un accent vizual sau reper în peisaj; ✿ oferă diversitate și contrast.	✿ necesită o întreținere mai atentă; ✿ au o expunere mare la factorii de stres (vânt, soare, dăunători).

Arbori / arbuşti dispuşi în grupuri	✓ contribuie la generarea unor relaţii vizuale armonioase; ✓ contribuie la îmbunătăţirea microclimatului; ✓ permit crearea unei sinergii între plante care să sprijine reuşita plantaţiei şi instalarea amenajării; ✓ oferă habitate stabile pentru faună.	✓ necesită o gestionare mai specializată; ✓ pot reduce vizibilitatea şi accesibilitatea prin concurenţa care se poate instala între plante.
Arbori / arbuşti dispuşi în masive	✓ oferă structură spaţiului prin delimitări clare; ✓ au impact major asupra microclimatului (temperatură, zgomot, aer, apă etc.); ✓ generează habitate complexe pentru biodiversitate.	✓ pot crea dificultăţi în gestionarea fito-sanitară; ✓ pot deveni prea compacte şi limita lumina necesară pentru alte tipuri de elemente ale compoziţiei vegetale (cum este cazul peluzelor).
Arbori dispuşi în aliniamente	✓ structurează circulaţiile şi spaţiile; ✓ oferă umbră constantă circulaţiilor; ✓ constituie o barieră împotriva vânturilor; ✓ oferă coerenţă vizuală şi poate genera identitate urbană.	✓ întreţinere dificilă în zonele de intersecţie cu alte infrastructuri; ✓ dezvoltarea arborilor poate să fie puternic influenţată de factorii de stres (compactarea solului, poluare etc.)
Arbori / arbuşti folosiţi ca gard viu	✓ oferă o delimitare clară a spaţiilor; ✓ constituie o barieră vizuală şi fonică; ✓ au un important aport estetic prin varietatea de forme şi culori; ✓ constituie un important adăpost pentru micro-faună (coridoare verzi).	✓ necesită întreţinere periodică (pentru formele cu formă condusă); ✓ unele specii pot invada treptat spaţiile în lipsa gestionării; ✓ prin dezvoltare, unele specii pot reduce vizibilitatea.
Pajişti înflorite	✓ sprijină biodiversitatea (insecte polenizatoare, micro-faună); ✓ pot avea un impact vizual foarte dinamic; ✓ necesită o gestionare mult mai redusă comparativ cu peluzele.	✓ risc de apariţie a unor specii invazive; ✓ pot avea un aspect neuniform, “ sălbatic”, care poate crea disconfort utilizatorilor.
Suprafeţe înierbate	✓ suprafeţe libere, accesibile pentru şedere sau joc; ✓ oferă uniformitate vizuală.	✓ necesită o gestionare intensivă (cosit, udare, fertilizări); ✓ consum ridicat de apă; ✓ monotonie prin uniformitate vizuală; ✓ biodiversitate extrem de redusă.

4. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL SPAȚIILOR VERZI: CONTEXT, STRUCTURĂ ȘI VALORI ÎNTRU DEZVOLTARE SUSTENABILĂ

4.1. Aspecte introductive asupra instrumentului tehnico-științific: pașaportul ecologic al spațiului verde

Atingerea unor standarde de cantitate şi calitate a spaţiilor verzi constituie premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare şi a unor strategii de gestionare sustenabilă a spaţiilor verzi, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendinţelor prognozate.

La nivel naţional, cadrul legislativ-normativ de reglementare a subiectelor relaţionate spaţiilor verzi, este destul de restrâns (a se vedea informaţia inclusă în Capitolul I din această monografie), dispune de lacune şi necesită aportul cercetărilor ştiinţifice, îndeosebi la capitolul privind evidenţa, cadastrul şi monitoringul spaţiilor verzi. Spre exemplu: cadastrul spaţiilor verzi, care ar trebui să cuprindă datele evidenţei spaţiilor verzi conform *indicilor de calitate şi cantitate*, *funcţionalităţii, precum şi datele folosirii şi evaluării sub aspect economic, social, decorativ şi ecologic* (în baza amenajamentelor, inventarierilor şi cercetărilor, conform unui sistem unic şi coordonat), cu siguranţă necesită aportul mediului academic. De asemenea, prin cercetări ştiinţifice complexe trebuie să fie *evaluată starea ecologică a spaţiilor verzi, sub impactul modificărilor de mediu* (poluare, degradare, schimbări climatice, specii invazive etc.) întru propunerea măsurilor sustenabile de dezvoltare şi extindere a carcasei verzi în urbe – obiective prioritare în planificările urbane şi de revitalizare a oraşelor din Republica Moldova.

În contextul celor expuse, propunem un instrument de evidenţă, evaluare complexă şi gestiune sustenabilă a spaţiului verde, numit *paşaportul ecologic al spaţiului verde.*

❖ *Definiţie şi scop:* **paşaportul ecologic al spaţiului verde** reprezintă un document tehnico-ştiinţific elaborat pentru inventarierea şi evaluarea ecologică complexă a arealului verde sub impactul modificărilor de mediu (presiuni şi ameninţări ale factorilor abiotici, biotici şi antropici) pentru fundamentarea măsurilor de protecţie, conservare, monitorizare şi gestionare durabilă a acestuia.

❖ *Obiective:*

- **Inventarierea patrimoniului natural / componentelor naturale:** înregistrarea detaliată a particularităţilor fizico-geografice(litologice, pedologice, de relief, climatice, hidrografice) şi biologice (speciile edificatoare şi habitatele) specifice spaţiului verde.
- **Evaluarea stării actuale:** analiza stării ecologice a componentelor de mediu şi identificarea factorilor de risc sau a degradărilor din spaţiul verde.
- **Evidenţierea valorii socio-ecologice:** identificarea beneficiilor de mediu şi în sprijinul calităţii vieţii, prestate de spaţiul verde.
- **Inventarierea elementelor de suport în managementul spaţiului verde:** înregistrarea prezenţei/absenţei atributelor necesare accesibilităţii, funcţionării şi calităţii spaţiului verde.
- **Fundamentarea măsurilor de protecţie:** stabilirea acţiunilor necesare pentru conservarea, utilizarea durabilă a resurselor naturale şi a unui management eficient.
- **Monitorizarea în timp:** urmărirea schimbărilor care apar în cadrul spaţiului verde (periodic, o data la 10 ani) pentru evidenţierea şi cuantificarea impactului, şi ajustarea strategiilor de management.
- **Documentare ştiinţifică:** oferirea unei baze de date concrete pentru cercetări viitoare şi luarea deciziilor bazate pe dovezi.

❖ *Destinatari:* autorităţile publice locale, autoritatea centrală de mediu prin subdiviziunile sale respective, întreprinderi responsabile de gestionarea spaţiului verde şi alte părţi interesate [140].

Paşaportul ecologic al spaţiului verde este necesar în *cuantificarea impactului, prioritizarea acţiunilor de intervenţie şi ajustarea strategiilor de management al spaţiului verde urban.* Documentul fundamentează măsurile de protecţie şi conservare durabilă a valorilor naturale şi recomandă bune practici, soluţii bazate pe natură întru sustenabilitate ecologică şi calitatea vieţii comunităţilor locale. Totodată, el răspunde mai multor obiective încadrate în **Programul privind diversitatea biologică pentru anii 2026-2030** (*Obiectivul specific 1.2.* Conservarea şi restaurarea biodiversităţii prin reconstrucţia ecologică a cel puţin 10 % din ecosistemele degradate, protecţia speciilor ameninţate, reducerea presiunilor generate de poluare şi schimbările climatice, precum şi prin menţinerea şi îmbunătăţirea serviciilor ecosistemice, inclusiv la nivelul comunităţilor locale; **Obiectivul specific 2.3.** Dezvoltarea şi extinderea sistemului naţional de monitorizare a biodiversităţii până în anul 2030, inclusiv prin digitalizare, şi asigurarea accesului la date privind diver-

sitatea biologică; acțiuni: Inițierea creării bazei de date naționale privind biodiversitatea ecosistemelor urbane (responsabil – IEG al USM); *Obiectivul specific 4.1.* Consolidarea cercetării și a bazei de cunoștințe privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității; *Obiectivul specific 4.3.* Creșterea nivelului de conștientizare publică privind conservarea și utilizarea durabilă a biodiversității; etc.)

Propunem acest instrument în îmbunătățirea cadrului legislativ-normativ actual, în aspirațiile Republicii Moldova de integrare europeană, restaurare a naturii, implementare a obiectivelor de dezvoltare durabilă și a cadrului regional/ național de mediu.

4.2. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL GRĂDINII PUBLICE „VASILE ALECSANDRI" (municipiul Edineț)

1. DENUMIREA ȘI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spațiului verde

Grădina Publică „Vasile Alecsandri"

1.2. Numărul cadastral

Nedelimitat (absența numărului cadastral)

1.3. Categoria spațiului verde în dependență de:

a) amplasament

Spațiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spațiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale).

b) funcțiile și modul de folosință

Spațiu verde de folosință generală (Articolul 16. Clasificarea spațiilor verzi conform funcționalității, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înființării

Anii '60 ai sec. XX (unele surse – an. 1963), prin plantarea speciilor de conifere și foioase în locul livezilor bătrâne ale boierilor Coziței. Grădină Publică din orașul Edineț a fost reamenajată în anii 2010-2011.

1.5. Baza juridică de funcționare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale. Planul Urbanistic General al municipiului Edineț (*în proces de elaborare*).

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deținătorul funciar

Primăria municipiului Edineț

2.2. Adresa juridică a deținătorului funciar

Republica Moldova; Raionul Edineț; MD-4601, Municipiul Edineț; str. Octavian Cirimpei, 30. http//:www.primariaedinet.md

Tel/fax: +373 246 22930; +373 246 22830; +373 246 22701.

E-mail: primaria.edinet.contact@gmail.com

Facebook: https://www.facebook.com/PrimariaEdinet

2.3. Subordonare administrativă şi instituțională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile şi coordonarea în domeniul mediului; Primăria mun. Edineț - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Grădina Publică „V. Alecsandri" se află în partea de Est a oraşului Edineț, fiind mărginită de strada Independenței, str. Şoseaua Bucovinei, str. Florar şi str. M. Eminescu. În raport cu aşezările umane, parcul aparține reţelei urbane a nordului ţării, fiind integrat în municipiul Edineț, situat într-o zonă de contact între centre urbane precum Bălți şi Ocnița, de-a lungul axei nordice de dezvoltare.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine şi longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') şi secunde ("), urmate de direcția cardinală (N/S, E/V).

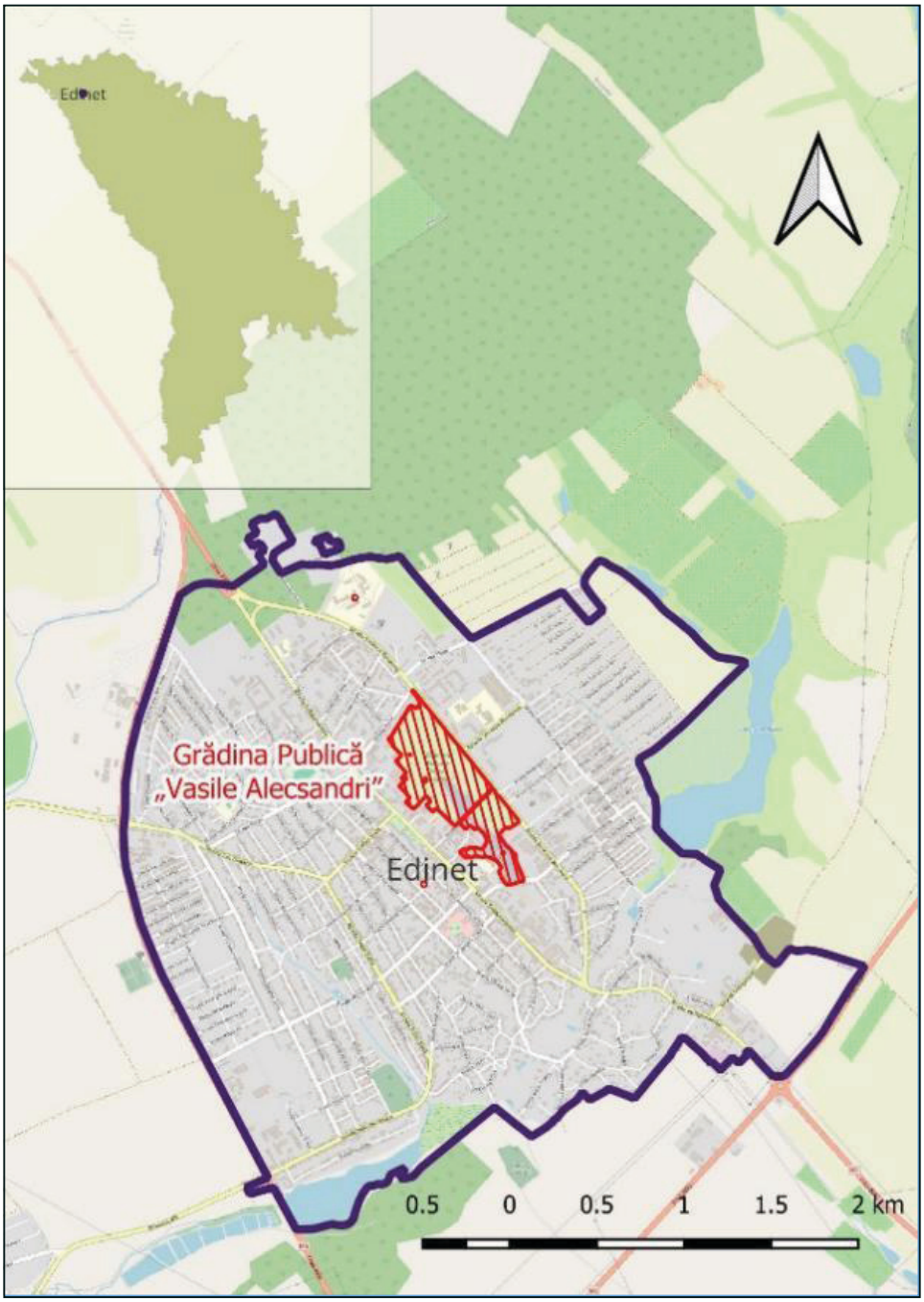
Punctul extrem de Nord:
48°10'44" latitudine nordică, 27°18'09" longitudine estică
Punctul extrem de Sud:
48°10'10" latitudine nordică, 27°18'32" longitudine estică
Punctul extrem de Est:
48°10'22" latitudine nordică, 27°18'36" longitudine estică
Punctul extrem de Vest:
48°10'15" latitudine nordică, 27°18'20" longitudine estică

3.3. Suprafața, ha

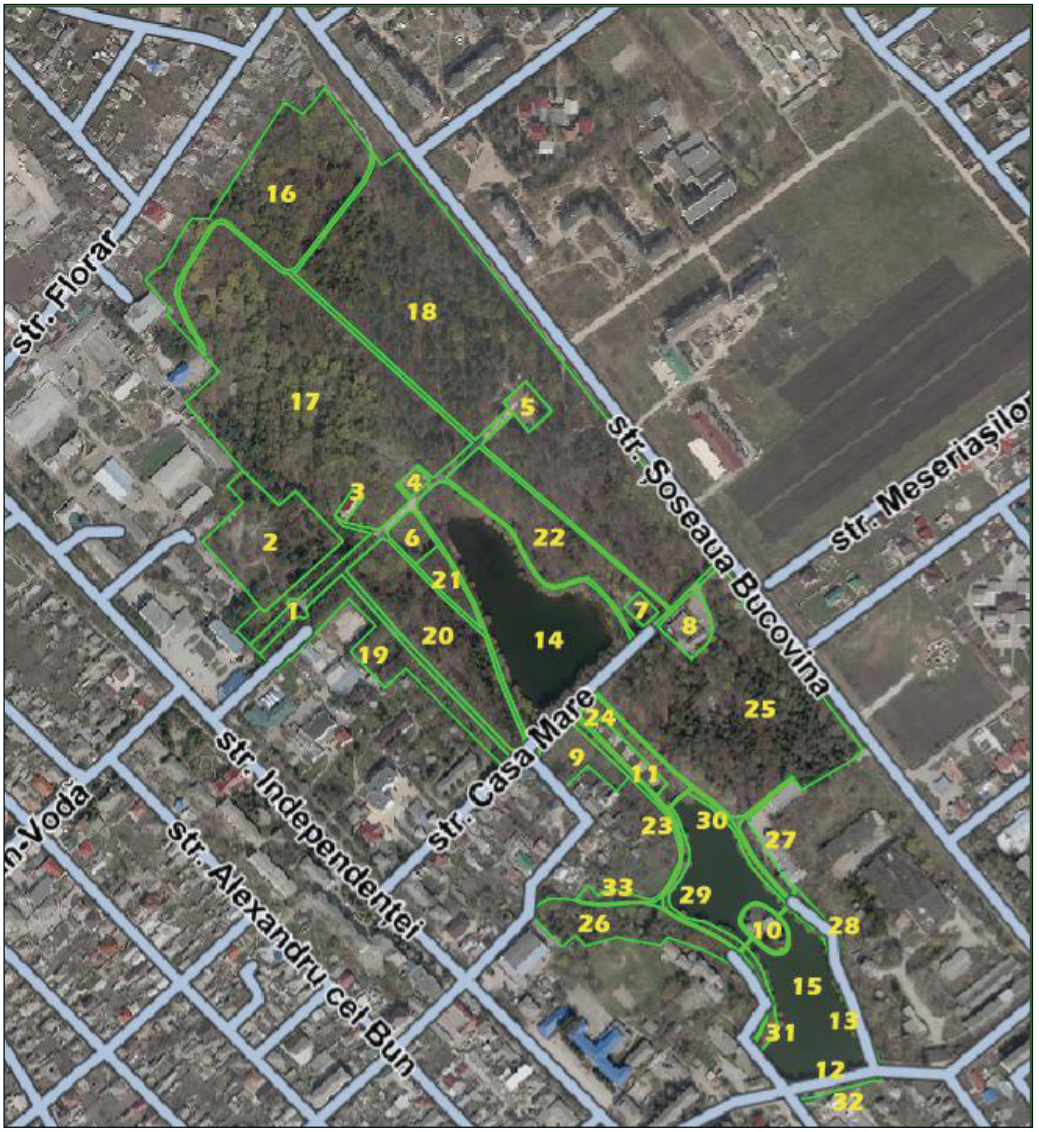
30,44 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan).



Legendă la schema-plan:

Rețea de cărări, drumuri (sub nr.1, 32); Locuri de joacă și divertisment (sub nr.2, 6, 7); Clădiri (sub nr. 3, 8); Bazin de apă (sub nr. 4); Memorial (sub nr. 5); Insula (sub. nr. 10); Havuz (sub nr. 11); Iazuri (sub. nr. 14, 15); Terenuri acoperit cu arbori și arbuști (sub nr. 12, 13, 16-31, 33).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularităţi fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularităţi litologice

Teritoriul parcului este alcătuit din două complexe litologice de vârstă neogenă. *Complexul Basarabian inferior*, care ocupă cea mai mare parte a teritoriului (25,97 ha), este format din nisipuri, aleurite, argile şi calcare recifale, depozite tipice unui paleo-mediu marin de mică adâncime, cu argile stratificate predominante, frecvent cu lamine de aleurite şi rare intercalaţii de nisip. În partea de nord a parcului se dezvoltă *complexul Akchagylian mediu*, pe o suprafaţă de 4,79 ha, reprezentat prin aluviuni, nisipuri şi prundişuri de origine fluviatilă, ce marchează tranziţia spre condiţii continentale specifice Pliocenului.

4.2. Particularităţile reliefului

Din punct de vedere al regionării fizico-geografice (Boboc N., 2019), Grădina Publică se încadrează în zona de silvostepă a Moldovei, aparţinând Regiunii Podişurilor şi Câmpiilor de Silvostepă ale Moldovei de Nord, subregiunea *Podişul de Silvostepă al Moldovei de Nord.*

Relieful spaţiului verde „V. Alecsandri" este caracteristic zonei de podiş slab fragmentat, cu suprafeţe uşor ondulate şi pante line, specifice nordului Republicii Moldova. Altitudinea medie a teritoriului constituie aproximativ 245 m, condiţiile hipsometrice favorizând dezvoltarea spaţiilor verzi şi a vegetaţiei arboricole specifice zonei de silvostepă.

În cadrul grădinii publice, versanţii au în general înclinaţii reduse, iar expoziţia acestora influenţează distribuţia umidităţii şi a condiţiilor microclimatice locale. Suprafeţele cu expoziţie sudică sunt mai intens încălzite şi mai predispuse deficitului de umiditate, în timp ce sectoarele umbrite menţin condiţii mai favorabile pentru dezvoltarea vegetaţiei.

Teritoriul municipiului Edineţ este încadrat în *teritorii cu peisaje instabile ecologic*, cum predomină categoriile de terenuri utilizate în activităţi antropice (sub construcţii şi drumuiri, arabile).

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul municipiului Edineţ este încadrat în Raionul solurilor cenuşii, cernoziomurilor argilo-iluviale şi levigate ale silvostepei Podişului de Nord. Prin aportul factorilor locali (relief, roci parentale, climă, vegetaţie) s-au format următoarele tipuri de sol: *solurile cenuşii tipice şi molice* (sub vegetaţia de păduri, cu peste 600 mm de precipitaţii căzute anual, pe roci sarmaţiene argiloase, lutoase, luto-nisipoase); *cernoziomuri argilo-iluviale* (sub vegetaţie de pajişte, pe rozi sarmaţiene argiloase, luto-nisipoase); *cernoziomuri levigate şi*

tipice moderat humifere (sub vegetaţia ierboasă a pajiştilor şi pratostepelor, pe depozite leossoidale); *soluri antropizate* (care au suferit modificări semnificative ale proprietăţilor fizice, chimice sau biologice în urma intervenţiei umane).

4.4. Particularităţi hidrologice

Teritoriul Grădinii Publice se încadrează în districtul hidrografic Prut-Dunăre-Marea Neagră, bazinul hidrografic Prut, *sub-bazinul hidrografic Racovăț.* Parcul este traversat de un curs de apă cu o lungime de aproximativ 1,8 km, orientat pe direcţia generală de curgere nord-vest spre sud-est. Acesta reprezintă un afluent de dreapta al râului Bogda, care se varsă în râul Racovăț, afluent de stânga al râului Prut; sistemul hidrografic fiind conectat indirect cu lacul de acumulare Costești - Stânca.

Pe teritoriul spaţiului verde sunt amplasate două iazuri cu suprafeţe de circa 2,0 ha fiecare, care contribuie la reglarea regimului hidric local, ameliorarea microclimatului şi creşterea valorii ecologice şi peisagistice a spaţiului verde. Ecosistemele acvatice existente favorizează menţinerea biodiversităţii locale, oferind condiţii propice pentru dezvoltarea vegetaţiei hidrofile şi a habitatelor specifice faunei asociate mediului umed.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul municipiului Edineț este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri.

Temperatura medie anuală variază între 9,0-9,5°C (în luna ianuarie înregistrează valori mai mici de -3,0°C; iar în luna iulie – între 20,5-21,0 °C). Cantitatea medie de precipitaţii atmosferice anuale variază între 550-600 mm, concentrate cu precădere în intervalul mai-august, perioadă ce asigură alimentarea hidrologică a ecosistemelor parcului. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) constituie 1950-2050 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului de circa 72% corelează direct cu predominarea vânturilor nord, nord-vestice, ceea ce conferă teritoriului un regim climatic echilibrat, propice menţinerii caracterului de silvostepă specific regiunii.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spaţiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spaţiul verde se încadrează în regiunea biogeografică continentală (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de silvostepă; habitate predominante – parc urban, dominat de specii foioase; habitate de ape dulci stătătoare (lacuri). Acest mixt de habitate, îmbină, adesea, elemente native cu

specii ornamentale, creând o biodiversitate specifică zonelor verzi intens gestionate.

5.2. Vegetația

a) Arbori

Teritoriul municipiului Edineţ este încadrat în etajul pădurilor temperate, mezofite şi sub-mezofite de foioase; Regiunea pădurilor sub-mezofile din Podişul Moldovei de Nord; Subregiunea pădurilor sub-mezofile de stejar pedunculat cu cireş (Postolache, Gh., 2024).

Vegetația arboricolă din Grădina Publică „Vasile Alecsandri" are o structură etajată, specifică formațiunilor forestiere complexe și este alcătuită dintr-un amestec de specii autohtone (indigene) și solitar - unele specii introduse (alogene), adaptate condițiilor urbane. Astfel, conform originii fitogeografice predomină speciile indigene (67%), urmate de cele alogene (33%), iar compoziția arboretului (proporția de participare a fiecărei specii, calculată procentual din volumul total sau numărul de arbori) este**:** tei argintiu (*Tilia tomentosa*) – 31%, specii diverse tari - 33%, răşinoase - 19% şi diverse moi - 17%. Dintre speciile de foioase, cele mai răspândite în spaţiul verde, indicăm: tei (*Tilia tomentosa*), salcie (*Salix alba*), arţar (*Acer platanoides*), ulm (*Ulmus minor*), cireş (*Prunus avium*), mesteacăn (*Betula pendula*), corn (*Cornus mas*), castan porcesc (*Aesculus hippocastanum*), nuc comun (*Juglans regia*), iar dintre speciile de conifere - pinul silvestru (*Pinus sylvestris*), pinul negru (*Pinus nigra*), molid (*Picea abies*), tuia (*Thuja occidentalis*). Spectrul speciilor de arbori şi ecosistemul format de către aceştia, acţionează complex întru susţinerea vieţii, purificarea aerului, reglarea climei, prevenirea eroziunii solului şi menţinerea unui habitat vital pentru numeroase specii de plante şi animale. Totodată, cu dominant rol peisagistic şi ornamental, în parc se întâlnesc sectoare plantate cu catalpa (*Catalpa bignonioides*), corcoduş roşu (*Prunus cerasifera*), salcie plângătoare (*Salix babylonica*), stejar roşu (*Quercus rubra*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*) şi alte specii.

b) Arbuşti

Printre cele mai răspândite specii de arbuşti din cadrul Grădinii Publice „Vasile Alecsandri" enumerăm: cornul (*Cornus mas*) şi socul (*Sambucus nigra*), care susţin ecosistemele seminaturale prin valoroasele funcţii ecologice şi recreative (protecţia solului prin diminuarea eroziunii şi stabilizarea versanţilor; conservarea biodiversităţii - habitate şi surse de hrană pentru fauna locală; reconstrucţie ecologică - specii adaptate condiţiilor neprielnice de climă şi sol, utilizate în refacerea zonei verzi; inflorescenţe bogate şi mirositoare, care oferă un plăcut aspect vizual şi relaxant pentru populaţie).

c) Plante ierboase

Vegetația ierboasă din cadrul Grădinii Publice „V. Alecsandri" este reprezentată, preponderent, prin specii spontane, ruderale și segetale, adaptate condițiilor de mediu urban și solurilor antropizate. Acestea ocupă spațiile deschise, marginile aleilor, peluzele și zonele slab întreținute.

Dintre speciile predominante se evidențiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină (*Plantago major*), traista - ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), volbură (*Convolvulus arvensis*), urzică (*Urtica dioica*), cucurbețică (*Aristolochia clematitis*), peliniță (*Artemisia annua*), coada-șoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinalis*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), etc.

În zonele umede, din apropierea iazurilor, se întâlnesc speciile hidrofite, precum: piperul bălții (*Polygonum hydropiper*), stuful (*Phragmites australis*), papura (*Typha latifolia*), etc.

Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spațiul verde indicăm: floarea vântului (*Anemonoides nemorosa*), grâușor vernal (*Ficaria verna*), toporaș (*Viola odorata*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumusețe și diversitate peisajului, dar joacă și un rol crucial în ecosistemele locale. Ele oferă hrană pentru polenizatori și contribuie la stabilitatea structurală a vegetației din parc și la menținerea echilibrului ecologic. În plus, ele sunt un semn al sănătății mediului, indicând soluri umede și bogate în nutrienți.

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv și comportament expansiv, care pot influența structura și dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control și management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt: arțar american (*Acer negundo*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*), cenușer (*Ailanthus altissima*), ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), bătrâniș anual (*Erigeron annuus*), bătrâniș canadian (*Erigeron canadensis*), grindelie (*Grindelia squarrosa*), hrean (*Armoracia rusticana*), urda vacii (*Cardaria draba*), busuioacă (*Galinsoga parviflora*), hamei (*Humulus lupulus*), iarba grasă (*Portulaca oleracea*), ciumăfaie (*Datura stramonium*), ridichioară (*Raphanus raphanistrum*). Aceste specii sunt răspândite în diverse regiuni ale parcului, inclusiv pe marginea aleilor, în pajiștile neregulate și în locuri mai puțin întreținute.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Grădina Publică „V. Alecsandri" adăpostește o faună diversă, a cărei prezență este favorizată de structura de tip „pădure-parc", de microclimatele create de

cele două bazine acvatice și de conectivitatea ecologică cu zonele naturale limitrofe, care facilitează fluxul speciilor.

Mamifere (Mammalia): specii identificate - veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*), prezentă în suprafaţa împădurită; ariciul (*Erinaceus romanicus*); cârtiţa (*Talpa europaea*); diverse specii de lilieci, care utilizează scorburile arborilor bătrâni pentru adăpost.

Păsări (Aves): reprezintă cel mai numeros grup. Specii edificatoare: piţigoiul mare (*Parus major*), piţigoiul albastru (*Cyanistes caeruleus*), mierla (*Turdus merula*), ciocănitoarea pestriţă mare (*Dendrocopos major*), gugustiucul (*Streptopelia decaocto*), cinteza (*Fringilla coelebs*), ciuf de pădure (*Asio otus*), rândunele (*Hirundo rustica*), lăstunul de casă (*Delicon urbicum*) și lăstunul de mal (*Riparia riparia*), mai ales la hrănire cu insecte deasupra lacurilor; cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), stăncuţa (*Coloeus monedula*), cioara grivă (*Corvus cornix*), porumbelul gulerat (*Columba palumbus*), vrabia de câmp (Passer montanus), vrabia de casă (*Passer domesticus*), botgros (*Coccothraustes coccothraustes*), măcăleandru (*Erithacus rubecula*), muscarul sur (*Muscicapa striata*), florinte (*Chloris chloris*), cânepar (*Linaria cannabina*), pitulicea mică (*Phylloscopus collybita*) dependente de coronamentul arborilor.

Pe iazuri pot fi observate: raţa mare (*Anas platyrhynchos*), găinuşa de baltă (*Gallinula chloropus*), lişiţa (*Fulica atra*) şi, uneori, stârcul cenuşiu (*Ardea cinerea*), egreta mare (*Egretta alba*), fapt ce indică importanţa zonei acvatice ca adăpost, hrană şi cuibărit pentru specii (Ajder V., Donica A., 2026).

Reptile şi Amfibieni (Reptilia; Amphibia): în zonele umede şi în apropierea iazurilor se întâlnesc broasca ţestoasă de baltă (*Emys orbicularis*), fiind inclusă în Cartea Roşie în Republica Moldova (2015), broasca de lac mare (*Pelophylax ridibundus*), broasca râioasă verde (*Bufotes viridis*) şi şarpele de casă (*Natrix natrix*), iar guşterul/şopârla verde (*Lacerta viridis*) este prezentă în zonele mai însorite şi deschise (Nistreanu V., et al., 2025).

Peşti (Piscis): ecosistemul acvatic din cadrul spaţiului verde urban prezintă habitat pentru speciile: caras argintiu (*Carassius auratus*), obletele (*Alburnus alburnus*), babuşcă (*Rutilus rutilus*), biban (*Perca fluviatilis*), etc., (Bulat D., et al., 2023).

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice şi particularităţile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană şi ecosistemele naturale, ca: ţânţarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi şi un şir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, omida păroasă a stejarului, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ŞI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAȚIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul municipiului Edineţ.

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), în Grădina Publică „V. Alecsandri" se află monumentul istoric de însemnătate naţională: ***„Memorialul gloriei militare la mormântul ostaşilor căzuţi în 1944 şi în memoria a 199 ostaşi – consăteni"*** (indicat sub nr. 668 în Registrul Monumentelor ocrotite de stat); inaugurat la 16 mai, 1980. Anume în această dată a avut loc reînhumarea osemintelor ostaşilor cunoscuţi şi necunoscuţi, care au căzut în martie, 1944, precum şi ale mormintelor simbolice ale celor 1999 de ostaşi edineţeni, căzuţi pe diferite fronturi în anii celui de al II război mondial.

7. PARTICULARITĂȚI ALE INFRASTRUCTURII ŞI DE MANAGEMENT AL SPAȚIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcţionalităţii şi recreaţiei

Conform legislaţiei din domeniu (Legea nr. 591/1999), o **grădină** este un spaţiu verde cu o suprafaţă de aproximativ 3–20 de hectare, care serveşte pentru odihna şi recreerea zilnică a locuitorilor din zonele limitrofe, cuprinzând arii plantate cu arbori şi arbuşti decorativi, plante floricole şi de gazon. Indicăm un ***nivel ridicat de dotări*** - asigurare generoasă cu atribute necesare funcţionării (panouri, standuri, scheme, inscripţii care conţin obligaţiuni, restricţii şi acces permis) şi recreării (bănci, coşuri de gunoi, suporturi pentru biciclete, fântâni arteziene, elemente pentru iluminare, locuri de joacă, de practicare a sportului, structuri de umbră, echipamente specifice tematice, etc.). Spaţiul verde dispune de cărări, poteci, drumuri, bănci, coşuri/pubele pentru gunoi; surse de apă potabilă, structuri alimentare, terenuri sportive, scene, pontoane etc., care vin să susţină serviciile recreative şi de calitate a vieţii comunităţilor locale.

7.2. Întreţinerea spaţiului verde

De întreţinerea spaţiului verde este responsabilă Întreprinderea Municipală „Direcţia de Producţie a Gospodăriei Locativ - Comunală Edineţ", subordonată Primăriei mun. Edineţ (Adresa juridică: MD-4601; or. Edineţ, str. Gh. Asachi, 15). Dintre activităţile prestate, se enumeră: întreţinerea elementelor şi echipamen-

telor; întreținerea și tunderea gazonului; tăierea gardurilor vii; îngrijirea copacilor, arbuștilor și covoarelor floristice; curățarea zonelor, golirea pubelelor etc.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spațiului verde

Prin poziționarea sa, în apropierea celor mai importante clădiri publice din centrul orașului, instituții de învățământ, spital și un șir de organizații/întreprinderi locale de deservire a populației, spațiul verde servește drept nucleu de atracție a populației orașului. Grădina Publică " V. Alecsandri" este accesibilă vizitatorilor (fie mergând pe jos dinspre zonele rezidențiale sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spațiul verde cu transportul -5 minute), iar drumurile și cărările din interiorul spațiului verde sunt accesibile și persoanelor cu dizabilități. Nu există taxă de intrare; porțile parcului fiind deschise în toate zilele săptămânii. Spațiul generos al grădinii publice poate suporta un număr ridicat de vizitatori.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice și degradării habitatelor. Principalii poluanți atmosferici, prevăzuți spre observare de Convenția de la Geneva privind poluarea transfrontalieră a aerului (1979) includ (NO_x, SO_x, NH_3, PM_{10}, metale grele, etc.), poluanți cu efect de destabilizare compozițională, structurală și funcțională a biodiversității ecosistemelor și de impact negativ asupra sănătății umane, îndeosebi în mediile urbane.

Emisiile de substanțe poluante în aerul atmosferic de la sursele staționare din rn. Edineț au constituit, în anul 2021, SO_2-3t, NO_2-21t, substanțe solide-18t. Din depunerile totale de poluanți atmosferici, depunerile transfrontaliere au constituit pentru SO_x peste 90%; NO_x - cca 70%; NH_3 –60-70%. Conform modelărilor EMEP/MSC-W Data Note (1/2025), pentru zona mun. Edineț, depunerile totale de substanțe poluante au constituit: SO_x - 100-200 (mgS/m^2) și NO_x – 200-350 (mgN/m^2). Cantități mai mari s-au înregistrat pentru depunerile totale de NH_3 – 350-500 mgN/m^2 (60-70% revin depunerilor transfrontaliere). Astfel, în cazul depunerilor de SO_x, impactul surselor locale este minor (sub 10%), cel mai mare impact asupra stării de sănătate a biodiversității spațiilor verzi urbane din mun. Edineț fiind determinat de cantitatea și calitatea depunerilor transfrontaliere. Aceeași tendință se observă și pentru depunerile de azot, doar că în raport procentual mai mic.

În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd și Hg în RM au înregistrat urmă-

toarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, cu cele mai mari valori fiind pentru zonele de centru şi sud/sud-est a ţării.

Conform Gradaţiilor de Evaluare a Calităţii Aerului, bazate pe abundenţa speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranţă (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Grădina Publică „V. Alecsandri" din oraşul Edineţ ***calitatea aerului este considerată moderat poluată*** (conţinutul de SO_2 în aer este de 0,1-0,2 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundenţă pe trunchiurile copacilor au fost cele cu rezistenţă moderată la SO_2 (gradul de toxitoleranţă II sau III), cum ar fi: *Parmelia sulcata, P.caperata, Pertusaria globulifera, Physcia stellaris, Parmeliopsis ambigua, Candelariella xanthostigma* etc. În acelaşi timp, prezenţa speciilor de licheni *Physcia sp*. şi *Xanthoria parietina*, îndeosebi în extremitatea estică a parcului, prezintă bioindicatori extrem de eficienţi pentru monitorizarea oxizilor de azot (NOx), ca licheni nitrofili, care indică poluarea legată de traficul auto.

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Ca specii bioacumulatoare de metale grele, dintre speciile edificatoare ale spaţiilor verzi din mun. Edineţ, indicăm faptul că: plop alb (*Populus alba* L.), plop negru (*Populus nigra* L.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.), salcie (*Salix spp.)* şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) se caracterizează prin cea mai mare capacitate de acumulare (Tab. 1), depăşind şi pragul de toxitoleranţă, după Bergmann (1992) şi Bonneau (1988). Speciile de foioase, după majoritatea metalelor, înregistrează o capacitate mare de metabolizare.

Speciile investigate, şi anume: plopul alb (*Populus alba* L.), plopul negru (*Populus nigra* L.) şi stejarul roşu (*Quercus rubra* L.) au indicat tendinţe clare de acumulare pentru toate metalele analizate (Pb, Ni, Cu şi Zn).

Tabelul 1. Conţinutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spaţiile verzi ale mun. Edineţ (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	7	15	7	13
Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	4	9	5	47
Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	13	18	14	22
Salcie (*Salix spp.)*	13	19	5	60
Plop alb (*Populus alba* L.)	7	25	14	195
Plop negru (*Populus nigra* L.)	14	18	9	152
Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	10	17	6	46
Stejar roşu (*Quercus rubra* L.)	7	19	20	71
Prag de toxitoleranţă, Bergmann (1992) şi Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranţa speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică**, speciile: plop negru (*Populus nigra* L.) şi stejar roşu (*Quercus rubra* L.) sunt specii cu toxitoleranţă ridicată-medie la majoritatea poluanţilor atmosferici.

Pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), plopul alb (*Populus alba* L.), tei pucios (*Tilia cordata Mill.*) şi salcie (*Salix spp.)* sunt specii cu toxitoleranţă medie, iar - paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) – specii cu toxitoleranţă medie-scăzută la poluarea atmosferică. Deci, foioasele, în raport cu răşinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice.

În concluzie, indicăm faptul că speciile: plop alb (*Populus alba* L.), plop negru (*Populus nigra* L.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.), salcie (*Salix spp.)* şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) *sunt cele mai recomandate în reconstrucţiile ecologice ale spaţiilor verzi din mun. Edineţ, după parametru toxitoleranţa la poluarea atmosferică.*

8.3. Calitatea apei

În probele de apă a fost determinat pH-ul, mineralizarea, concentraţia ionilor de sodiu/potasiu, calciu, magneziu, clor, sulfaţi, hidrocarbonaţi, amoniu, nitraţi, nitriţi, duritatea şi consumul chimic de oxigen bicromat (CCO-Cr). Se identifică faptul că iazul aflat în partea centrală a spaţiului verde (sub. Nr.14 în schema generală, indicată mai sus) este mai supus activităţilor de impact antropic, comparativ cu iazul amplasat în partea sudică a spaţiului verde (sub nr.15 în schemă), îndeosebi în ceea ce priveşte poluarea apelor cu sodiu (Na^+) şi potasiu (K^+), posibil, prin cunoscutele surse antropice de poluare (deşeurile menajere, apele uzate, sarea pentru deszăpezire etc.), dar şi prin particularităţile fizico-geografice ale teritoriu (depresiune înconjurată de versanţi) care favorizează scurgerea şi acumularea apelor poluate (Tab. 2).

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale şi asupra sănătăţii populaţiei

În perimetrul spaţiului verde cercetat (2025-2026) - Grădina Publică „V. Alecsandri", s-au identificat *14 specii de floră invazivă.* Acestea prezintă o ameninţare semnificativă pentru ecosistemele locale, având efecte negative, îndeosebi, asupra biodiversităţii şi funcţionalităţii ecosistemelor. Pe lângă impactul ecologic (degradarea fertilităţii solului şi modificarea proprietăţilor fizico-chimice ale acestuia, alterarea caracteristicilor cantitative şi calitative ale covorului vegetal, concurenţă agresivă asupra speciile native, competiţia pentru resurse esenţiale, etc.), speciile invazive cauzează daune semnificative inclusiv sistemului socio-economic (îndeosebi prin reducerea capacităţii biodiversităţii de a presta servicii ecosistemice de aprovizionare şi culturale; prin provocarea iritaţiilor, alergiilor, disconfortului urban etc.).

Tabelul 2. Valoarea parametrilor fizico-chimici ai probelor de apă din iazurile Grădinii Publice "V. Alecsandri", mun. Edineț (02.04.2026)

Indici de calitate	Iazul din partea centrală a spaţiului verde	Clasa de calitate	Iazul din partea sudică a spaţiului verde	Clasa de calitate
pH	8,2	I (foarte bună)	7,8	I (foarte bună)
Duritatea, mg.echv/dm^3	10,4	III-IV (poluată moderat - poluată)	9,2	III (poluată moderat)
Ca^{2+}, mg/dm^3	76	I (foarte bună)	62	I (foarte bună)
Mg^{2+}, mg/dm^3	79	III-IV (poluată moderat - poluată)	73	III-IV (poluată moderat - poluată)
Na^{+}+K^{+}, mg/dm^3	131	**V (foarte poluată)**	94	**IV (poluată)**
Cl-, mg/dm^3	139	I-II (foarte bună-bună)	137	I-II (foarte bună-bună)
SO_4^{2-}, mg/dm^3	156	II (bună)	77	I (foarte bună)
HCO_3^-, mg/dm^3	536	-	476	-
NH_4^+, mg/dm^3	0	I (foarte bună)	0	I (foarte bună)
NO_2^-, mg/dm^3	0,16	II (bună)	0	I (foarte bună)
NO_3^-, mg/dm^3	9,37	II (bună)	0,56	I (foarte bună)
Mineralizarea, mg/dm^3	859	II-III (bună - poluată moderat)	682	II (bună)
CCO-Cr, mg-dm$^3O_2$	34,7	III (poluată moderat)	21,2	II-III (bună - poluată moderat)

Legendă: Caracteristica claselor de calitate a apelor de suprafaţă (conform Hotărârii Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerinţele de calitate a mediului pentru apele de suprafaţă).

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spațiului verde

Impactul aridității, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne şi Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la ***modificările în timp şi spațiu ale condițiilor de uscăciune/ariditate*** (lipsă de apă, precipitații scăzute, evapotranspirației ridicată), fiind influențată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) şi climatici (temperatură, precipitații), cu influențe directe asupra ecosistemelor naturale şi antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitații şi evapotranspirația potențială, teritoriul municipiului Edineț se încadrează în climat umed (valorile indicelui fiind mai mari de 0,65 unități), ceea ce indică un teritoriu cu umiditate suficientă sau *un mediu cu stres hidric redus sau inexistent* (în care precipitațiile depăşesc semnificativ evaporația, asigurând o disponibilitate ridicată a apei pentru vegetație).

Concomitent, şi prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitațiile anuale şi temperaturile medii anuale, teritoriul municipiului Edineț se încadrează în climatul umed, favorabil instalării pădurilor de foioase cu specii mezofite. Deci, teritoriul municipiului Edineț prezintă o *vulnerabilitate scăzută față de schimbările climatice*, cum există umiditate adecvată pentru majoritatea vegetației.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie şi august) pentru vegetație şi suma precipitațiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul municipiului Edineț, sunt stabilite *condiții climatice favorabile dezvoltării pădurilor de foioase,* a ecosistemelor silvice dominate de specii mezofite, mezo-xerofite, mezo-higrofite, eurasiatice.

Totuşi, studiile climatice recente prognozează tendințe clare de aridizare a climei în regiune (Atlas - Schimbările climatice şi starea actuală a peisajelor, 2021). Cele trei **scenarii climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 şi RCP 8.5) *prognozează schimbări evidente în temperatura medie anuală şi cantitatea medie anuală de precipitații pentru sezonul de vegetație a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul municipiului Edineț, chiar şi în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist) pentru perioada următoare (2041-2060) se prognozează temperaturii medii în anotimpul de vară de 21,0-22,0°C (pentru comparație, în perioada de referință (1986-2005), temperatura medie a aerului vara a constituit 18,8-19,0°C). Cantitatea de precipitații atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5, perioada 2041-2060 va constitui 400-450 mm (comparativ cu perioada de referință, când constituia cca 450 mm).

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară), care caracterizează valurile de căldură şi singularităţile termice pozitive, înregistrat pentru staţia meteorologică Briceni, se identifică că teritoriul municipiului Edineţ este încadrat în intervalul mediu de 65-75 de zile cu temperaturi ce depăşesc 25°C într-un an (Atlas - factorii abiotici de mediu şi securitatea ecologică, 2023*).* Creşterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă şi un disconfort termic ridicat pentru populaţie.

8.6. Alte surse de impact/presiuni şi ameninţări

Dintre alte surse de impact/presiuni şi ameninţări, nemenţionate mai sus, dar prezente nemijlocit în spaţiul verde sau în imediata vecinătate, enumerăm frecventa poluare cu deşeuri menajere, îndeosebi la periferiile nordice ale Grădinii Publice şi poluarea cu deşeuri de plastic şi sticlă (îndeosebi prezentă pe/în lacul din partea sudică a spaţiului verde).

8.7. Sinteză - Fişa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din spaţiile verzi urbane (mun. Edineţ)

Evaluarea complexă a vulnerabilităţii spaţiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea fişei ecologice a speciilor de arbori dominanţi în spaţiile verzi. În baza acestei Fişe, a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelaţie cu valenţa ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi şi rezilienţa lor în faţa viitoarelor provocări de mediu.

Influenţa factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

➢ **Relieful (altitudinea, expoziţia versanţilor)** – conform acestui factor ecologic, practic toţi arborii studiaţi corespund arealelor de răspândire şi/sau de cultură, cu unele excepţii. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc faţă de acest factor ecologic (cum relieful din spaţiul verde nu prezintă diferenţe altitudinale mari). Menţionăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* şi plop (*Populus spp.*), de asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile. Speciile: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), care corespund arealelor *montane-subalpine* (800-1300 m) devin cele mai vulnerabile specii, în condiţiile actuale de mediu, pentru această parte a ţării.

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitaţiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H.

Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula Roth.*), specii care greu suportă temperaturile ridicate şi deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *euterme-mezoterme/ mezofile- submezofile* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra Arn.*), plop alb (*Populus alba* L.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), carpen (*Carpinus betulus* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.), cireş (*Prunus avium* L.), catalpă (*Catalpa bignonioides* Walt.) şi soc (*Sambucus nigra* L.). Aceste specii, deşi, sunt tolerante la temperaturile ridicate şi deficitului de precipitaţii, sunt vulnerabile la secetele prelungite şi uscăciunile accentuate din aer şi în sol. În cazul speciilor de nuc comun (*Juglans regia* L.) şi catalpa (*Catalpa bignonioides* Walt.), vulnerabilitatea creşte şi din cauza sensibilităţii la îngheţuri timpurii şi târzii.

Condiţiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puţin pretenţioase faţă de căldura din sezonul de vegetaţie şi care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer şi în sol, ca: molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcia albă (*Salix alba* L.*),* plop alb *(Populus alba* L.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), tei cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.), oţetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), arţar american (*Acer negundo* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), păr (*Pyrus pyraster* L.) şi corn (*Cornus mas* L.).

De asemenea, menţionăm că speciile de salcie (*Salix spp.)* şi plop (*Populus spp.*) nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau în lunci inundabile.

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactarea, tasarea, reducerea porozităţii, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice şi perturbarea proprietăţilor chimice ale solului. Condiţiile ecologice edafice, favorabile majorităţii arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiţii necaracteristice ecosistemelor urbane. Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condiţiile edafice urbane sunt: nuc comun (*Juglans regia* L.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), cireşul (*Prunus avium* L.), catalpă (*Catalpa bignonioides* Walt.) şi soc (*Sambucus nigra* L.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în elemente minerale, permeabile, vulnerabilitatea că-

rora se poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condiţiile edafice se pot apropia de cele naturale.

Molidul (*Picea abies* L., H. Karst.), castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.) vegetează bine şi pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, le putem poziţiona ca specii cu vulnerabilitate medie faţă de factorii edafici.

Speciile care sunt mai puţin vulnerabile la condiţiile edafice urbane (soluri uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), arţar american (*Acer negundo* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcia albă(*Salix alba* L.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), păr (*Pyrus pyraster* L.) şi corn (*Cornus mas* L.).

➢ **Alţi factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranţă la sare, vătămări mecanice, boli şi dăunători, concurenţă inter - specifică, etc.)**. Speciile de răşinoase – pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt şi zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie şi plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur* L.) este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depăşind din acest punct de vedere toţi arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur* L.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos L.*) sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puţini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia L.),* glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.), nuc negru (*Juglans nigra* L.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), păr (*Pyrus pyraster* L.) şi corn (*Cornus mas* L.).

În concluzie, se indică că în cadrul ecosistemelor urbane, pădurile-parc oferă cele mai favorabile condiţii de dezvoltare pentru arbori, urmate de parcuri, scuare şi finalizând cu aleile de pe marginea drumurilor sau din prejma construcţiilor, care prezintă condiţii extrem de stresante pentru vegetaţie. Astfel, *propunem ca în managementul spaţiilor verzi, toleranţa unei plante la stresurile de mediu prezente în oraş să prezinte prioritate în alegerea către reconstrucţii ecologice*, faţă de toate celelalte funcţionalităţi (pavaje, căi de acces, iluminat, dotări, etc.).

9. BENEFICII DE MEDIU ŞI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate şi calitate a spaţiilor verzi, propuse de entităţi internaţionale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare şi a unor strategii de gestionare sustenabilă a spaţiilor verzi*, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendinţelor prognozate.

Conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), în oraşul Edineţ suprafaţa acoperită cu spaţii verzi urbane a constituit 47,5 ha, ceea ce reprezintă circa *38 metri pătraţi de spaţiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardul minim indicat de OMS şi UE).

9.2. Beneficii prestate de spaţiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetaţia spaţiului verde urban (Grădina Publică „Vasile Alecsandri") captează 237,4 tone de bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 139,5 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 98,3 tone de oxigen- O_2 (adică un beneficiu economic de 76,9 mii lei) şi reţine 1522 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătăţii populaţiei).

Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate.

În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută faţă de zonele libere neplantate din oraşe, şi cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcţiilor şi ariilor betonate şi asfaltate. Vegetaţia bogată contribuie la creşterea umidităţii relative cu 7–14% în parcuri şi păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spaţiului verde

Dintre elemente abiotice şi biotice reprezentative Grădinii Publice „V. Alecsandri" se remarcă relieful de amfiteatru, care înconjoară suprafeţele acvatice, şi în care se oglindeşte natura, dar şi dimensiunile spaţiului verde care imprimă nuanţe de naturalitate (aspect de pădure-parc) şi favorizează protecţia şi conservarea biodiversităţii locale. Totodată, spaţiul verde îmbină armonios comunităţile de plantaţii forestiere, complexul de lacuri, atracţii socio-culturale şi istorice, şi elemente de infrastructură (complexul memorial „Mama îndurerată", havuzuri, „Insula de poveste", situată în mijlocul unuia din lacuri, cetatea situată pe insulă, poduri peste lacuri, „Aleea Personalităţilor", cu busturi ale lui Mihai Eminescu, Vasile Alecsandri, Eugen Coşeriu, Ion Buzdugan, terenuri sportive şi de joacă pentru copii, iluminat stradal, etc.).

10. RECOMANDĂRI DE MENȚINERE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAȚIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal național (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător) – a se consulta informațiile din Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor și amenințărilor identificate în spațiul verde, recomandăm:

- Promovarea speciilor autohtone și ornamentale adaptate condițiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării și schimbărilor climatice, și anume

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranța la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potențial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 și NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice și luncile râurilor se propune plantarea și întreținerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste stațiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor și doborâturilor*** - în spațiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea și ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferință se va da pentru speciile cu coronament piramidal și speciile cu ramificații mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanțele chimice utilizate pentru a topi gheața și zăpada*** de pe drumuri, trotuare și căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezența speciilor de arbori cu amplitudine mare față de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - euritrofe - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ameliorative*** (mai multe detalii - informațiile din Anexa 4).

- Monitorizarea constantă, controlul și prevenirea răspândirii plantelor invazive. Datorită creșterii rapide, toleranței ridicate la poluare și capacității

de regenerare viguroasă, speciile invazive se răspândesc uşor şi concurează cu plantele native pentru lumină, apă şi nutrienţi. Bazându-ne pe liniile directoare ale Regulamentului (UE) nr.1143/2014, propunem următoarele ***măsuri în combaterea impactului negativ al speciilor invazive asupra biodiversității urbane*:** stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spaţiile verzi urbane; monitorizarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienţei măsurilor implementate de eradicare, control şi restaurare; consolidarea activităţilor de informare, educare şi conştientizare a publicului larg. Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice şi de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri de arbori bine formaţi, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.*

- Implementarea ***soluțiilor bazate pe natură în conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții***, prin:

➢ ***Promovarea speciilor locale de arbori şi arbuşti*** care ar asigura sursă de hrană şi facilitarea cuibăritului pentru păsări şi mamifere mici din urbe (stejar pedunculat, corcoduş, măr pădureţ, păr pădureţ, păducel, sânger, mălin, scoruş, corn etc.)

➢ Combinarea arborilor şi arbuştilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor şi gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetaţie, configuraţia tulpinilor, culoarea, forma fructelor şi alte aspecte care ar îmbunătăţi structura spaţiului verde (vizual, estetic, relaxant şi confortant pentru populaţie). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spaţiile verzi pe lângă funcţiile ecologice, prezintă şi importante zone de atractivitate vizuală şi peisagistică (pentru mai multe detalii a se consulta informaţiile din capitolul 3.2.).

- ***Activităţi de salubrizare*** şi colectare selectivă a deşeurilor de plastic şi sticlă din perimetrul spaţiului verde şi al lacurilor.
- ***Îngrijirea /restaurarea zonelor umede*** şi a vegetaţiei de pe malurile lacurilor, care acţionează ca filtre naturale pentru poluanţi.
- ***Împădurirea malurilor/înverzirea suprafeţelor adiacente lacurilor*** pentru reducerea eroziunii de suprafaţă şi scurgerea apelor poluate în lacuri.
- ***Păstrarea echilibrului între componentele biotice locale şi elementele de infrastructură***. Cele mai recomandate norme de amenajare conturează următoarele aspecte pentru parcuri: *plantaţii verzi* (zona principală), cca 70% din suprafaţa spaţiului verde, care include arbori, arbuşti şi gazon cu

importante funcţii ecologice (pentru speciile floricole se alocă cca 5-7% din suprafaţa verde); *locuri de odihnă şi alei,* cca 10-12% din suprafaţă, incluzând bănci, foişoare şi căi de circulaţie pietonală, preferabil din materiale ecologice; *obiecte de distracţie/agreement*, cca 5-8% din suprafaţă, cu zone de joacă şi echipamente specifice de petrecere a timpului liber; *locuri de joacă pentru copii*, cca 5% din suprafaţă, cu amenajări de siguranţă, din materiale naturale.

- ***Instalarea elementelor de infrastructură mobilă*** (bănci, WC ecologice, urne pentru gunoi etc.) care ar răspunde fluxului de vizitatori ai spaţiului verde, îndeosebi, în sezoanele aglomerate (primăvară, vară), în timpul petrecerii manifestărilor socio-culturale şi apoi pot fi demontate pentru perioadele mai puţin aglomerate (cu păstrarea aspectului vizual, atractiv al parcului).
- ***Monitorizare pe termen lung***, cu evaluarea eficacităţii soluţiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieţii etc.).

Anexe: ***Fotografii din teren***



Intrarea principală în Grădina Publică „ V. Alecsandri" (mun. Edineţ)



Ecosisteme acvatice prezente în Grădina Publică „V. Alecsandri"(mun. Edineț)

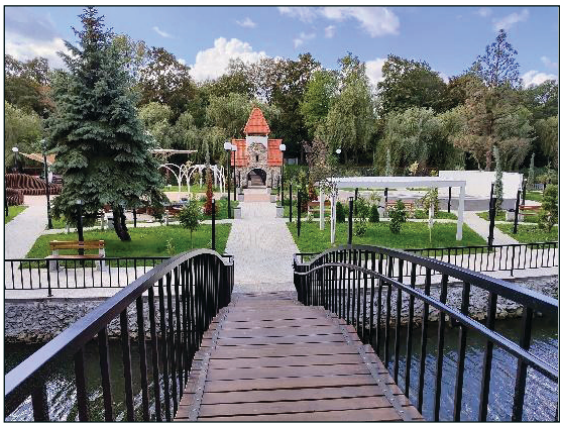


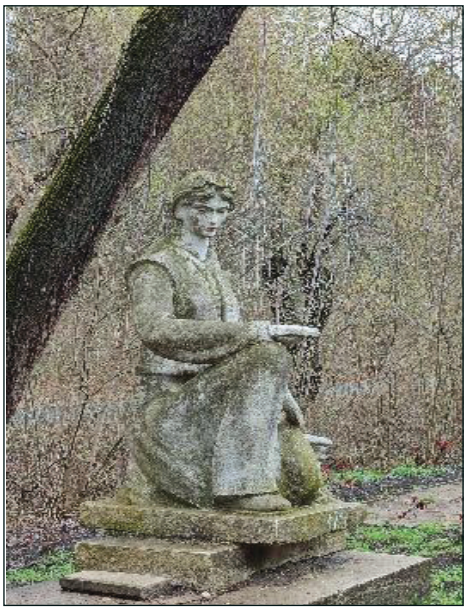
„Insula de poveste", situată în mijlocul iazului din sudul spațiului verde













Elemente arhitectural-peisagistice din Grădina Publică „V. Alecsandri”, mun. Edineț

4.3. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL PARCULUI „VICTORIA” (municipiul Bălți)

1. DENUMIREA ŞI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spațiului verde

Parcul „Victoria”

1.2. Numărul cadastral

03002110628 (Cadastrul bunurilor imobile)

1.3. Categoria spațiului verde în dependență de:

a) amplasament

Spațiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spațiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale).

b) funcțiile și modul de folosință

Spațiu verde de folosință generală (Articolul 16. Clasificarea spațiilor verzi conform funcționalității, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înființării

Parcul a fost creat în anii 1950-1960. Denumirea a primit-o în anul 1965, când parcul de pe fosta stradă Osipenko a primit statutul de Parcul Victoriei în cinstea comemorării a 20 de ani de la al II Război Mondial (Ziarul „Kommunist” din 9 mai 1965).

1.5. Baza juridică de funcționare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale. Planul Urbanistic General al municipiului Bălți (actualizat, 2019).

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deținătorul funciar

Primăria municipiului Bălți

2.2. Adresa juridică a deținătorului funciar

Republica Moldova; MD-3106, Municipiul Bălți; str. Independenței, 1.
Tel/fax: +373 231 2-64-50; +373 231 5-46-14 https://balti.md/
E-mail: primaria@balti.md
Facebook: https://www.facebook.com/primariabalti.md

2.3. Subordonare administrativă şi instituţională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile şi coordonarea în domeniul mediului; Primăria mun. Bălţi - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Parcul „Victoria" se află în partea de Sud-Vest a mun. Bălţi (cartierul 6, sectorul Pământeni), fiind mărginit de strada Victoriei, str. N. Cicicalo şi str. T. Vladimirescu. Are o poziţie de tranziţie între zona de locuinţe individuale şi cartierele cu blocuri multietajate şi reprezintă principalul spaţiu verde cu funcţii recreative şi ecologice al acestei părţi a oraşului.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine şi longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') şi secunde ("), urmate de direcţia cardinală (N/S, E/V).

Punctul extrem de Nord:

47°45'34" latitudine nordică, 27°53'44" longitudine estică

Punctul extrem de Sud:

47°45'27" latitudine nordică, 27°53'49" longitudine estică

Punctul extrem de Est:

47°45'24" latitudine nordică, 27°53'43" longitudine estică

Punctul extrem de Vest:

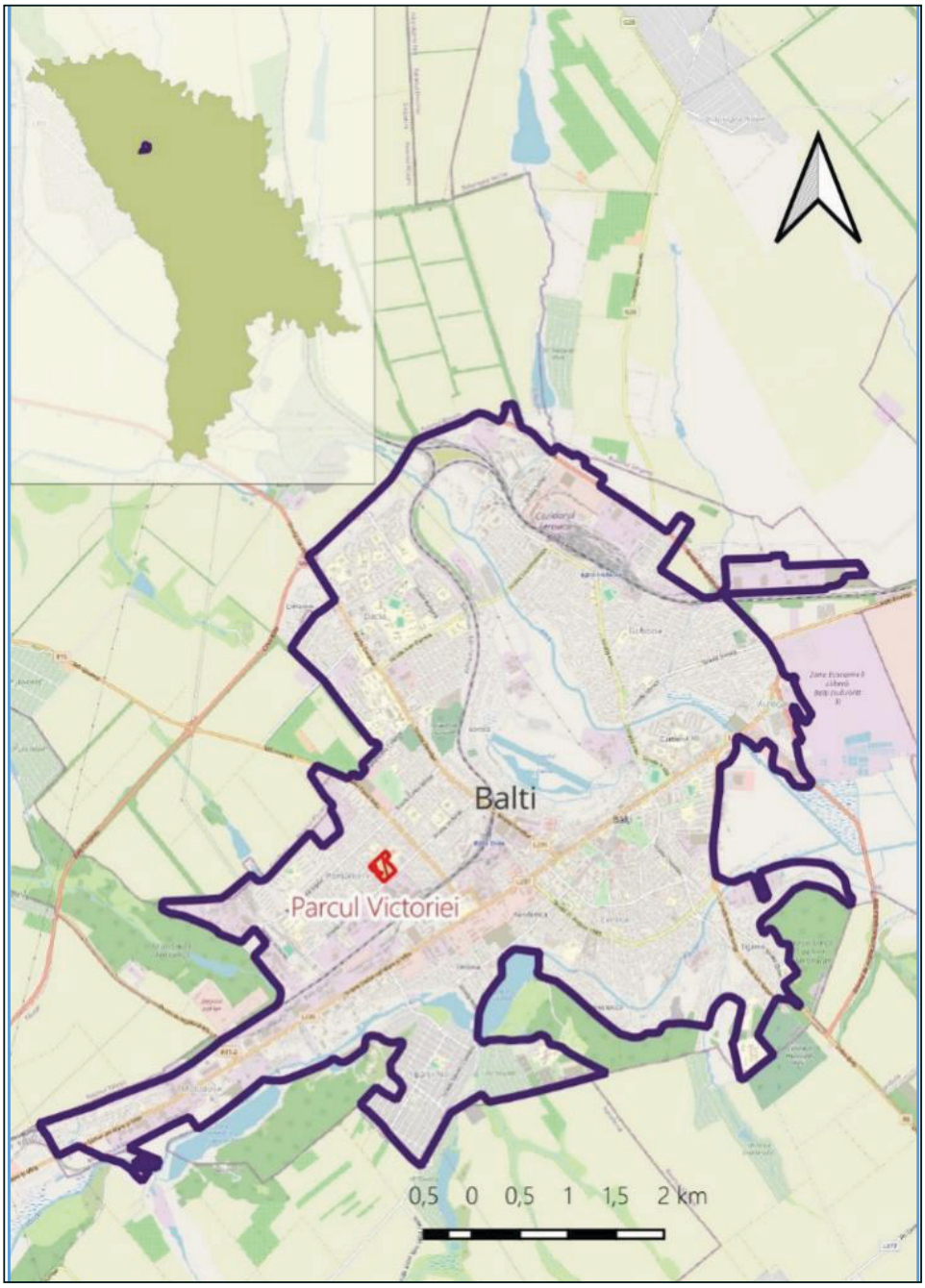
47°45'26" latitudine nordică, 27°53'39" longitudine estică

3.3. Suprafaţa, ha

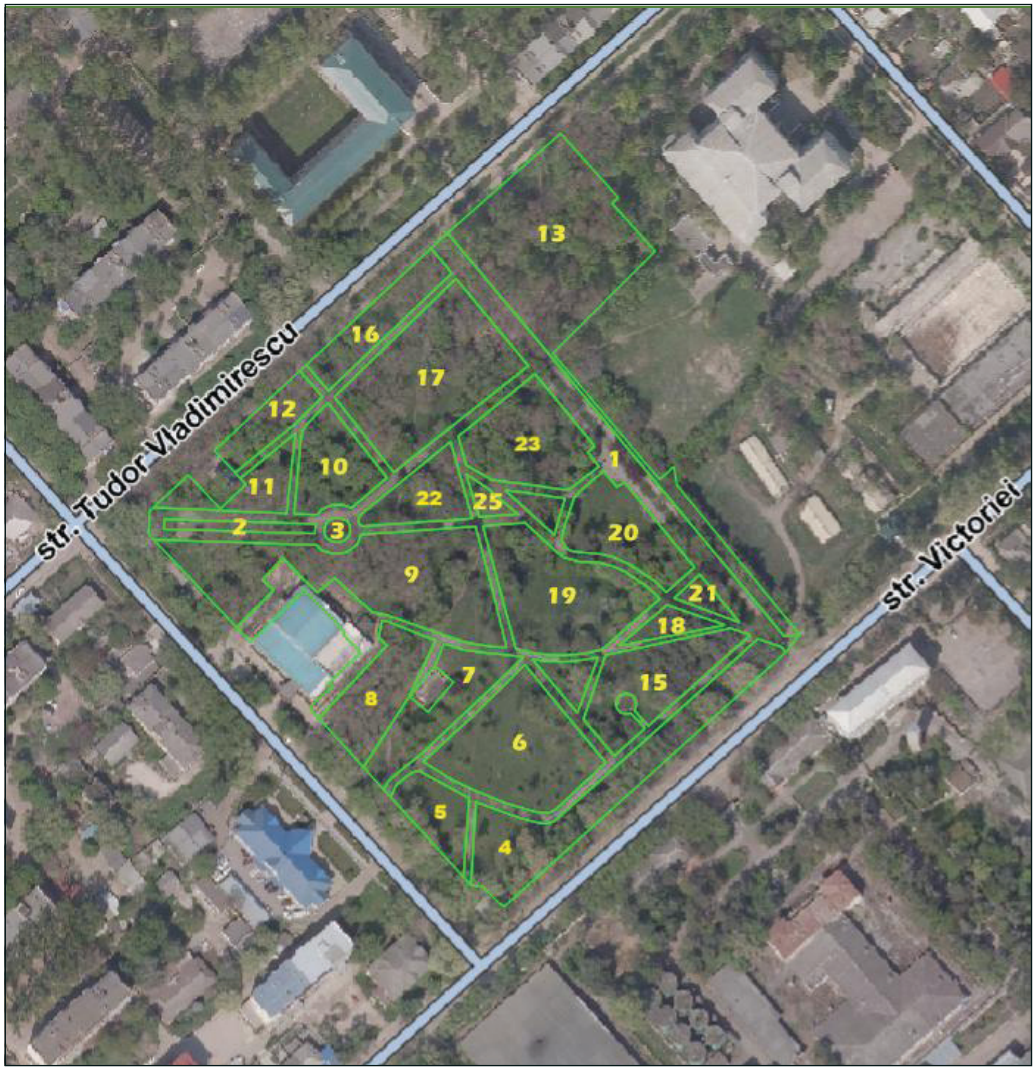
4 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan)



Legendă la schema-plan: rețea de cărări (sub nr. 1); terenuri cu flori (sub nr. 2 și 3); terenuri acoperite cu arbori și arbuști, diferite specii (între nr. 4-25).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularități fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularități litologice

Teritoriul Parcului „Victoria" are un substrat geologic relativ uniform, fiind încadrat în întregime în formațiunile neogene ale Subetajului Volânean (N1v).

Depozitele geologice sunt de origine sedimentară şi includ calcare, marne, argile, nisipuri şi gresii, formate în condiţiile bazinului marin care a existat în regiune în perioada Miocenului. *Omogenitatea substratului geologic contribuie la caracterul relativ uniform al condiţiilor naturale din parc şi oferă suport fizic pentru dezvoltarea solurilor, vegetaţiei şi a celorlalte componente ale mediului.*

4.2. Particularităţile reliefului

Din punct de vedere al regionării fizico-geografice (Boboc N., 2019), Parcul „Victoria" se încadrează în zona de silvostepă a Moldovei, aparţinând Regiunii câmpiilor şi dealurilor de stepă ale Moldovei de Nord, subregiunea *Câmpia de stepă a Cuboltei Inferioare (Câmpia Bălţiului).*

Relieful parcului este specific unei câmpii slab fragmentate, cu suprafeţe relativ uniforme şi diferenţe de nivel reduse. Altitudinile variază între 120 şi 130 m, ceea ce indică un relief jos, cu o amplitudine hipsometrică redusă. În contextul urban al municipiului Bălţi, *relieful predominant jos, puţin fragmentat şi cu amplitudine altitudinală redusă* reprezintă o condiţie favorabilă pentru funcţiile recreative şi ecologice ale Parcului „Victoria".

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul municipiului Bălţi este încadrat în Raionul cernoziomurilor tipice ale stepei Câmpiei Bălţilor. În cadrul cernoziomurilor tipice şi levigate, fragmentar sunt răspândite soluri cernoziomoide şi mocirle, iar sub prezenţa apelor freatice – solonceacuri şi soluri salinizate. În mediul urban, sunt prezente *soluri antropizate* (care au suferit modificări semnificative ale proprietăţilor fizice, chimice sau biologice în urma intervenţiei umane).

4.4. Particularităţi hidrologice

Teritoriul Parcului „Victoria" nu este traversat de cursuri de apă şi nu cuprinde lacuri, iazuri sau alte corpuri de apă de suprafaţă. Parcul este amplasat în afara albiilor şi luncilor active ale principalelor cursuri de apă din municipiul Bălţi.

În proximitatea municipiului se află râul Răut, principalul curs de apă al zonei, însă acesta nu are contact direct cu teritoriul parcului. Regimul hidric al parcului este determinat, în principal, de precipitaţiile atmosferice, infiltraţia în sol şi drenajul urban.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul municipiului Bălţi este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri. Temperatura medie anuală variază între 9,5-10,0°C (în luna ianuarie înregistrează valori mai mici de -2,5; -2,0°C; iar în luna iulie – între 21,5-22,0 °C). Cantitatea medie de precipitaţii

atmosferice anuale constituie mai puțin de 500 mm, concentrate cu precădere în intervalul iunie-august. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) constituie 1950-2050 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului constituie 72%. Predomină vânturile vestice, indus de relieful de câmpie.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spațiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spaţiul verde se încadrează în regiunea biogeografică continentală (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de stepă; habitatul predominant – parc urban, dominat de specii foioase, un mix de elemente native cu specii ornamentale, specific zonelor verzi intens gestionate.

5.2. Vegetația

a) Arbori

Teritoriul municipiului Bălţi este încadrat în zona de stepă cu pajişti tipice, la contactul a două subregiuni de vegetaţie naturală: Subregiunea Drochia a pratostepelor şi stepelor propriu zise şi Subregiunea Ciuluc a stepelor cu pajişti de stepă propriu-zisă şi a pajiştilor halofite de luncă (Postolache, Gh., 2024). Vegetaţia arboricolă din Parcul „Victoria" este dominată de specii de foioase. După origine fitogeografică predomină speciile introduse (alogene) - 53% din total; comparativ cu speciile native (autohtone) -47%. Speciile de foioase, cele mai răspândite în parc sunt: sofora (*Sophora japonica*), castan porcesc (*Aesculus hippocastanum*), tei argintiu (*Tilia tomentosa*), arţar american (*Acer negundo*), plop negru (*Populus nigra*), nuc comun (*Juglans regia*), iar dintre conifere - pin negru (*Pinus nigra*) şi tuia (*Thuja occidentalis*). Totodată, cu dominant rol peisagistic şi ornamental, în parc se întâlnesc şi unele exemplare de platan (*Platanus acerifolia*), catalpa (*Catalpa bignonioides*), corcoduş roşu (*Prunus cerasifera*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*), mesteacăn (*Betula pendula*), molid argintiu (*Picea pungens*) şi alte specii.

b) Arbuști

Cel mai răspândit arbust în cadrul Parcului „Victoria" este cununiţa albă (*Spiraea vanhouttei*) cu înflorire spectaculoasă şi un deosebit rol ornamental în crearea de garduri vii sau ca arbust solitar; specie rezistentă condiţiilor poluante din mediul urban. De asemenea, prezenţa sângerului (*Cornus sanguinea*), arbust indigen de foioase, extrem de rezistent şi adaptabil ecosistemului urban, are un rol estetic important prin prezenţa ramurilor tinere de un roşu aprins şi a frunzişului care poartă nuanţe de roşu-portocaliu în sezonul de toamnă.

c) Plante ierboase

Vegetația ierboasă din cadrul Parcului „Victoria" este reprezentată, preponderent, prin specii spontane, ruderale și segetale, adaptate condițiilor de mediu urban și solurilor antropizate.

Dintre speciile predominante se evidențiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină mare (*Plantago major*), pătlagină îngustă (*Plantago lanceolata*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), volbură (*Convolvulus arvensis*), urzică (*Urtica dioica*), cucurbeţică (*Aristolochia clematitis*), peliniță (*Artemisia annua*), coada-șoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinalis*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), coroniște (*Coronilla varia*), cinci degete (*Potentilla reptans*) etc. Numeroase specii erbacee reprezintă surse de hrană și refugiu pentru insecte polenizatoare, păsări și alte organisme, favorizând conservarea biodiversității urbane. Prezența unor specii cu proprietăți melifere, precum păpădia (*Taraxacum officinale*), sugelul roșu (*Lamium purpureum*), trifoiul (*Trifolium fragiferum*) contribuie la susținerea populațiilor de albine și alte insecte polenizatoare.

Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spațiul verde indicăm: bălușcă (*Ornithogalum umbellatum*), grâușor vernal (*Ficaria verna*), toporaș (*Viola odorata*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumusețe și diversitate peisajului parcului, dar joacă și un rol crucial în ecosistemele locale. Ele oferă hrană pentru polenizatori și contribuie la stabilitatea structurală a vegetației din parc și la menținerea echilibrului ecologic.

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv și comportament expansiv, care pot influența structura și dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control și management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt: salcâm (*Robinia pseudoacacia*), ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), bătrâniș anual (*Erigeron annuus*), bătrâniș canadian (*Erigeron canadensis*), urda vacii (*Cardaria draba*), iarba grasă (*Portulaca oleracea*), știr (*Amaranthus retroflexus*), pălămidă de câmp (*Cirsium arvense*). Aceste specii sunt răspândite în diverse regiuni ale parcului, inclusiv pe marginea aleilor, în pajiștile neregulate și în locuri mai puțin întreținute.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Parcul „Victoria" adăpostește o micro-faună urbană diversă, a cărei prezență este favorizată de habitatul-refugiu și microclimatul creat de elementele verzi ale parcului.

Mamifere (Mammalia): specii identificate - veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*); şoareci (*Apodemus sylvaticus, A. flavicollis*); diverse specii de lilieci.

Păsări (Aves): reprezintă cel mai numeros grup. Specii edificatoare: piţigoiul mare (*Parus major*), mierla (*Turdus merula*), ciocănitoarea pestriţă mare (*Dendrocopos major*), ciocănitoare de grădini (*Dendrocopos syriacus*), guguştiucul (*Streptopelia decaocto*), cinteza (*Fringilla coelebs*), rândunele (*Hirundo rustica*), drepnea neagră (*Apus apus*), cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), porumbelul gulerat (*Columba palumbus*), vrabia de casă (*Passer domesticus*), codroş de pădure (*Phoenicurus phoenicurus*), pitulice mică (*Phylloscopus collybita*), graur (*Sturnus vulgaris*), etc., favorizate de prezenţa ecosistemului semi-natural, dominat de coroanele arborilor foioşi, dar şi de apropierea clădirilor cu 5 etaje, amplasate pe perimetrul parcului (ca sursă de adăpost, refugiu, loc de cuibărit şi hrană).

Reptile şi Amfibieni (Reptilia; Amphibia): guşterul/şopârla verde (*Lacerta viridis*), şopârla ageră (*Lacerta agilis*); **broasca râioasă brună** (*Bufo bufo*); broască râioasă verde (*Bufo viridis*).

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice şi particularităţile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană şi ecosistemele naturale, ca: ţânţarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi şi un şir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ŞI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAŢIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul Parcului „Victoria".

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), în Parcul „Victoria" nu se regăsesc monumente istorice de însemnătate naţională. Totuşi, prin decizia Consiliului mun. Bălţi nr. 4/7 din 19.06.2008 „Cu privire la aprobarea Registrului monumentelor municipiului Bălţi de importanţă locală", *Parcul „Victoria" este recunoscut ca monument de arhitectură, din anii `50 ai sec. XX.*

7. PARTICULARITĂȚI ALE INFRASTRUCTURII ŞI DE MANAGEMENT AL SPAȚIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcţionalităţii şi recreaţiei

Conform legislaţiei din domeniu (Legea nr. 591/1999), un parc reprezintă spaţiul verde care oferă, într-un cadru vegetal bogat şi variat, facilităţi pentru odihnă, recreere şi activităţi culturale. Indicăm un ***nivel mediu de dotări*** cu prezenţa unor elemente de infrastructură în parc (bănci, coşuri de gunoi, elemente de iluminat, echipamente informaţionale şi alte echipamente la scară mică).

7.2. Întreţinerea spaţiului verde

De întreţinerea spaţiului verde este responsabilă Întreprinderea Municipală „Amenajarea teritoriului şi spaţii verzi Bălţi", subordonată Primăriei mun. Bălţi (Adresa juridică: MD-3121; mun. Bălţi, str. Moscovei, 19; tel.: +373 (231)2-24-36). Dintre activităţile prestate, se enumeră: întreţinerea elementelor şi echipamentelor; întreţinerea şi tunderea gazonului; tăierea gardurilor vii; îngrijirea copacilor, arbuştilor şi covoarelor floristice; curăţarea zonelor, golirea pubelelor etc.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spaţiului verde

Prin poziţionarea sa în partea de Sud-Vest a mun. Bălţi, spaţiul verde serveşte drept nucleu de atracţie a populaţiei din cartierul 6 al municipiului şi al elevilor din instituţiile de învăţământ apropiate (Liceul Teoretic „B. P. Hajdeu"; Gimnaziul Nr.7). Parcul „Victoria" este accesibil vizitatorilor (fie mergând pe jos dinspre zonele rezidenţiale învecinate sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spaţiul verde cu transportul); o parte din drumurile şi cărările din interiorul spaţiului verde sunt asfaltate, pavate, accesibile şi persoanelor cu nevoi speciale. Nu există taxă de intrare; iar spaţiul generos al parcului poate suporta un număr ridicat de vizitatori.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice şi degradării habitatelor.

Pentru mun. Bălţi, cu o diversitate mai mare a activităţilor economice, s-au înregistrat cantităţi mai mari de emisii, care la fel, păstrează un trend relativ stabil, cu mici fluctuaţii pentru ultimii 5 ani. Conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), emisiile de SO_2, NO_2 şi substanţe solide de la sursele fixe de poluare (pentru anul 2021) au constituit: SO_2 - 8t; NO_2 – 58t; substanţe solide 116 t. Aportul transfrontalier asupra biodiversităţii spaţiilor verzi din mun.

Bălți, pentru depunerile totale de sulf oxidat (SO_x) constituia 100-200 mgS/m^2, dintre care 80-90% au revenit depunerilor transfrontaliere (conform datelor EMEP/MSC-W, 2025). Depunerile totale de NO_x au constituit 200-350 mgN/m^2, cu aportul transfrontalier de aproximativ 70%. Cantități mai mari s-au înregistrat pentru depunerile totale de NH_3 – 350-500 mgN/m^2, unde doar 60-70% revin depunerilor transfrontaliere.

Astfel, starea de sănătate a biodiversității spațiilor verzi urbane din mun. Bălți este/va fi determinată, în mare parte, de cantitatea și calitatea depunerilor transfrontaliere. În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd și Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, cu cele mai mari valori pentru zonele de centru și sud/sud-est a țării.

Conform Gradațiilor de Evaluare a Calității Aerului, bazate pe abundența speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranță (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Parcul „Victoria" din mun. Bălți ***calitatea aerului este considerată poluată*** (conținutul de SO_2 în aer este de 0,2-0,3 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundență pe trunchiurile copacilor au fost cele cu rezistență sporită și mare la poluare cu SO_2 (gradul de toxitoleranță IV sau V) și nitrofili (indicatori ai impactului oxizilor de azot -NOx), cum ar fi: *Physcia adscendens și Xanthoria parietina*. Aerul considerat poluat indică concentrări înalte de substanțe nocive (gaze toxice, particule fine) în aer, care afectează calitatea mediului și prezintă riscuri pentru organismele vii. Ca urmare, crește frecvența și intensitatea afectării ecosistemelor naturale de ploile acide, eutrofizarea apelor, riscuri asociate schimbărilor climatice, îndeosebi în mediul urban. Calitatea vieții și starea de sănătate a comunităților locale este alterată prin impactul impurităților chimice, particulelor fine de praf, smog, risc către dezvoltarea unor afecțiuni cardiovasculare, etc. Considerăm că traficul rutier, activitățile industriale din apropierea spațiului verde și amplasarea Parcului „Victoria" în sudul municipiului, în calea maselor de aer cu noxe, induc poluarea ridicată a aerului în regiune.

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Evaluarea conținutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spațiilor verzi din mun. Bălți are ca scop identificarea speciilor rezistente la poluare și cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spațiilor verzi. Astfel, dintre speciile edificatoare ale acestui spațiu verde din mun. Bălți, indicăm faptul că: plopul negru (*Populus nigra* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâmul (*Robinia pseudoacacia* L.) și sofora (*Sophora japonica* L.) se caracterizează prin cea mai mare capacitate de acumulare (Tab. 1), depășind și pragul de toxitoleranță (Bergmann, 1992) și Bonneau, 1988).

Tabelul 1. Conținutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spațiile verzi ale mun. Bălți (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	3	16	12	103
Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	9	14	10	45
Salcie (*Salix spp.)*	14	18	2	23
Ulm (*Ulmus spp.)*	13	17	7	21
Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	18	18	7	47
Sofora (*Sophora japonica* L.)	11	20	7	47
Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	9	14	7	18
Catalpă (*Catalpa bignonioides* Walt.)	10	16	0	11
Mesteacăn (*Betula pendula* Roth.)	8	20	3	34
Plop negru (*Populus nigra* L.)	7	21	10	96
Prag de toxitoleranță, Bergmann (1992) și Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranța speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică** (Anexa 2), speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), plop negru (*Populus nigra* L.) și sofora (*Sophora japonica* L.) sunt specii cu toxitoleranță ridicată-medie la majoritatea poluanților atmosferici.

Pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), salcia (*Salix spp.),* catalpa (*Catalpa bignonioides* Walt.), ulmul de câmp (*Ulmus minor* Mill.) sunt specii cu toxitoleranță medie, iar speciile paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) și molid (*Picea abies* L., H. Karst.) - cu toxitoleranță medie-scăzută la poluarea atmosferică. Deci, foioasele, în raport cu rășinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice.

În concluzie, indicăm faptul că speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), plop negru (*Populus nigra* L.) și sofora (*Sophora japonica* L.) *sunt cele mai recomandate în reconstrucțiile ecologice ale spațiilor verzi din mun. Bălți, după parametru toxitoleranța la poluarea atmosferică.*

8.3. Calitatea apei

În spațiul verde nu există surse de apă de suprafață.

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale și asupra sănătății populației

În perimetrul spațiului verde cercetat (2025-2026) - Parcul „Victoria", au fost identificate *8 specii de plante invazive, cu potențial invaziv și cu comportament expansiv*. Acestea prezintă o amenințare semnificativă pentru ecosistemele locale, având efecte negative, îndeosebi, asupra biodiversității și funcționalității

ecosistemelor. Pe lângă impactul ecologic (alterarea caracteristicilor cantitative şi calitative ale covorului vegetal, concurenţă agresivă asupra speciile native, competiţia pentru resurse esenţiale, modificarea proprietăţilor fizico-chimice ale solului, etc.), speciile invazive cauzează daune semnificative inclusiv sistemului socio-economic (îndeosebi prin reducerea capacităţii biodiversităţii de a presta servicii ecosistemice de aprovizionare şi culturale; prin provocarea iritaţiilor, alergiilor, disconfortului urban etc.).

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spaţiului verde

Impactul aridităţii, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne şi Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la **modificările în timp şi spaţiu ale condiţiilor de uscăciune/ariditate** (lipsă de apă, precipitaţii scăzute, evapotranspiraţiei ridicată), fiind influenţată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) şi climatici (temperatură, precipitaţii), cu influenţe directe asupra ecosistemelor naturale şi antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitaţii şi evapotranspiraţia potenţială, teritoriul municipiului Bălţi se încadrează în climat uscat subumed (valorile indicelui fiind incluse în clasa 0,5-0,65 unităţi), ceea ce indică un teritoriu de tranziţie, de silvostepă, regiune cu o uşoară deficienţă de umiditate, şi, deci, *vulnerabilă secetelor sezoniere*.

Concomitent, şi prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitaţiile anuale şi temperaturile medii anuale, teritoriul municipiului Bălţi se încadrează în climatul semi-umed, favorabil instalării silvostepei. Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate scăzută, dar cu tendinţe spre vulnerabilitate moderată* faţă de ariditate, îndeosebi în anii secetoşi/perioadele de secetă.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie şi august) pentru vegetaţie şi suma precipitaţiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul municipiului Bălţi, sunt stabilite *condiţii climatice favorabile dezvoltării silvostepei şi ecosistemelor silvice* dominate de specii hemi-xerofite, xerofite, est-mediteraneene.

Totuşi, studiile climatice recente prognozează tendinţe clare de aridizare a climei în regiune (Atlas - Schimbările climatice şi starea actuală a peisajelor, 2021). Cele trei **scenarii climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 şi RCP 8.5) *prognozează schimbări evidente în temperatura medie anuală şi cantitatea medie anuală de precipitaţii pentru sezonul de vegetaţie a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul municipiului Bălţi, chiar şi în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist) pentru perioada ur-

mătoare (2041-2060) se prognozează temperaturii medii în anotimpul de vară de cca 22°C (pentru comparație, în perioada de referință (1986-2005), temperatura medie a aerului vara a constituit 20,0-21,0°C). Cantitatea de precipitații atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5, perioada 2041-2060 va constitui cca 300 mm (comparativ cu perioada de referință, când constituia cca 350 mm).

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară), care caracterizează valurile de căldură și singularitățile termice pozitive, înregistrat pentru stația meteorologică Bălți, se identifică că teritoriul municipiului Bălți este încadrat în intervalul mediu de 95-105 de zile cu temperaturi ce depășesc 25°C într-un an (Atlas - factorii abiotici de mediu și securitatea ecologică, 2023*).* Creșterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă și un disconfort termic ridicat pentru populație.

8.6. Alte surse de impact/presiuni și amenințări

Dintre alte surse de impact/presiuni și amenințări, nemenționate mai sus, dar prezente nemijlocit în spațiul verde sau în imediata vecinătate, enumerăm degradarea și tasarea covorului ierbos de la periferiile nord estice ale parcului; prezența elementelor de infrastructură degradată; poluarea fonică indusă de vecinătatea cu unități de alimentație publică, unități industriale și străzi urbane.

8.7. Sinteză - Fișa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din spațiile verzi urbane (mun. Bălți)

Evaluarea complexă a vulnerabilității spațiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea fișei ecologice a speciilor de arbori dominanți în spațiile verzi. În baza acestei Fișe a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelație cu valența ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spațiilor verzi și reziliența lor în fața viitoarelor provocări de mediu.

Influența factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

- **Relieful (altitudinea, expoziția versanților)** – conform acestui factor ecologic, practic toți arborii studiați corespund arealelor de răspândire și/sau de cultură, cu unele excepții. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc față de acest factor ecologic (cum mun. Bălți este amplasat pe relief de câmpie). Menționăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* și plop (*Populus spp.*), de asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiția amplasării lor în preajma

corpurilor de apă sau lunci inundabile. Speciile: molid (*Picea abies* L., H. Karst.) și mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), care corespund arealelor *montane-subalpine (800-1300 m)* devin cele mai vulnerabile specii, în condițiile actuale de mediu, pentru această parte a țării.

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitațiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de molid (*Picea abies* L., H. Karst.) și mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), specii care greu suportă temperaturile ridicate și deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *eutermemezoterme/ mezofile- submezofile* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), nuc comun (*Juglans regia* L.), nuc negru (*Juglans nigra* L.), catalpa (*Catalpa bignonioides* Walt.) și măr (*Malus sylvestris* Mill.). Aceste specii, deși, sunt tolerante la temperaturile ridicate și deficitului de precipitații, sunt vulnerabile la secetele prelungite și uscăciunile accentuate din aer și în sol. Condițiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puțin pretențioase față de căldura din sezonul de vegetație și care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer și în sol, ca: arțar american (*Acer negundo* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcia albă (*Salix alba* L.*),* plop negru (*Populus nigra* L.*),* ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.*),* salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădița (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.) și păr (*Pyrus pyraster* L.). De asemenea, menționăm că speciile de salcia (*Salix spp.)* și plop (*Populus spp.*) nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiția amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile.

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactare, tasarea, reducerea porozității, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice și perturbarea proprietăților chimice ale solului. Condițiile ecologice edafice, favorabile majorității arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiții necaracteristice ecosistemelor urbane. Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condițiile edafice urbane sunt: nuc comun (*Juglans regia* L.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) și măr (*Malus sylvestris* Mill.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în ele-

mente minerale, permeabile, vulnerabilitatea cărora se poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condiţiile edafice se pot apropia de cele naturale.

Un caz aparte pentru spaţiile verzi urbane din Republica Moldova este mesteacănul (*Betula pendula* Roth.), adesea recomandată ca specie ornamentală şi în scopuri ameliorative în ecosistemele urbane din Europa. În ţară, în special, în zona de sud şi centru cu climat stepic şi cu soluri cernoziomice, argiloase sau cu uscăciune pronunţată, specia este vulnerabilă.

Molidul (*Picea abies* L., H. Karst.), castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), vegetează bine şi pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, le putem poziţiona ca specii cu vulnerabilitate medie faţă de factorii edafici.

Speciile care sunt mai puţin vulnerabile la condiţiile edafice urbane (soluri uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: arţar american (*Acer negundo* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), salcia albă(*Salix alba* L.*)*, ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), păr (*Pyrus pyraster* L.) şi oţetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.).

➢ **Alţi factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranţă la sare, vătămări mecanice, boli şi dăunători, concurenţă inter - specifică, etc.)**. Speciile de răşinoase – pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.) şi molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt şi zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie şi plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur* L.*)* este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depăşind din acest punct de vedere toţi arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur* L.*),* platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.) sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puţini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.), nuc negru (*Juglans nigra* L.), oţetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), oţetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), păr (*Pyrus pyraster* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh).

În amenajarea spaţiilor verzi şi alegerea speciilor se va ţine cont nu numai de plasticitatea ecologică înaltă faţă de condiţiile de mediu din urbe, dar şi de interacţiunea cu alte specii din ecosistemul local (a se evita speciile cunoscute prin caracterul invaziv al lor).

În concluzie, *propunem ca în managementul spaţiilor verzi, toleranţa unei plante la stresurile de mediu prezente în oraş să prezinte prioritate în alegerea către reconstrucţii ecologice*, faţă de toate celelalte funcţionalităţi (pavaje, căi de acces, iluminat, dotări, etc.).

9. BENEFICII DE MEDIU ŞI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate şi calitate a spaţiilor verzi, propuse de entităţi internaţionale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare şi a unor strategii de gestionare sustenabilă a spaţiilor verzi*, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendinţelor prognozate. Conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), în municipiul Bălţi suprafaţa acoperită cu spaţii verzi urbane a constituit 325,5 ha, ceea ce reprezintă *34,4 metri pătraţi de spaţiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardul minim indicat de OMS şi UE).

9.1. Beneficii prestate de spaţiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetaţia spaţiului verde urban (Parcul „Victoria") captează 31,2 tone de bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 18,3 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 12,9 tone de oxigen - O_2 (adică un beneficiu economic de 10,1 mii lei) şi reţine 200 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătăţii populaţiei).

Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate. În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută faţă de zonele libere neplantate din oraşe, şi cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcţiilor şi ariilor betonate şi asfaltate. Vegetaţia bogată contribuie la creşterea umidităţii relative cu 7–14% în parcuri şi păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spaţiului verde

Dintre elemente abiotice şi biotice reprezentative Parcului „Victoria" se remarcă cele 2 alei, paralele de la intrarea în parc, cu scene dedicate luptelor din cel de al II război mondial, alei mărginite de arbori maturi de arţari; şi aspectul

uniform al parcului (suprafața aproape netedă), care imprimă vizibilitate elementelor componente din parc.

10. RECOMANDĂRI DE MENȚINERE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAȚIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal național (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător) – Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor și amenințărilor identificate în spațiul verde, recomandăm:

- Promovarea speciilor autohtone și ornamentale adaptate condițiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării și schimbărilor climatice, și anume:

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranța la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potențial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 și NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice și luncile râurilor se propune plantarea și întreținerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste stațiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor și doborâturilor*** - în spațiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea și ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferință se va da pentru speciile cu coronament piramidal și speciile cu ramificații mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanțele chimice utilizate pentru a topi gheața și zăpada*** de pe drumuri, trotuare și căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezența speciilor de arbori cu amplitudine mare față de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - eu-***

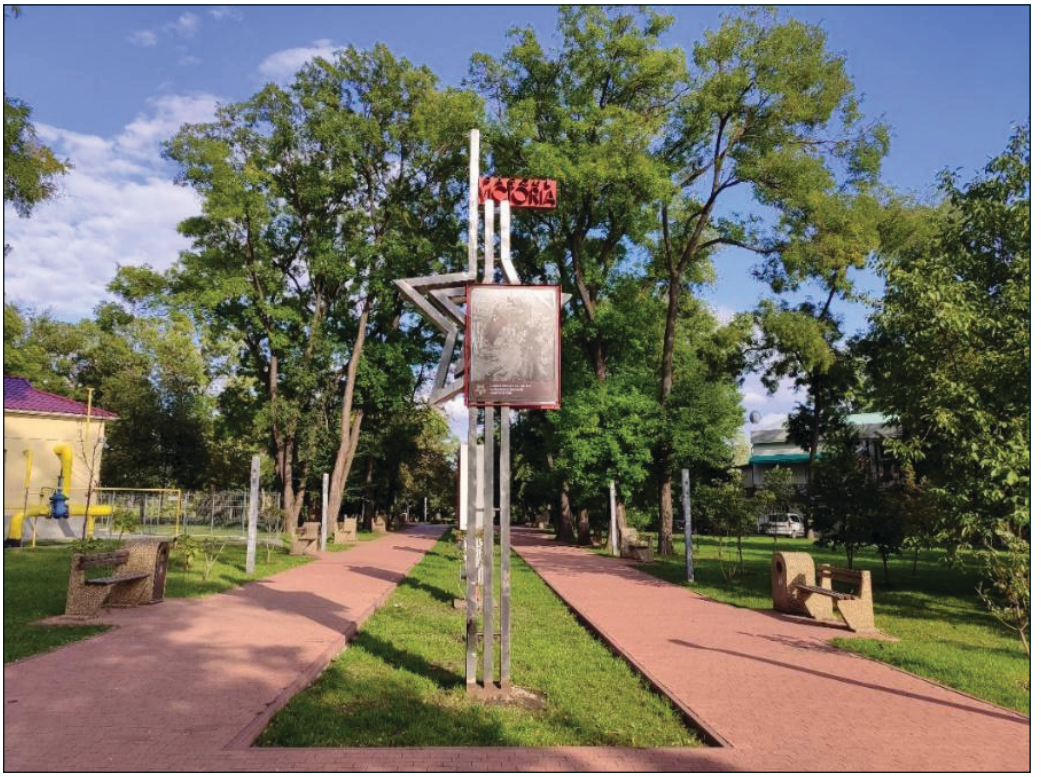
ritrofe - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ ameliorative (mai multe detalii - informațiile din Anexa 4).

- Monitorizarea constantă, controlul și prevenirea răspândirii plantelor invazive. Datorită creșterii rapide, toleranței ridicate la poluare și capacității de regenerare viguroasă, speciile invazive se răspândesc ușor și concurează cu plantele native pentru lumină, apă și nutrienți. Bazându-ne pe liniile directoare ale Regulamentului (UE) nr.1143/2014, propunem următoarele ***măsuri în combaterea impactului negativ al speciilor invazive asupra biodiversității urbane*****:** stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spațiile verzi urbane; monitorizarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienței măsurilor implementate de eradicare, control și restaurare; consolidarea activităților de informare, educare și conștientizare a publicului larg. Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice și de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri de arbori bine formați, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.*
- Implementarea ***soluțiilor bazate pe natură în conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții***, prin:
  - ***Promovarea speciilor locale de arbori și arbuști*** care ar asigura sursă de hrană și facilitarea cuibăritului pentru păsări și mamifere mici din urbe (stejar pedunculat, corcoduș, măr pădureț, păr pădureț, păducel, sânger, mălin, scoruș etc.)
  - Combinarea arborilor și arbuștilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor și gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetație, configurația tulpinilor, culoarea, forma fructelor și alte aspecte care ar îmbunătăți structura spațiului verde (vizual, estetic, relaxant și confortant pentru populație). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spațiile verzi pe lângă funcțiile ecologice, prezintă și importante zone de atractivitate vizuală și peisagistică(pentru mai multe detalii a se consulta informațiile din capitolul 3.2.).
- ***Păstrarea echilibrului între componentele biotice locale și elementele de infrastructură***. Cele mai recomandate norme de amenajare conturează următoarele aspecte pentru parcuri: *plantații verzi* (zona principală), cca 70% din suprafața spațiului verde, care include arbori, arbuști și gazon cu importante funcții ecologice (pentru speciile floricole se alocă cca 5-7% din suprafața verde); *locuri de odihnă și alei,* cca 10-12% din suprafață, incluzând bănci,

foișoare și căi de circulație pietonală, preferabil din materiale ecologice; *obiecte de distracție/agreement*, cca 5-8% din suprafață, cu zone de joacă și echipamente specifice de petrecere a timpului liber; *locuri de joacă pentru copii*, cca 5% din suprafață, cu amenajări de siguranță, din materiale naturale.

- ***Instalarea elementelor de infrastructură mobilă*** (bănci, WC ecologice, urne pentru gunoi etc.) care ar răspunde fluxului de vizitatori ai spațiului verde, îndeosebi, în sezoanele aglomerate (primăvară, vară), în timpul petrecerii manifestărilor socio-culturale și apoi pot fi demontate pentru perioadele mai puțin aglomerate (cu păstrarea aspectului vizual, atractiv al parcului).
- ***Monitorizare pe termen lung***, cu evaluarea eficacității soluțiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieții etc.).

Anexe: ***Fotografii din teren***



Intrarea în parc, cu alei mărginite de arbori și instalații de suport pentru scene dedicate victoriei în cel de al II război mondial



Elemente peisagistice din Parcul „Victoria”, mun. Bălți







Micro –habitatul creat în Parcul „Victoria", mun. Bălți

4.4. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL PARCULUI „IVANOS” (municipiul Orhei)

1. DENUMIREA ŞI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spațiului verde

Parcul „Ivanos”

1.2. Numărul cadastral

Nedelimitat (absența numărului cadastral)

1.3. Categoria spațiului verde în dependență de:

a) amplasament

Spațiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spațiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale).

b) funcțiile și modul de folosință

Spațiu verde de folosință generală (Articolul 16. Clasificarea spațiilor verzi conform funcționalității, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înființării

Parcul „Ivanos”, este considerat unul din cel mai vechi parcuri din oraș. Statutul acestuia a fost definitivat de către primarul orașului Orhei - Constantin Plăcintă și directorul general al Camerei Agricole a județului Orhei – Vasile Ombun, în 1936. În an. 1937, în grădina din spatele prefecturii s-a trasat o alee în serpentină, la urcarea în panta vestică de pe dealul Ivanos; s-a nivelat piațeta din centrul parcului; s-a construit scările de urcare; s-a curățit albia râului Ivanos; s-au plantat 9000 de arbori, aduși din România, Germania, Italia, Franța; și alte lucrări care au permis acoperirea lipsei locurilor de recreere în oraș.

1.5. Baza juridică de funcționare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale. Planul Urbanistic General al orașului Orhei și Regulamentul local de urbanism aferent, adoptate prin decizia Consiliului orășenesc nr. 10.43/2009.

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deținătorul funciar

Primăria orașului Orhei

2.2. Adresa juridică a deținătorului funciar

Republica Moldova; MD-3500, Raionul Orhei, or.Orhei, str. Vasile Mahu, 160
Tel: +373 (235) 22-7-67; Email: primaria@orhei.md

2.3. Subordonare administrativă şi instituţională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile şi coordonarea în domeniul mediului; Primăria or. Orhei - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Parcul „Ivanos" se află în partea de Sud-Est a oraşului Orhei, fiind mărginită de strada V. Mahu şi str. N. Dimo. Poziția sa centrală, la intersecția principalelor artere ale oraşului, îi conferă o accesibilitate ridicată pentru locuitori şi un rol important în structura spaţiilor verzi urbane.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine şi longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') şi secunde ("), urmate de direcția cardinală (N/S, E/V).

Punctul extrem de Nord:

47°22'36" latitudine nordică, 28°49'45" longitudine estică

Punctul extrem de Sud:

47°22'24" latitudine nordică, 28°49'41" longitudine estică

Punctul extrem de Est:

47°22'36" latitudine nordică, 28°49'48" longitudine estică

Punctul extrem de Vest:

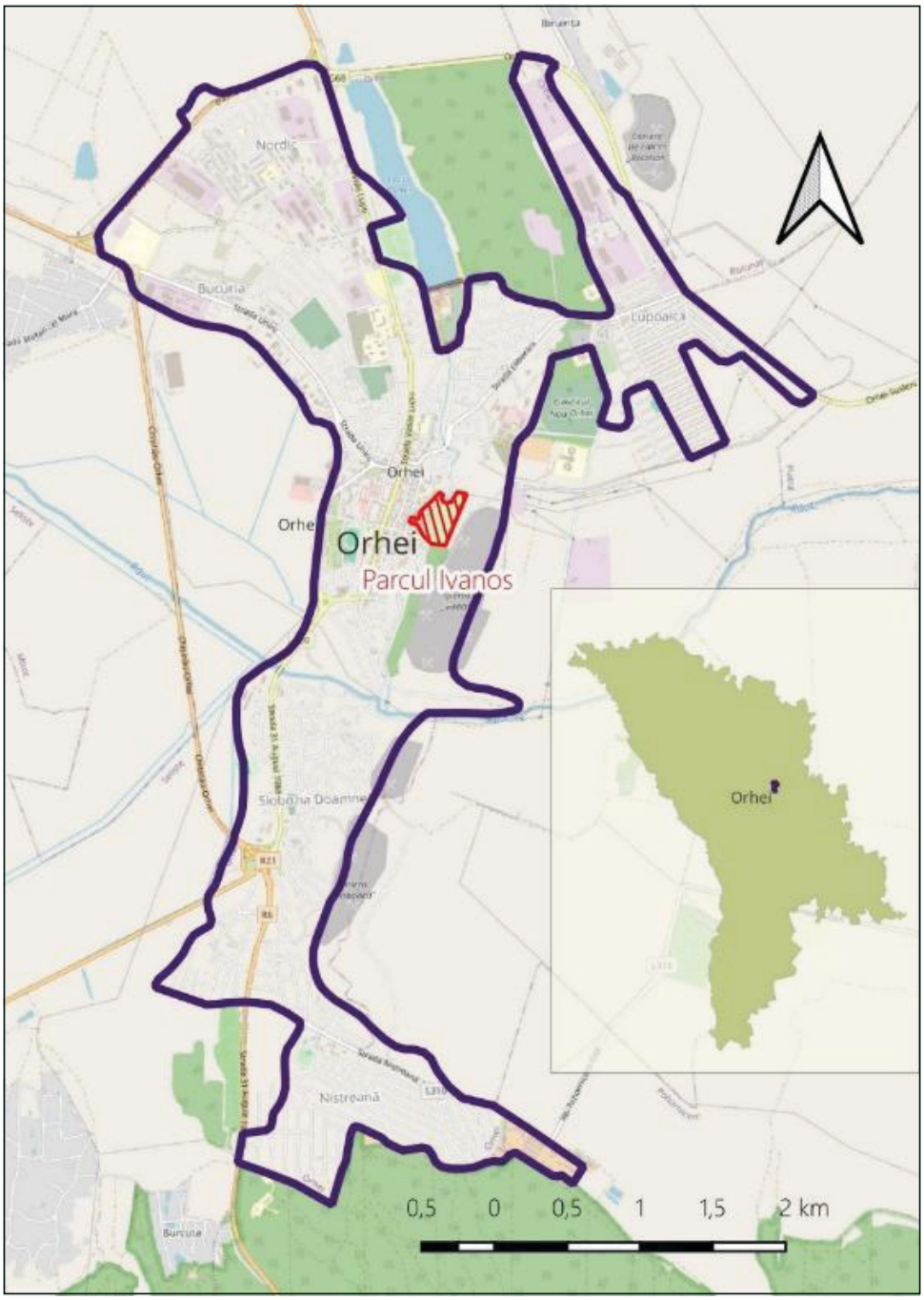
47°22'30" latitudine nordică, 28°49'29" longitudine estică

3.3. Suprafața, ha

6,68 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan)



Legendă la schema-plan: rețea de cărări (sub nr. 1); teatrul de vară (sub nr. 2); terenuri cu flori (nr. 3-8); locuri de joacă și divertisment (nr. 9,10,18,19); clădire (sub nr.11); terenuri acoperite cu arbori și arbuști de diferite specii (nr. 12-17; nr. 20-25).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularităţi fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularităţi litologice

Din punct de vedere geologic, teritoriul Parcului „Ivanos" este constituit, pe întreaga sa suprafaţă, din depozite sedimentare neogene atribuite Basarabianului inferior (N1bs1), subetaj al Sarmaţianului mediu. Aceste depozite s-au format în bazinul marin sarmaţian care acoperea regiunea în Miocen. Litologic, formaţiunea N1bs1 este alcătuită din nisipuri, aleurite, argile şi calcare recifale. Alternanţa acestor roci, de la depozite terigene fine (argile, aleurite) şi nisipuri, până la calcare recifale mai dure, determină variaţii locale ale permeabilităţii substratului, cu implicaţii asupra drenajului terenului şi a regimului de umiditate al solului.

Aceste caracteristici ale substratului geologic *oferă suportul pentru relieful actual şi pentru solurile din arealul parcului, contribuind la menţinerea condiţiilor favorabile dezvoltării vegetaţiei şi, implicit, la funcţiile ecologice şi peisagistice ale Parcului „Ivanos".*

4.2. Particularităţile reliefului

Din punct de vedere al regionării fizico-geografice (Boboc N., 2019), Parcul „Ivanos" se încadrează în zona de silvostepă a Moldovei, aparţinând Regiunii silvice a Podişului Codrilor, *subregiunea Podişul Codrilor de Est.* În această subregiune fizico-geografică, prezenţa calcarelor Sarmaţianului mediu (Basarabianului), care iese la zi în partea de est a teritoriului, contribuie la dezvoltarea, pe lângă procesele erozionale şi a alunecărilor de teren, şi a celor carstice şi erozivo-carstice, care au generat văi în formă de chei cu un peisaj specific de asociaţii petrofite.

Teritoriul Parcului „Ivanos" prezintă un relief de vale, cu un pârâu (r. Ivanos) care traversează parcul şi separă doi versanţi cu caracteristici distincte. Versantul dinspre carieră (partea estică, mai extinsă) este cel mai înalt şi cel mai abrupt sector al parcului, cu altitudini cuprinse între 44 m (talvegul văii) şi 98 m, pe o lungime de pantă de aproximativ 185 m şi o denivelare de circa 54 m.

Versantul dinspre oraş (partea vestică, spre str. Vasile Mahu şi statuia lui Alexandr Puşkin) are un profil mai domol, cu altitudini între 44 m şi 60 m pe o lungime de pantă de aproximativ 50 m (denivelare de circa 16 m). Panta mai redusă şi mai scurtă a acestui versant reflectă tranziţia către zona mai netedă, intens urbanizată, a oraşului. Configuraţia reliefului determină direcţia de scurgere a apelor de suprafaţă către talvegul pârâului Ivanos şi condiţionează expunerea diferenţiată la insolaţie a celor doi versanţi.

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul oraşului Orhei este încadrat în Raionul solurilor cenuşii şi cernoziomurilor levigate ale silvostepei Colinelor Codrilor. Pe culmile colinelor, dealurilor, pe straturi alterate de roci sedimentare sarmaţiene, sub păduri de gorun în amestec cu carpen, tei, frasin , arţar s-au format solurile cenuşii; sub vegetaţia ierboasă – cernoziomuri tipice, slab humifere; pe roci argiloase şi vegetaţie de stepă – soluri vertice; iar în lunci – solurile hidromorfe –cernozomoide şi mocirlele, fragmentar.

4.4. Particularităţi hidrologice

Din punct de vedere hidrografic, teritoriul Parcului „Ivanos" este traversat de *pârâul Ivanos, afluent de stânga al râului Răut,* cu o lungime totală de 18,3 km, din care 348,7 m se desfăşoară pe teritoriul parcului. Cursul de apă parcurge parcul pe direcţia nord-est spre sud-est, prin talvegul care separă cei doi versanţi ale sitului, colectând scurgerea de suprafaţă provenită de pe ambele pante.

Prezenţa pârâului Ivanos condiţionează regimul de umiditate al solului din lunca îngustă, adiacentă albiei, favorizând menţinerea unei vegetaţii arboricole şi riverane mai abundente şi diversificată în această zonă, comparativ cu versanţii mai înalţi ai parcului. Totodată, cursul de apă are un rol relevant în structura peisagistică a parcului şi în conectarea acestuia, prin intermediul reţelei hidrografice locale, cu bazinul hidrografic al râului Răut.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul oraşului Orhei este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri. Temperatura medie anuală variază între 10,0-10,5°C (în luna ianuarie înregistrează valori mai mici de -2,0°C; -2,5°C; iar în luna iulie – între 22,0-22,5 °C). Cantitatea medie de precipitaţii atmosferice anuale constituie 500-550 mm, concentrate cu precădere în intervalul mai-august. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) constituie 2050-2150 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului constituie 71%. Predomină vânturile vestice şi sud-vestice, datorită reliefului de luncă.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spaţiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spaţiul verde se încadrează în regiunea biogeografică continentală (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de silvostepă; habitatul

predominant – parc urban, dominat de specii foioase, un mix de elemente native cu specii ornamentale specific zonelor verzi intens gestionate; și habitat de apă dulce, curgătoare (râul Ivanos).

5.2. Vegetația

a) Arbori

Teritoriul orașului Orhei este încadrat în etajul pădurilor temperate, mezofile și submezofile de foioase, la contactul a două subregiuni de vegetație naturală: Subregiunea pădurilor submezofile de gorun, stejar pedunculat cu carpen din Podișul Codrilor; și Subregiunea pădurilor submezofile de gorun, stejar pedunculat cu carpen de pe Podișul Nistrului (Postolache, Gh., 2024). Vegetația arboricolă din Parcul „Ivanos" este dominată de specii de foioase. După origine predomină speciile native (autohtone) - 64% din total, urmate de cele introduse (alogene) - 36% din total. Speciile de foioase, cele mai răspândite în parc sunt: tei argintiu (*Tilia tomentosa*), arțar (*Acer platanoides*), gorun (*Quercus petraea*), castan porcesc (*Aesculus hippocastanum*), frasin (*Fraxinus excelsior*) și ulm (*Ulmus minor*). Componenta de rășinoase este redusă și este reprezentată prin pinul negru (*Pinus nigra*).

Principalele elemente structurale ale vegetației arboricole din parc sunt formate din tei *(Tilia tomentosa),* care reprezintă aproximativ 34,7% din efectivul total, urmat de arțar *(Acer platanoides)* -17,1%, glădiță *(Gleditsia triacanthos)* -15,3% și gorun *(Quercus petraea)* -12,2% din efectivul total. Prezența gorunului, frasinului, arțarului și ulmului conferă vegetației o structură apropiată de cea a formațiunilor forestiere de foioase din zona centrală a Republicii Moldova, în timp ce teiul și castanul contribuie, în mod semnificativ, la caracterul ornamental și peisagistic al parcului. Componenta introdusă este reprezentată în special de glădiță *(Gleditsia triacanthos),* pin negru *(Pinus nigra),* salcâm *(Robinia pseudoacacia)* și oțetar *(Ailanthus altissima).*

b) Arbuști

Dintre arbuștii cei mai răspândiți în cadrul Parcului „Ivanos" indicăm: sângerului (*Cornus sanguinea*), arbust indigen de foioase, extrem de rezistent și adaptabil ecosistemului urban, cu un rol estetic important prin prezența ramurilor tinere de un roșu aprins și a frunzișului care poartă nuanțe de roșu-portocaliu în sezonul de toamnă; cununița albă (*Spiraea vanhouttei*) cu înflorire spectaculoasă și un deosebit rol ornamental în crearea de garduri vii sau ca arbust solitar; specie rezistentă condițiilor poluante din mediul urban.

c) Plante ierboase

Vegetația ierboasă din cadrul Parcului „Ivanos" este reprezentată, preponderent, prin specii spontane, ruderale și segetale, adaptate condițiilor de mediu

urban și solurilor antropizate. Acestea ocupă spațiile deschise, marginile aleilor și peluzele slab întreținute. Dintre speciile predominante se evidențiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină mare (*Plantago major*), pătlagină îngustă (*Plantago lanceolata*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), volbură (*Convolvulus arvensis*), urzică (*Urtica dioica*), cucurbețică (*Aristolochia clematitis*), peliniță (*Artemisia annua*), coada-șoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinale*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), albăstriță (*Centaurea diffusa*), coroniște (*Coronilla varia*), cinci degete (*Potentilla reptans*) etc. Numeroase specii erbacee reprezintă surse de hrană și refugiu pentru insecte polenizatoare, păsări și alte organisme, favorizând conservarea biodiversității urbane. Prezența unor specii cu proprietăți melifere, precum păpădia (*Taraxacum officinale*), sugelul roșu (*Lamium purpureum*) trifoiul (*Trifolium fragiferum*), contribuie la susținerea populațiilor de albine și alte insecte polenizatoare.

Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spațiul verde indicăm: șopârliță (*Veronica persica*), grâușor vernal (*Ficaria verna*), toporaș (*Viola odorata*), zambiluțe de primăvară (*Muscari armeniacum*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumusețe și diversitate peisajului parcului, dar joacă și un rol crucial în ecosistemele locale (oferă hrană pentru polenizatori și contribuie la stabilitatea structurală a vegetației din parc).

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv și comportament expansiv, care pot influența structura și dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control și management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt: salcâm (*Robinia pseudoacacia*), cenușer (*Ailanthus altissima*), ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), grindelie (*Grindelia squarrosa*), urda vacii (*Cardaria draba*), busuioacă (*Galinsoga parviflora*), știr (*Amaranthus retroflexus*), etc. Aceste specii sunt răspândite în diverse regiuni ale parcului, inclusiv pe marginea aleilor, în pajiștile neregulate și în locuri mai puțin întreținute.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Parcul „Ivanos" adăpostește o micro-faună urbană diversă, a cărei prezență este favorizată de habitatul-refugiu și microclimatul creat de versanții calcaroși și lunca râului Ivanos, cât și de arealul verde format din specii de foioase cu coronament bine dezvoltat din parc.

Mamifere (Mammalia): specii identificate - veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*); şoareci (*Apodemus sylvaticus, A. flavicollis*); lilieci, arici (*Erinaceus europaeus)*; cârtiţa (*Talpa europaea*) şi orbetele (*Spalax leucodon*).

Păsări (Aves): reprezintă cel mai numeros grup, datorită particularităţilor micro-habitatelor prezente în parc. Specii edificatoare: guguștiucul (*Streptopelia decaocto*), porumbelul gulerat (*Columba palumbus*), piţigoiul mare (*Parus major*), piţigoi albastru (*Cyanistes caeruleus*), rândunele (*Hirundo rustica*), drepnea neagră (*Apus apus*), lăstun de mal (*Riparia riparia*), lăstun de casă (*Delichon urbicum*), ciocănitoarea pestriță mare (*Dendrocopos major*), ciocănitoare de grădini (*Dendrocopos syriacus*), grangur (*Oriolus oriolus*), coţofana (*Pica pica*), vrabia de casă (*Passer domesticus*), vrabie de câmp (*Passer montanus*), mierla (*Turdus merula*), cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), cioara grivă (*Corvus cornix*), codroș de pădure (*Phoenicurus phoenicurus*), etc. Speciile enumerate prezintă bioindicatori ai micro-habitatelor forestiere cu vegetaţie matură, şi, deci, niveluri mai scăzute de poluare fonică; o îmbinare a cartierelor cu densitate mare de construcţii şi parcele de ecosisteme semi-naturale, care oferă o bază trofică diversificată pentru păsări (Ajder V., et al., 2026). Prezenţa versanţilor calcaroşi, acoperiţi de arbori şi a peisajelor deschise, adiacente parcului creează condiţii favorabile prezenţei speciilor răpitoare: uliul păsărar (*Accipiter nisus*) şi vânturel roşu (*Falco tinnunculus*).

Reptile şi Amfibieni (Reptilia; Amphibia): guşterul/şopârla verde (*Lacerta viridis*), prezentă în zonele mai însorite şi deschise; broasca mare de lac (*Pelophylax ridibundus*), broasca mică de lac (*Pelophylax lessonae*), conexe ecosistemului acvatic.

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice şi particularităţile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană şi ecosistemele naturale, ca: ţânţarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi şi un şir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, omida păroasă a stejarului, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ŞI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAŢIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul Parcului „Ivanos".

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), în interio-

rul Parcului „Ivanos" nu se regăsesc monumente istorice. Dar, la hotarul vestic al acestui parc (str. Vasile Mahu, nr. 154, nr. 156) se găseşte monumentul de arhitectură, de însemnătate naţională „***Complexul fostei conduceri a Zemstvei Judeţene cu parcul aferent"***, datat de la sfârşitul sec. XIX (sub nr. 999 în Registrul Monumentelor din Republica Moldova). Totodată, în nemijlocita apropiere (str. Vasile Mahu, nr. 154), este amplasat monumental de artă, de importanţă locală ***„Monument poetului A.S. Puşkin"***, datat din an. 1985 (sub nr. 1008 în Registrul Monumentelor din Republica Moldova).

7. PARTICULARITĂȚI ALE INFRASTRUCTURII ŞI DE MANAGEMENT AL SPAȚIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcţionalităţii şi recreaţiei

Conform legislaţiei din domeniu (Legea nr. 591/1999), un parc reprezintă spaţiul verde care oferă, într-un cadru vegetal bogat şi variat, facilităţi pentru odihnă, recreere şi activităţi culturale. Indicăm un ***nivel ridicat de dotări*** - asigurare generoasă cu atribute necesare funcţionării (panouri, standuri, scheme, inscripţii care conţin obligaţiuni, restricţii şi acces permis) şi recreării (bănci, coşuri de gunoi, suporturi pentru biciclete, fântâni arteziene, elemente pentru iluminare, locuri de joacă, de practicare a sportului, structuri de umbră, echipamente specifice tematice, etc.). Spaţiul verde dispune de cărări, poteci, drumuri, bănci, coşuri/pubele pentru gunoi; surse de apă potabilă, scene, etc.

7.2. Întreţinerea spaţiului verde

De întreţinerea spaţiului verde este responsabilă Întreprinderea Municipală „Servicii Comunal-Locative Orhei", subordonată Primăriei or. Orhei (Adresa juridică: MD-3500; or. Orhei, str. Renaşterii Naţionale, 18; Tel: (0235) 2-18-21; E-mail: office@sclorhei.md). Dintre activităţile prestate, se enumeră: întreţinerea elementelor şi echipamentelor; întreţinerea şi tunderea gazonului; tăierea gardurilor vii; îngrijirea copacilor, arbuştilor şi covoarelor floristice; curăţarea zonelor, golirea pubelelor etc.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spaţiului verde

Prin poziţionarea sa în apropiere de principalele clădiri administrative a oraşului (Consiliul Raional Orhei, Primăria mun. Orhei, Comisariatul de Poliţie, Procuratura raionului Orhei, etc.), şi un şir de instituţii preşcolare şi de învăţământ (Colegiul Pedagogic „Vasile Lupu", Colegiul de Medicină din Orhei, Liceul Teoretic „Mihai Lomonosov", etc.), spaţiul verde serveşte drept nucleu de atracţie pentru populaţie, fiind accesibil vizitatorilor (fie mergând pe jos dinspre zonele rezidenţiale învecinate sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spaţiul verde cu transportul propriu, pe drum asfaltat). O parte din

drumurile şi cărările din interiorul spaţiului verde sunt asfaltate, pavate, accesibile şi persoanelor cu dizabilităţi. Nu există taxă de intrare; iar spaţiul mare al parcului poate suporta un număr ridicat de vizitatori.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice şi degradării habitatelor. Principalii poluanţi atmosferici, prevăzuţi spre observare de Convenţia de la Geneva privind poluarea transfrontalieră a aerului (1979) includ (NOx, SOx, NH_3, PM_{10}, metale grele, etc.), poluanţi cu efect de destabilizare compoziţională, structurală şi funcţională a biodiversităţii ecosistemelor şi de impact negativ asupra sănătăţii umane, îndeosebi în mediile urbane.

Pentru rn Orhei, conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), în perioada 2017-2021, s-a înregistrat o creştere fluctuantă a emisiilor de noxe de la sursele staţionare de poluare. Valorile au constituit, 12t pentru SO_2, 41t pentru NO_2 şi 76t pentru substanţele solide (an. 2021). Depunerile totale de SO_x, pentru zona mun. Orhei, constituie 200-350 mgS/m^2, dominând clar ponderea transfrontalieră a acestor noxe (circa 80-90%). Şi în cazul ambelor forme de azot se înregistrează aceeaşi tendinţă de poluare transfrontalieră, cu depuneri totale de NO_x de 200-350 mgN/m^2, şi un aportl transfrontalier de aproximativ 70%, iar pentru depunerile totale de NH_3 – 350-500 mgN/m^2, cu 60-70% predominant depuneri transfrontaliere. În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd şi Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, iar cele mai înalte valori au fost înregistrate pentru zonele de centru (unde este amplasat şi ecosistemul urban Orhei) şi sud/sud-est a ţării.

Conform Gradaţiilor de Evaluare a Calităţii Aerului, bazate pe abundenţa speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranţă (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Parcul „Ivanos" din oraşul Orhei ***calitatea aerului este considerată moderat poluată*** (conţinutul de SO_2 în aer este de 0,1-0,2 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundenţă pe trunchiurile copacilor au fost cele cu rezistenţă moderată la SO_2 (gradul de toxitoleranţă II sau III), cum ar fi: *Pertusaria globulifera Parmelia sulcata, Physcia stellaris,* şi a speciei rare - *Ramalina farinacea*. În acelaşi timp, prezenţa speciilor de licheni *Physcia adscendens* şi *Xanthoria parietina*, îndeosebi în extremitatea vestică a parcului, indică poluarea aerului cu SO2 şi NOx, rezultată din traficul auto pe străzile adiacente.

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Ca specii bioacumulatoare de metale grele, dintre speciile edificatoare ale spaţiilor verzi din mun. Orhei, indicăm faptul că: salcia (*Salix spp*.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.) şi ulm (*Ulmus spp.*) se caracterizează prin cea mai mare capacitate de acumulare (Tab. 1), depăşind şi pragul de toxitoleranţă. Specia de răşinoase - pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), după majoritatea metalelor, înregistrează o capacitate mică de metabolizare. Dintre toate speciile investigate nu s-au evidenţiat specii de arbori cu tendinţe clare de acumulare pentru toate metalele analizate (Pb, Ni, Cu şi Zn). Comun este acumularea sporită pentru metalul Pb, impact asociat presiunelor urbane (emisii de la transportul auto, activităţi economice şi poluarea transfrontalieră). Evaluarea conţinutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spaţiilor verzi din mun. Orhei are ca scop *identificarea nivelului de poluare atmosferică cu MG, toleranţa diferitor specii la această poluare şi informarea populaţiei despre calitatea mediului de trai*. De asemenea, unul din obiectivele majore este de a sprijini administraţia publică locală în plantarea speciilor rezistente la poluare şi cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spaţiilor verzi.

Tabelul 1. Conţinutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spaţiile verzi ale mun. Orhei (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	16	15	6	41
Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	8	14	10	16
Jugastru (*Acer campestre* L.)	11	15	2	29
Salcie (*Salix spp.)*	17	17	3	86
Ulm (*Ulmus spp.)*	17	17	6	42
Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	9	15	4	89
Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	14	16	17	7
Glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.)	17	19	7	40
Prag de toxitoleranţă, Bergmann (1992) şi Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranţa speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică** (Anexa 2), speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), şi sofora (*Sophora japonica* L.) sunt specii cu toxitoleranţă ridicată-medie la poluanţii atmosferici.

Pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), salcia (*Salix spp.)* sunt specii cu toxitoleranţă medie, iar speciile paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) - cu toxitoleranţă medie-scăzută la poluarea atmosferică. Deci, foioasele, în raport cu răşinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice.

În concluzie, indicăm faptul că speciile: ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.*)*, frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) şi sofora (*Sophora japonica* L.) *sunt cele mai recomandate în reconstrucţiile ecologice ale spaţiilor verzi din mun. Orhei*, *după parametru toxitoleranţa la poluarea atmosferică.*

8.3. Calitatea apei

În spațiul verde - Parcul „Ivanos", probele de apă din râul Ivanos, colectate în 08.04.2026, identifică următoarele aspecte: duritate ridicată a apei, mineralizare şi salinizare ridicată (poluare foarte ridicată), induse de prezenţa substratului calcaros în regiune şi de formele dominante de relief (albie minoră înconjurată de versanţi abrupţi), ceea ce favorizează scurgerea şi acumularea apelor poluate. Impactul activităţilor antropice este vizibil şi în analizele privind poluarea cu nitraţi, sulfaţi, compuşi ai clorului (Tab. 2).

Tabelul 2. Valoarea parametrilor fizico-chimici ai probelor de apă din râul Ivanos (or. Orhei, 08.04.2026)

Indici de calitate	râul Ivanos	Clasa de calitate
pH	8,65	II (bună)
Duritatea, mg.echv/dm^3	19,4	V (foarte poluată)
Ca^{2+}, mg/dm^3	124	II (bună)
Mg^{2+}, mg/dm^3	158	V (foarte poluată)
Na^{+}+K^{+}, mg/dm^3	657	V (foarte poluată)
Cl-, mg/dm^3	412	V (foarte poluată)
SO_4^{2-}, mg/dm^3	854	V (foarte poluată)
HCO_3^-, mg/dm^3	780	-
NH_4^+, mg/dm^3	0	I (foarte bună)
NO_2^-, mg/dm^3	0,37	II (bună)
NO_3^-, mg/dm^3	363	V (foarte poluată)
Mineralizarea, mg/dm^3	2958	V (foarte poluată)
CCO-Cr, mg-dm$^3O_2$	67,7	III-IV (poluată moderat-poluată)

Legendă: Caracteristica claselor de calitate a apelor de suprafaţă (conform Hotărârii Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerinţele de calitate a mediului pentru apele de suprafaţă).

Considerăm, de asemenea că, importantă sursă de poluare cu particule solide, atât în aer, cât și în apă, o dată cu depunerea lor, prezintă drumul local L307 (centura de ocolire a orașului), format din pietriș, acoperit cu calcar. Transportul auto, de mare capacitate, și foarte intens în regiune, induce o poluare intensă a componentelor de mediu, inclusiv apa Lacului Orășenesc, care comunică cu râul Ivanos. O dată sedimentate, particulele solide provoacă mineralizarea și duritatea apei din lac. Astfel, apa din lacul orășenesc și apa râului Ivanos, este încadrată, pentru majoritatea parametrilor fizico-chimici analizați, în clasa a V-a (*foarte poluată*), deci, prezintă dovezi de devieri majore ale valorilor fizico-chimice și biologice de la fondul natural al calității apei, din cauza activităților umane.

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale și asupra sănătății populației

În perimetrul spațiului verde cercetat (2025-2026) - Parcul „Ivanos", au fost identificate *7 specii de plante invazive, cu potențial invaziv și cu comportament expansiv.* Acestea prezintă o amenințare semnificativă pentru ecosistemele locale, având efecte negative, îndeosebi, asupra biodiversității și funcționalității ecosistemelor. Pe lângă impactul ecologic (alterarea caracteristicilor cantitative și calitative ale covorului vegetal, concurență agresivă asupra speciile native, competiția pentru resurse esențiale, modificarea proprietăților fizico-chimice ale solului etc.), speciile invazive cauzează daune semnificative inclusiv sistemului socio-economic (îndeosebi prin reducerea capacității biodiversității de a presta servicii ecosistemice de aprovizionare și culturale; prin provocarea iritațiilor, alergiilor, disconfortului urban etc.).

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spațiului verde

Impactul aridității, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne și Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la **modificările în timp și spațiu ale condițiilor de uscăciune/ ariditate** (lipsă de apă, precipitații scăzute, evapotranspirației ridicată), fiind influențată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) și climatici (temperatură, precipitații), cu influențe directe asupra ecosistemelor naturale și antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitații și evapotranspirația potențială, teritoriul orașului Orhei se încadrează în climat uscat subumed (valorile indicelui fiind incluse în clasa 0,5-0,65 unități), ceea ce indică un teritoriu de tranziție, de silvostepă, regiune cu o ușoară deficiență de umiditate, și, deci, *vulnerabilă secetelor sezoniere*.

Concomitent, și prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitațiile anuale și temperaturile medii anuale, teritoriul

orașului Orhei se încadrează în climatul semi-umed, favorabil instalării silvostepei. Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate scăzută, dar cu tendinţe spre vulnerabilitate moderată* faţă de ariditate, îndeosebi în anii secetoşi/perioadele de secetă.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie şi august) pentru vegetaţie şi suma precipitaţiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul oraşului Orhei sunt stabilite *condiţii climatice favorabile dezvoltării silvostepei,* dar în tranziţie spre condiţii climatice favorabile creşterii ecosistemelor naturale dominate de specii termofile, hemi-xerofite, xerofite, est-mediteraneene.

Acest fapt este susţinut de studiile climatice recente, care prognozează tendinţe clare de aridizare a climei în regiune (Atlas - Schimbările climatice şi starea actuală a peisajelor, 2023). Cele trei **scenarii climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 şi RCP 8.5) *prognozează schimbări evidente în temperatura medie anuală şi cantitatea medie anuală de precipitaţii pentru sezonul de vegetaţie a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul oraşului Orhei, chiar şi în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist) pentru perioada următoare (2041-2060) se prognozează temperaturii medii în anotimpul de vară de cca 22-23°C (pentru comparaţie, în perioada de referinţă (1986-2005), temperatura medie a aerului vara a constituit 20,0-21,0°C). Cantitatea de precipitaţii atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5, perioada 2041-2060 va constitui cca 300-350 mm (comparativ cu perioada de referinţă, când constituia cca 350-400 mm).

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară), care caracterizează valurile de căldură şi singularităţile termice pozitive, înregistrat pentru staţia meteorologică Bravicea, se identifică că teritoriul or. Orhei este încadrat în intervalul mediu de 95-105 de zile cu temperaturi ce depăşesc 25°C într-un an (Atlas - factorii abiotici de mediu şi securitatea ecologică, 2023). Creşterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă şi un disconfort termic ridicat pentru populaţie.

8.6. Alte surse de impact/presiuni şi ameninţări

Dintre alte surse de impact/presiuni şi ameninţări, nemenţionate mai sus, dar prezente nemijlocit în spaţiul verde sau în imediata vecinătate, enumerăm prezenţa deşeurilor menajere şi de plastic de-a lungul albiei minore a râului Ivanos, presingul recreaţional şi poluarea fonică de la transportul auto.

8.7. Sinteză - Fișa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din spațiile verzi urbane (mun. Orhei)

Evaluarea complexă a vulnerabilității spațiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea fișei ecologice a speciilor de arbori dominanți în spațiile verzi. În baza acestei Fișe a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelație cu valența ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spațiilor verzi și reziliența lor în fața viitoarelor provocări de mediu.

Influența factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

➢ **Relieful (altitudinea, expoziția versanților)** – conform acestui factor ecologic, practic toți arborii studiați corespund arealelor de răspândire și/sau de cultură, cu unele excepții. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc față de acest factor ecologic. Menționăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* și plop (*Populus spp.*), de asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiția amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile. Speciile: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) și mesteacăn (*Betula pendula Roth.*), care corespund arealelor *montane-subalpine* (800-1300 m) devin cele mai vulnerabile specii, în condițiile actuale de mediu, pentru această parte a țării.

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitațiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) și mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), specii care greu suportă temperaturile ridicate și deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *euterme-mezoterme/ mezofile- submezofile* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), nuc comun (*Juglans regia* L.). Aceste specii, deși, sunt tolerante la temperaturile ridicate și deficitului de precipitații, sunt vulnerabile la secetele prelungite și uscăciunile accentuate din aer și în sol. Condițiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puțin pretențioase față de căldura din sezonul de vegetație și care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer și în sol, ca: arțar american (*Acer negundo* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcia albă (*Salix alba* L.), plop alb *(Populus alba* L.*),* ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădița (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica*

L.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar *(Quercus robur* L.), gorunul *(Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.).

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactare, tasarea, reducerea porozității, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice și perturbarea proprietăților chimice ale solului. Condițiile ecologice edafice, favorabile majorității arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiții necaracteristice ecosistemelor urbane.

Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condițiile edafice urbane sunt: nuc comun (*Juglans regia* L.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în elemente minerale, permeabile, vulnerabilitatea cărora se poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condițiile edafice se pot apropia de cele naturale.

Un caz aparte pentru spațiile verzi urbane din Republica Moldova este mesteacănul (*Betula pendula* Roth.), adesea recomandată ca specie ornamentală și în scopuri ameliorative în ecosistemele urbane din Europa. În țară, în special, în zona de sud și centru cu climat stepic și cu soluri cernoziomice, argiloase sau cu uscăciune pronunțată, specia este vulnerabilă.

Molidul (*Picea abies* L., H.Karst.), castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), vegetează bine și pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, le putem poziționa ca specii cu vulnerabilitate medie față de factorii edafici.

Speciile care sunt mai puțin vulnerabile la condițiile edafice urbane (soluri uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: arțar american (*Acer negundo* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), salcia albă (*Salix alba L.)* ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (Robinia pseudoacacia L.), Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior L.*), stejar *(Quercus robur* L.*),* gorunul *(Quercus petraea* (Matt.) Liebl.*),* molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.*).*

➢ **Alți factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranță la sare, vătămări mecanice, boli și dăunători, concurență inter - specifică, etc.)**. Speciile de rășinoase – pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) și molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai

sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt și zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie și plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur* L.) este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depășind din acest punct de vedere toți arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur* L.*),* platanul (*Platanus acerifolia (*Ait.) Willd.), glădița (*Gleditschia triacanthos* L.) sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puțini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădița (*Gleditschia triacanthos* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.) și nuc negru (*Juglans nigra* L.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris L.*), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădița (*Gleditschia triacanthos* L.), oțetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.).

În concluzie, în cadrul ecosistemelor urbane, pădurile-parc oferă cele mai favorabile condiții de dezvoltare pentru arbori, urmate de parcuri, scuare și finalizând cu aleile de pe marginea drumurilor sau din prejma construcțiilor (cu condiții extreme, stresante pentru vegetație). *Propunem ca în managementul spațiilor verzi, toleranța unei plante la stresurile de mediu prezente în oraș să prezinte prioritate în alegerea către reconstrucții ecologice*, față de alte funcționalități (pavaje, căi de acces, iluminat, dotări, etc.). Se va ține cont nu și de interacțiunea cu alte specii din ecosistemul local (a se evita speciile cunoscute prin caracterul invaziv al lor).

9. BENEFICII DE MEDIU ȘI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate și calitate a spațiilor verzi, propuse de entități internaționale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare și a unor strategii de gestionare sustenabilă a spațiilor verzi*, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate și a tendințelor prognozate.

Conform datelor Biroului Național de Statistică (2025), în orașul Orhei suprafața acoperită cu spații verzi urbane a constituit 70,5 ha, ceea ce reprezintă *31,8 metri pătrați de spațiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardul minim indicat de OMS și UE).

9.2. Beneficii prestate de spațiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetația spațiului verde urban (Parcul „Ivanos") captează 52,1 tone de

bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 30,6 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 21,6 tone de oxigen - O_2 (adică un beneficiu economic de 16,9 mii lei) şi reţine 334 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătăţii populaţiei). Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate. În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută faţă de zonele libere neplantate din oraşe, şi cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcţiilor şi ariilor betonate şi asfaltate. Vegetaţia bogată contribuie la creşterea umidităţii relative cu 7–14% în parcuri şi păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spaţiului verde

Dintre elemente abiotice şi biotice reprezentative Parcului „Ivanos" se remarcă aspectul de amfiteatru indus de versanţii calcaroşi şi albia râului Ivanos, şi amenajările infrastructurale din parc (terenuri de joacă pentru copii, iluminat stradal, teatrul de vară, scările impresionante de la intrare, podeţul peste râu, etc.).

10. RECOMANDĂRI DE MENȚINERE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAȚIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal naţional (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecţia mediului înconjurător) – a se consulta informaţii din Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor şi ameninţărilor identificate în spaţiul verde, indicăm:

- Promovarea speciilor autohtone şi ornamentale adaptate condiţiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării şi schimbărilor climatice, şi anume:

➢ Ca rezultat al amplasării **Parcului „Ivanos"** pe versanţi însoriţi, expuşi uscăciunii şi calcaroşi, cu strat fertil foarte scăzut recomandăm ***reconstrucţia ecologică a parcului cu specii pionere calcicole, tolerante acestor condiţii ecologice***, ca: arţarul tătăresc (*Acer tataricum* L.), jugastrul (*Acer campestre* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), mojdrean (*Fraxinus ornus* L.), ulm (*Ulmus* spp.), păducel (*Crataegus monogyna* L.), corn (*Cornus mas* L.), păr (*Pyrus pyraster* L.). Aceste specii pionere, în literatura de specialitate, sunt cele mai indicate pe terenuri

degradate, cu soluri calcaroase, scheletice, compacte, superficiale, versanţi repezi, accidentaţi, stâncării calcaroase, versanţi cu insolaţii puternice şi expuse deficitului de umiditate;

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranţa la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potenţial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 şi NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice şi luncile râurilor se propune plantarea şi întreţinerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste staţiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor şi doborâturilor*** - în spaţiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea şi ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferinţă se va da pentru speciile cu coronament piramidal şi speciile cu ramificaţii mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanţele chimice utilizate pentru a topi gheaţa şi zăpada*** de pe drumuri, trotuare şi căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezența speciilor de arbori cu amplitudine mare față de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - euritrofe - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ameliorative*** (mai multe detalii - informațiile din Anexa 4).

• ***Monitorizarea constantă, controlul și prevenirea răspândirii plantelor invazive:*** stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spaţiile verzi urbane; observarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienţei măsurilor implementate de eradicare, control şi restaurare; consolidarea activităţilor de informare, educare şi conştientizare a publicului larg. Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice şi de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri de arbori bine formaţi, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.*

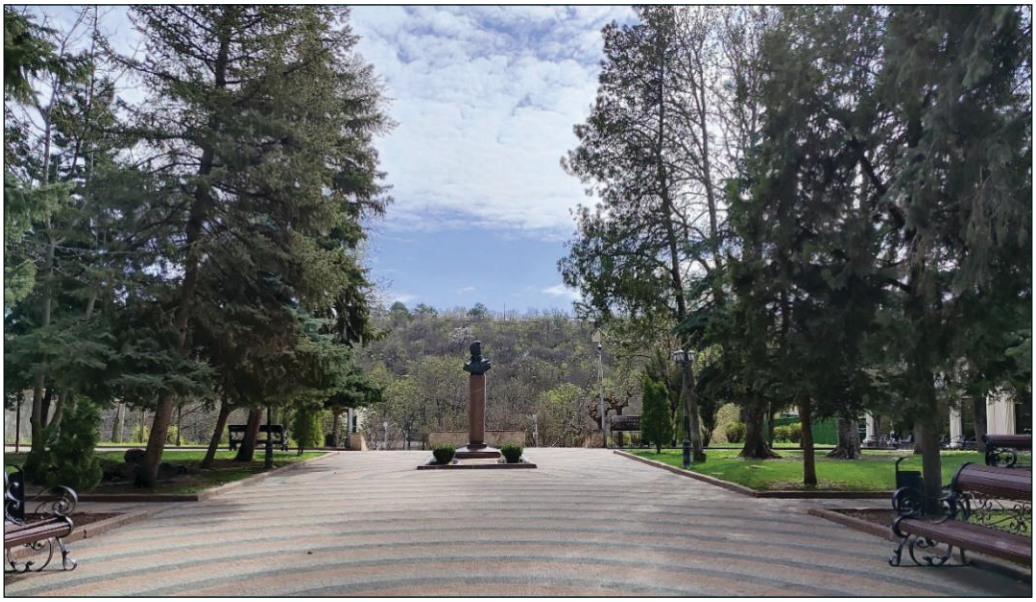
- Realizarea ***campaniilor de salubrizare a albiei minore a r. Ivanos***, implicarea comunității locale în informarea, educația și conștientizarea de mediu.
- Implementarea ***soluțiilor bazate pe natură în conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții***, prin:

➢ ***Promovarea speciilor locale*** de arbori și arbuști care ar asigura sursă de hrană și facilitarea cuibăritului pentru păsări și mamifere mici din urbe (stejar pedunculat, corcoduș, măr pădureț, păr pădureț, păducel, sânger, mălin, scoruș etc.).

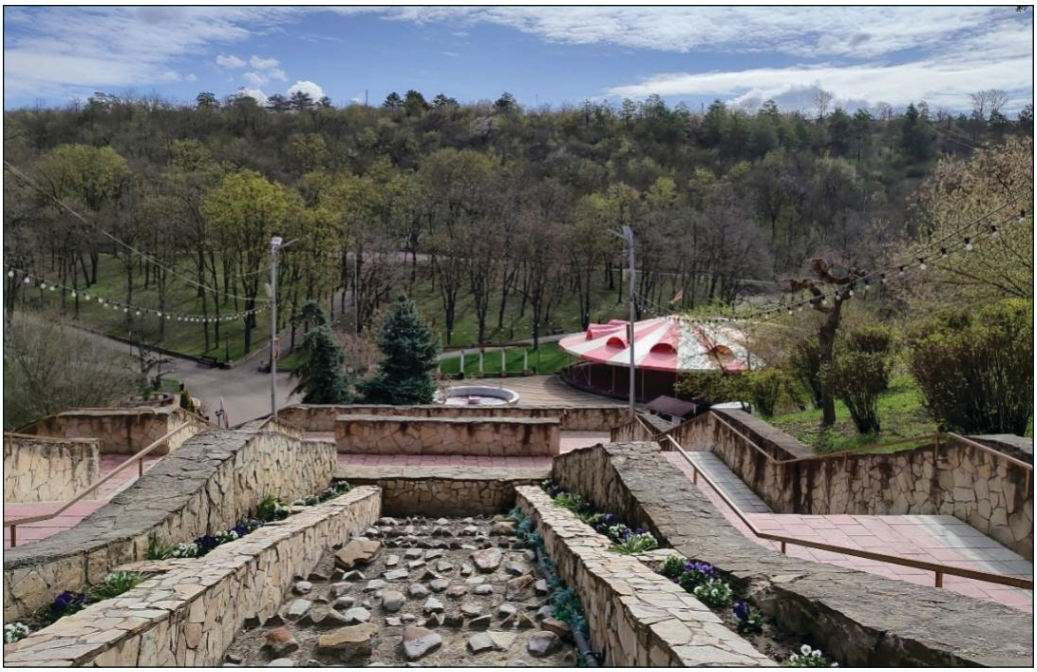
➢ Combinarea arborilor și arbuștilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor și gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetație, configurația tulpinilor, culoarea, forma fructelor și alte aspecte care ar îmbunătăți structura spațiului verde (vizual, estetic, relaxant și confortant pentru populație). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spațiile verzi pe lângă funcțiile ecologice, prezintă și importante zone de atractivitate vizuală și peisagistică (pentru mai multe detalii a se consulta informațiile din capitolul 3.2.).

- ***Păstrarea echilibrului între componentele biotice locale și elementele de infrastructură***. Cele mai recomandate norme de amenajare conturează următoarele aspecte pentru parcuri: *plantații verzi* (zona principală), cca 70% din suprafața spațiului verde, care include arbori, arbuști și gazon cu importante funcții ecologice (pentru speciile floricole se alocă cca 5-7% din suprafața verde); *locuri de odihnă și alei,* cca 10-12% din suprafață, incluzând bănci, foișoare și căi de circulație pietonală, preferabil din materiale ecologice; *obiecte de distracție/agreement*, cca 5-8% din suprafață, cu zone de joacă și echipamente specifice de petrecere a timpului liber; *locuri de joacă pentru copii*, cca 5% din suprafață, cu amenajări de siguranță, din materiale naturale.
- ***Instalarea elementelor de infrastructură mobilă*** (bănci, WC ecologice, urne pentru gunoi etc.) care ar răspunde fluxului de vizitatori ai spațiului verde, îndeosebi, în sezoanele aglomerate (primăvară, vară), în timpul petrecerii manifestărilor socio-culturale și apoi pot fi demontate pentru perioadele mai puțin aglomerate (cu păstrarea aspectului vizual, atractiv al parcului).
- ***Monitorizare pe termen lung***, cu evaluarea eficacității soluțiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieții etc.).

Anexe: *Fotografii din teren*



**„Monumentul poetului A.S. Puşkin" (monument de importanță locală)
la intrarea în Parcul „Ivanos" (or. Orhei)**

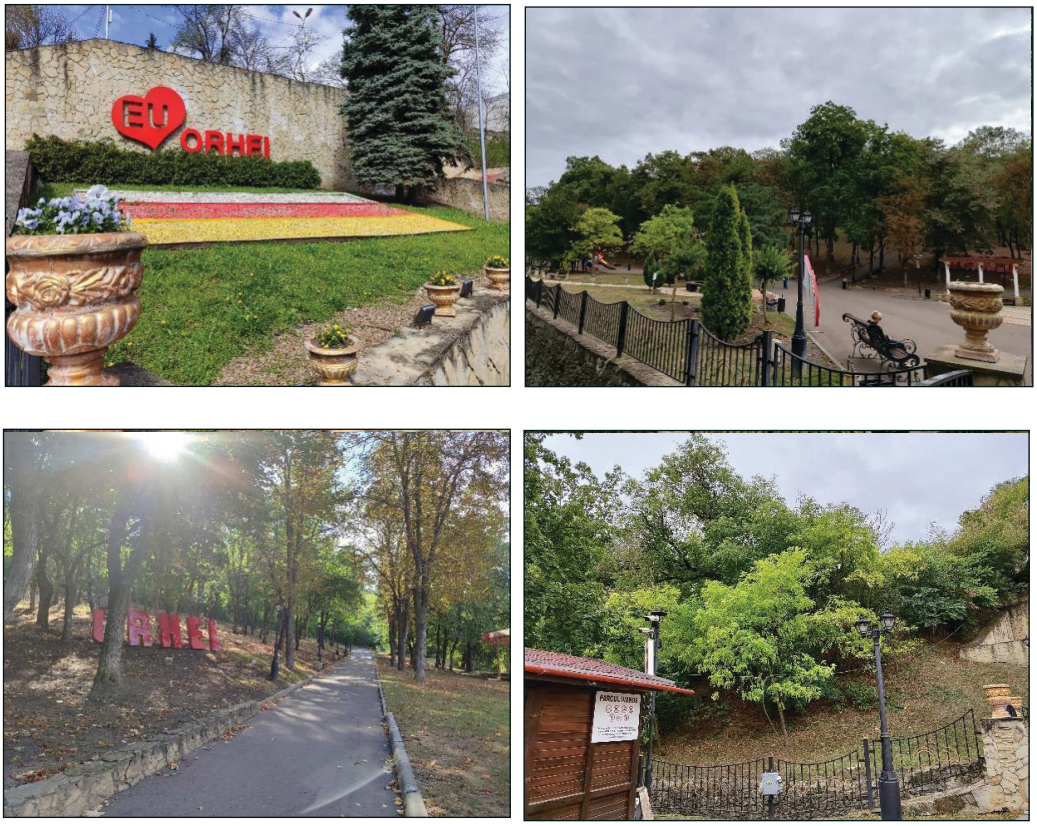


Intrarea principală în Parcul „Ivanos" (or. Orhei)





Versanţii calcaroşi din parc, acoperiţi cu vegetaţie arboricolă



Amenajări infrastructurale și de vegetație din Parcul „Ivanos”



Râuleț ul Ivanos din parc

4.5. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL PARCULUI „ALUNELUL" (municipiul Chișinău)

1. DENUMIREA ŞI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spațiului verde

Parcul „Alunelul"

1.2. Numărul cadastral

01005080028 (Cadastrului bunurilor imobile)

1.3. Categoria spațiului verde în dependență de:

a) amplasament

Spațiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spațiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale).

b) funcțiile și modul de folosință

Spațiu verde de folosință generală (Articolul 16. Clasificarea spațiilor verzi conform funcționalității, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înființării

Parcul „ Alunelul" a fost fondat în 1958, fiind creat pe locul unei părți a vechiului cimitir evreiesc, care a fost parțial distrus în timpul celui de-al Doilea Război Mondial și în perioada sovietică. Între anii 2019 și 2021, parcul a fost renovat integral cu suportul primăriei sectorului 6 din București, fiind amenajate alei, zone de odihnă, terenuri de joacă și un havuz muzical.

1.5. Baza juridică de funcționare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale. Planul Urbanistic General al municipiului Chișinău (2007); Planurile urbanistice Zonale, elaborate în perioada 2007-2020.

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deținătorul funciar

Primăria municipiului Chișinău

2.2. Adresa juridică a deținătorului funciar

Republica Moldova; MD-2012; Primăria Municipiului Chișinău, Bulevardul Ștefan cel Mare și Sfânt, 83, mun. Chișinău; e-mail: primaria@pmc.md

2.3. Subordonare administrativă și instituțională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile și coordonarea în domeniul mediului; Primăria mun. Chișinău - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Parcul „Alunelul" se află în partea de Nord- Vest a mun. Chișinău, în sectorul Buiucani, fiind mărginită de strada Calea Ieșilor, str. Milano, str. Ion Neculce și str. Eugen Coca. Amplasarea într-un sector intens urbanizat al Chișinăului conferă parcului un rol relevant în structura spațiilor verzi ale orașului, contribuind la ameliorarea microclimatului local, reducerea efectului de insulă de căldură urbană și menținerea calității aerului în zona central-vestică a municipiului.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine și longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') și secunde ("), urmate de direcția cardinală (N/S, E/V).

Punctul extrem de Nord:

47°2'17" latitudine nordică, 28°48'14" longitudine estică

Punctul extrem de Sud:

47°2'7" latitudine nordică, 28°48'14" longitudine estică

Punctul extrem de Est:

47°2'14" latitudine nordică, 28°48'23" longitudine estică

Punctul extrem de Vest:

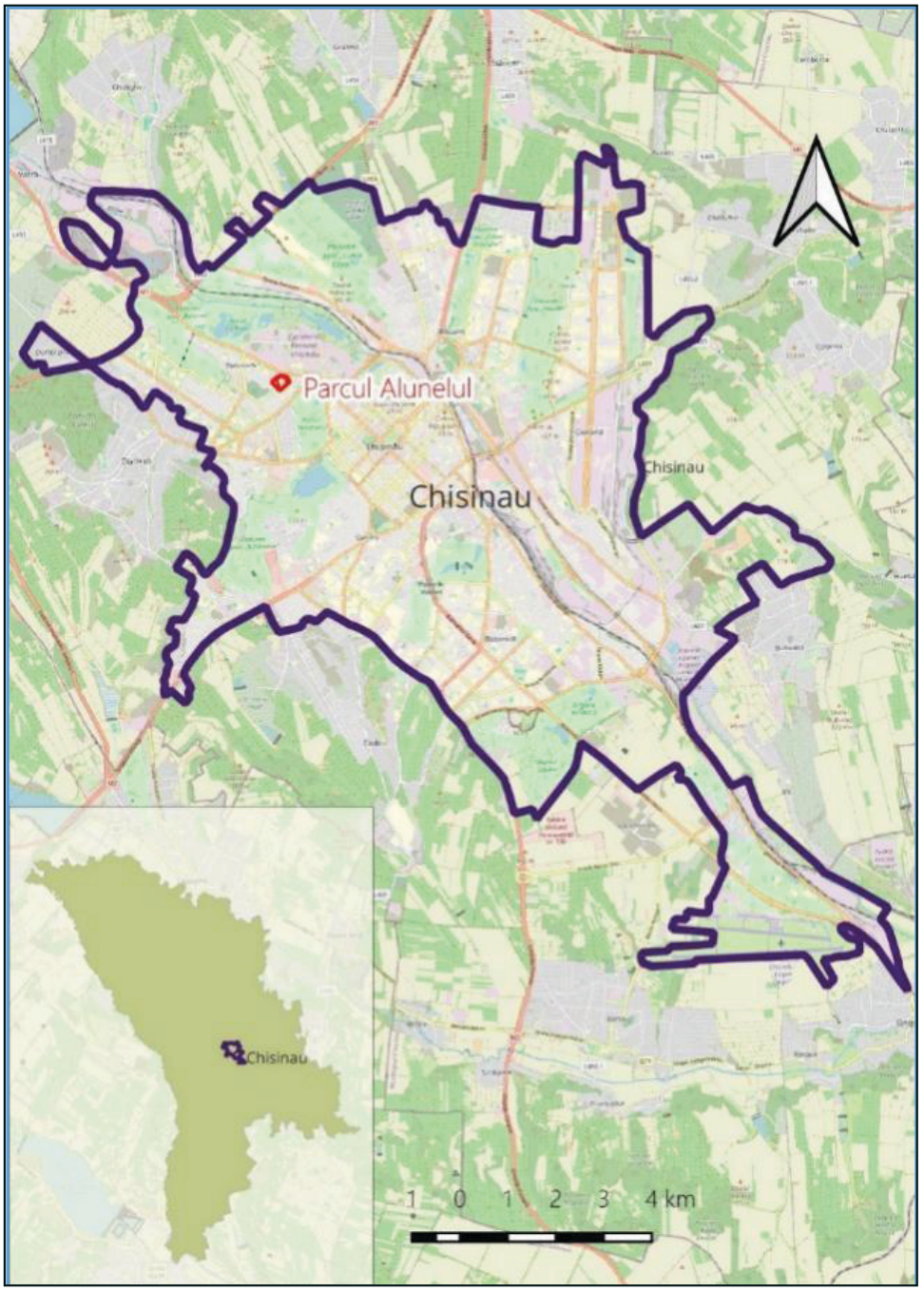
47°2'13" latitudine nordică, 28°48'6" longitudine estică

3.3. Suprafața, ha

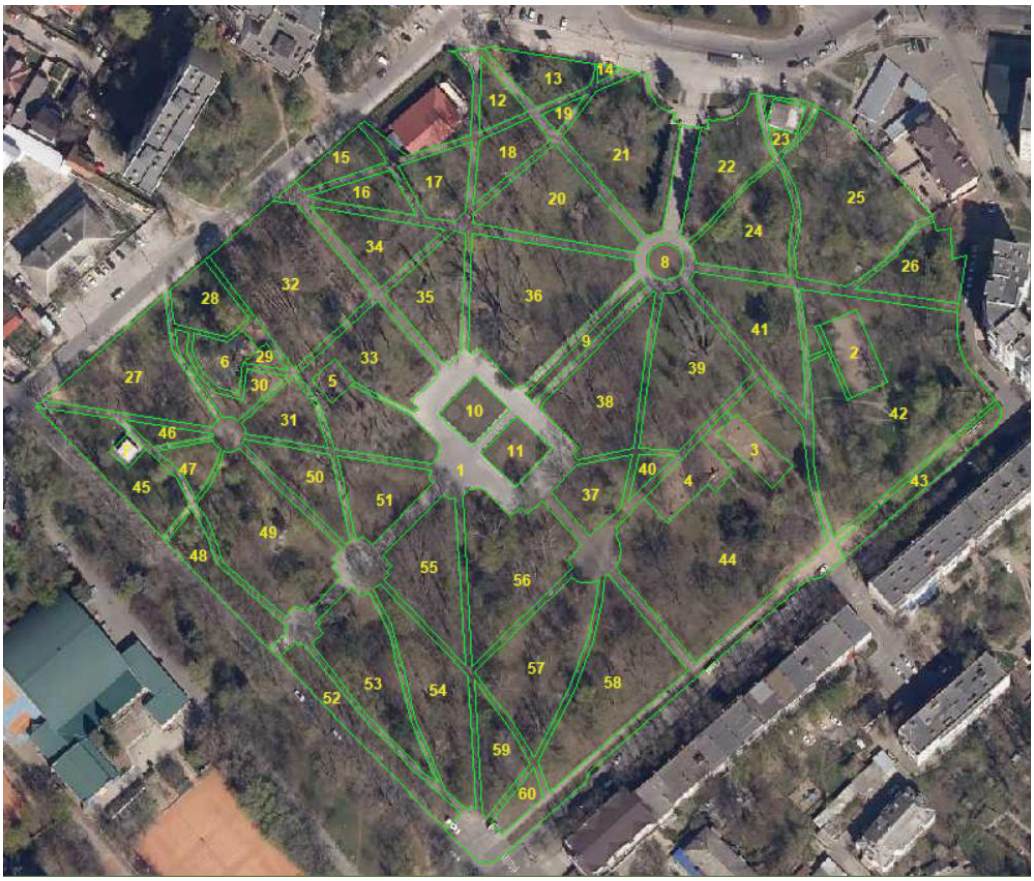
6,63 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan)



Legendă la schema-plan: rețea de cărări (sub nr. 1); terenuri de joacă și pentru practicarea sportului (nr. 2 – 5); teatrul de vară (sub nr. 6); clădire (sub nr. 7); terenuri acoperite cu flori (nr. 8- 11); terenuri acoperite cu diferite specii de arbori și arbuști (nr. 12-60).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularități fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularități litologice

Din punct de vedere geologic, teritoriul Parcului „Alunelul" este constituit din depozite sedimentare neogene, atribuite Basarabianului superior (N1bs2), subetaj superior al Sarmațianului mediu. Aceste depozite s-au acumulat spre finalul etapei de sedimentare marină basarabiană, într-un bazin sarmațian aflat în proces de colmatare treptată și de retragere a liniei de țărm.

Litologic, formațiunea este alcătuită dintr-o succesiune de nisipuri, aleurite, argile și calcare, care determină un comportament diferențiat al terenului:

nisipurile şi aleuritele asigură o permeabilitate relativ ridicată şi un drenaj mai bun, argilele – o capacitate mare de reţinere a apei, iar intercalaţiile calcaroase, mai dure, oferă zone de rezistenţă sporită la eroziune. În ansamblu, *substratul geologic de vârstă basarabian superioară oferă un suport stabil pentru relieful actual al zonei, iar caracteristicile sale litologice, susţin menţinerea unor condiţii favorabile creşterii şi dezvoltării vegetaţiei*.

4.2. Particularităţile reliefului

Din punct de vedere al regionării fizico-geografice (Boboc N., 2019), Parcul „Alunelul" se încadrează în zona de silvostepă a Moldovei, aparţinând Regiunii silvice a Podişului Codrilor, subregiunea *Podişul Codrilor de Est*. În această subregiune fizico-geografică, prezenţa calcarelor Sarmaţianului mediu contribuie la dezvoltarea proceselor erozionale şi erozivo-carstice.

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul Parcului „Alunelul" prezintă un relief de versant lin, uşor înclinat, cu altitudini cuprinse între 52 m şi 59 m, pe o lungime de pantă de aproximativ 141 m, cu o denivelare totală de 7 m. Această înclinare redusă, distribuită pe o distanţă relativ mare, face ca panta să fie greu perceptibilă în teren. Panta redusă favorizează infiltrarea locală a apelor pluviale în detrimentul scurgerii de suprafaţă, limitează riscul de eroziune şi *oferă condiţii stabile* pentru amenajările existente ca alei, spaţii de agrement şi zone plantate, permiţând astfel o distribuţie relativ uniformă a vegetaţiei pe întreaga suprafaţă a parcului.

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul mun. Chişinău este încadrat în Raionul cernoziomurilor levigate, tipice şi solurilor cenuşii din silvostepa Dealurilor Sud-Estice ale Codrilor, cu un înveliş fragmentat şi divers al solurilor. Solurile cenuşii, prezente pe areale foarte restrânse, sunt amplasate pe culmile dealurilor, sub vegetaţia forestieră. Cernoziomurile predomină, formate sub învelişul fostelor pajişti, a stepelor, pe terasele inferioare ale râurilor şi alte terenuri cu altitudini relativ joase. În luncile râurilor se întâlnesc soluri aluviale. În condiţiile mediului urban, solurile au suferit transformări majore, fiind intens antropizate. *Solurile urbane* (antrosolurile) rezultate prin transformarea pedogenetică a învelişului iniţial de sol se caracterizează prin proprietăţi fizice şi chimice diferite, cum ar fi: modificarea profilului de sol (adaos de materiale organice în amestec cu material pământos, amestecul orizonturilor prin terasare sau lucrarea profundă a solului, îmbogăţirea părţii superioare a solului în materie organică şi în fosfor, fertilitate scăzută şi frecventă poluare cu metale grele sau hidrocarburi.

4.4. Particularităţi hidrologice

Din punct de vedere hidrografic, teritoriul Grădinii Publice „Alunelul" nu este traversat sau mărginit de niciun curs de apă. Amplasarea parcului pe un sector de interfluviu, la o altitudine relativ ridicată faţă de reţeaua hidrografică a municipiului, explică absenţa cursurilor de apă sau a corpurilor lacustre naturale în perimetrul său.

Singurele elemente cu caracter hidric prezente sunt de natură antropică, cum ar fi fântânile ornamentale amenajate pe aleile centrale, cu rol exclusiv estetic şi recreativ, fără influenţă asupra regimului hidrologic sau a condiţiilor de umiditate ale solului la scara întregului sit.

În aceste condiţii, *regimul de umiditate al terenului este determinat, aproape în totalitate, de precipitaţiile atmosferice şi de capacitatea de infiltrare a substratului.* Absenţa unui curs de apă reduce riscul de eroziune fluvială sau de inundaţii, dar impune o dependenţă mai mare a vegetaţiei parcului de regimul pluviometric local şi, eventual, de sisteme de irigare artificială pentru menţinerea spaţiilor plantate.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul municipiului Chişinău este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri. Temperatura medie anuală variază în jurul a 10,5°C (în luna ianuarie înregistrează valori mai mici de -2,0°C; -1,5°C; iar în luna iulie – între 22,0-22,5 °C). Cantitatea medie de precipitaţii atmosferice anuale constituie 500-550 mm, concentrate cu precădere în intervalul mai-august. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) constituie 2150-2250 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului constituie 67%. Predomină vânturile nord-vestice.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spațiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spaţiul verde se încadrează în regiunea biogeografică continentală (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de silvostepă; habitatul predominant – parc urban, dominat de specii foioase, un mix de elemente native cu specii ornamentale specific zonelor verzi intens gestionate.

5.2. Vegetaţia

a) Arbori

Teritoriul municipiului Chişinău este încadrat în etajul pădurilor temperate, mezofile şi submezofile de foioase, Subregiunea pădurilor submezofile de

gorun, stejar pedunculat cu carpen din Podişul Codrilor (Postolache, Gh., 2024). Vegetaţia arboricolă din Parcul „Alunelul" este reprezentată printr-un complex dendrologic urban diversificat, cu funcţii recreative, estetice, ecologice şi de ameliorare a microclimatului urban. După origine predomină speciile native (autohtone) - 75% din total, urmate de cele introduse (alogene) - 25% din total. Structura vegetaţiei este predominant foioasă, fiind reprezentată în principal de castan porcesc *(Aesculus hippocastanum),* tei argintiu *(Tilia tomentosa),* arţar *(Acer platanoides),* paltin de munte *(Acer pseudoplatanus),* ulm *(Ulmus minor),* stejar *(Quercus robur),* precum şi de alte specii de foioase cu valoare ecologică şi ornamentală. Componenta de răşinoase este reprezentată prin pinul negru *(Pinus nigra),* molid *(Picea abies)* şi molid argintiu *(Picea pungens).*

Astfel, speciile dominante în parc sunt castanul porcesc (21,3% din efectivul total), teiul (19,1%), şi arţarul(17,2%). Un element important al structurii dendrologice îl constituie prezenţa paltinului de munte, pinului negru, ulmului, stejarului, carpenului, mesteacănului, nucului comun şi cireşului, care contribuie la diversificarea compoziţiei vegetaţiei şi la creşterea stabilităţii ecologice a arboretului urban. Speciile introduse sunt reprezentate prin salcâm *(Robinia pseudoacacia),* catalpa *(Catalpa bignonioides),* soforă *(Sophora japonica),* platan *(Platanus acerifolia)* şi arţar american *(Acer negundo).*

b) Arbuşti

Cel mai răspândit arbust în cadrul Parcului „Alunelul" este sângerului (*Cornus sanguinea*), arbust indigen de foioase, extrem de rezistent şi adaptabil ecosistemului urban, cu un rol estetic important prin prezenţa ramurilor tinere de un roşu aprins şi a frunzişului care poartă nuanţe de roşu-portocaliu în sezonul de toamnă.

c) Plante ierboase

Vegetaţia ierboasă din cadrul Parcului „Alunelul" este reprezentată predominant de specii spontane, ruderale şi segetale, adaptate condiţiilor mediului urban şi solurilor antropizate. Acestea ocupă spaţiile deschise, marginile aleilor şi peluzele. Dintre speciile predominante se evidenţiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină mare (*Plantago major*), pătlagină îngustă (*Plantago lanceolata*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), pelin austriac (*Artemisia austriaca*), coada şoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinalis*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), trifoi roşu (*Trifolium pratense*), volbură (*Convolvulus arvensis*), ghizdei (*Lotus corniculatus*), mohor verde (*Setaria viridis*), susai de câmp (*Sonchus arvensis*) etc. Numeroase specii erbacee reprezintă surse de hrană şi refugiu pentru insecte polenizatoare, păsări şi alte organisme, favorizând conservarea biodiversităţii urbane.

Prezența unor specii cu proprietăți melifere, precum păpădia (*Taraxacum officinale*), trifoiul (*Trifolium fragiferum*), sugelul roșu (*Lamium purpureum*) contribuie la susținerea populațiilor de albine și alte insecte polenizatoare.

Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spațiul verde indicăm: bălușcă (*Ornithogalum umbellatum*), pliscul cocorului (*Erodium cicutarium*), toporaș (*Viola odorata*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumusețe și diversitate peisajului parcului, dar joacă și un rol crucial în ecosistemele locale. Ele oferă hrană pentru polenizatori și contribuie la stabilitatea structurală a vegetației din parc și la menținerea echilibrului ecologic. În plus, ele sunt un semn al sănătății mediului, indicând soluri umede și bogate în nutrienți.

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv și comportament expansiv, care pot influența structura și dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control și management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt: arțar american (*Acer negundo*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*), ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), bătrâniș canadian (*Erigeron canadensis*). Speciile invazive prezente pot afecta ecosistemul prin competiție cu speciile native, însă parcul este suficient de bine gestionat pentru a limita răspândirea lor. Speciile sinantrope indică prezența zonelor cu antropizare moderată.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Parcul „Alunelul" adăpostește o micro-faună urbană diversă, a cărei prezență este favorizată de habitatul-refugiu și microclimatul creat de speciile de foioase cu coronament bine dezvoltat din parc.

Mamifere (Mammalia): veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*); liliac bicolor comun (*Vespertilio murinus*); arici (*Erinaceus europaeus*); cârtița (*Talpa europaea*); orbete (*Nannospalax leucodon*); șobolan (*Rattus norvegicus*); șoarece de casă (*Mus musculus*); șoarece de pădure (*Apodemus sylvaticus*); șoarece gulerat (*Apodemus flavicollis*), etc.

Păsări (Aves): reprezintă cel mai numeros grup, datorită ecosistemului forestier ca habitat refugiu și popas din mediul urban, dar și prezența în nemijlocita apropiere a ecosistemelor acvatice din Parcul „Dendrariu". Prezența speciilor vrabie de casă (*Passer domesticus*), vrabie de câmp (*Passer montanus*), guguștiucul (*Streptopelia decaocto*), porumbelul gulerat (*Columba palumbus*), cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), cioara grivă (*Corvus cornix*), mierla (*Turdus merula*), măcăleandru (*Erithacus rubecula*), gaiță (*Garrulus glandarius*), pițigoiul mare (*Parus major*), pițigoi albastru (*Cyanistes caeruleus*) și a altor specii prezintă bioindicatori ai micro-habitatelor forestiere cu

vegetație matură, și, deci, niveluri mai scăzute de poluare fonică; o îmbinare a cartierelor cu densitate mare de construcții și parcele de ecosisteme semi-naturale, care oferă o bază trofică diversificată. Ecosistemul semi-natural, dominat de foioase, prezintă habitat valoros în mediul urban pentru ciocănitoarea pestriță mare (*Dendrocopos major*), ciocănitoare de grădini (*Dendrocopos syriacus*), ciocănitoarea de stejari (*Dendrocoptes medius*), ciocănitoare pestriță mică (*Dryobates minor*), ghionoaie sură (*Picus canus*), cunoscuți ca buni indicatori ai bogăției speciilor de arbori, ai dinamicii ecosistemelor forestiere și a continuității ecologice. Prezența surselor de apă în apropiere de parc, favorizează prezența speciilor acvatice: rață mare (*Anas platyrhynchos*), găinușa de baltă (*Gallinula chloropus*), lișița (*Fulica atra*), pescăruș râzător (*Chroicocephalus ridibundus*), chirița de baltă (*Sterna hirundo*), stârc pitic (*Botaurus minutus*) și a altor specii bioindicatoare de ecosisteme stabile, ape puțin adânci, bogate în hrană pentru nevertebrate, amfibieni și pești. Printre speciile bine adaptate mediului antropizat, indicăm prezența guguștiucului (*Streptopelia decaocto*) și cioarei grivă (*Corvus cornix*), specii care au devenit extrem de oportuniste în mediul urban, datorită surselor diverse și nelimitate de hrană și adăpost (Ajder V., et al., 2026).

Reptile și Amfibieni (Reptilia; Amphibia): gușterul/șopârla verde (*Lacerta viridis*), șopârla ageră (*Lacerta agilis*); broasca râioasă brună (*Bufo bufo*); broască râioasă verde (*Bufo viridis*).

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice și particularitățile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană și ecosistemele naturale, ca: țânțarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi și un șir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, omida păroasă a stejarului, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ȘI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAȚIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul Parcului „Alunelul".

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), în Parcul

„Alunelul" nu sunt înregistrate monumente ocrotite prin Lege. În anul 1993 a fost inaugurat „Memorialul Pogromului din Chișinău", unul dintre cele mai cunoscute pogromuri evreiești din Imperiul Rus, care a avut loc pe 6 –7 aprilie, 1903, în orașul gubernial Bender (Chișinău), în Basarabia. În timpul pogromului au fost uciși aproximativ 50 de oameni, circa 600 au fost răniți, iar aproximativ o treime din locuințele orașului au fost avariate.

7. PARTICULARITĂȚI ALE INFRASTRUCTURII ȘI DE MANAGEMENT AL SPAȚIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcționalității și recreației

Conform legislației din domeniu (Legea nr. 591/1999), un parc reprezintă spațiul verde care oferă, într-un cadru vegetal bogat și variat, facilități pentru odihnă, recreere și activități culturale. Indicăm un ***nivel ridicat de dotări*** - asigurare generoasă cu atribute necesare funcționării (panouri, standuri, scheme, inscripții care conțin obligațiuni, restricții și acces permis) și recreării (bănci, coșuri de gunoi, suporturi pentru biciclete, fântâni arteziene, elemente pentru iluminare, locuri de joacă, de practicare a sportului, structuri de umbră, echipamente specifice tematice, etc.). Spațiul verde dispune de cărări, poteci, drumuri, bănci, coșuri/pubele pentru gunoi; surse de apă potabilă, scene, etc.

7.2. Întreținerea spațiului verde

De întreținerea spațiului verde este responsabilă Întreprinderea Municipală „Asociația de gospodărire a spațiilor verzi", subordonată Primăriei mun. Chișinău (Adresa juridică: Republica Moldova, MD-2005, mun. Chișinău, str. Alexandr Pușkin, 62; tel.: 022 24 27 25; email: anticamera@agsv.md). Dintre activitățile prestate, se enumeră: întreținerea elementelor și echipamentelor; întreținerea și tunderea gazonului; tăierea gardurilor vii; îngrijirea copacilor, arbuștilor și covoarelor floristice; curățarea zonelor, golirea pubelelor etc.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spațiului verde

Înconjurată de clădiri administrative, unități de comerț, zone de locuit și unități de învățământ, Parcul „Alunelul", prezintă loc de petrecere a timpului liber, relaxare și socializare a populației din sectorul Buiucani. Spațiul verde este accesibil vizitatorilor fie mergând pe jos dinspre zonele rezidențiale învecinate sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spațiul verde cu transportul în comun sau propriu. Rețeaua de cărări din parc permite accesibilitatea tuturor persoanelor, inclusiv al celor cu nevoi speciale. Nu există taxă de intrare; iar spațiul generos și infrastructura adaptată a parcului permite frecventarea spațiului de către un număr ridicat de vizitatori, inclusiv desfășurarea activităților socio-culturale.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice și degradării habitatelor.

Mun. Chișinău înregistrează, printre orașele țării, cele mai mari emisii de la sursele locale de poluare. Conform datelor Biroului Național de Statistică (2025), în perioada 2017-2021, în mun. Chișinău, emisiile de SO_2, NO_2 și substanțe solide de la sursele fixe de poluare a înregistrat o creștere, care a devenit mai accentuată începând cu anul 2019. Astfel pentru anul 2021 emisiile de SO_2 au constituit 617 t, de NO_2 – 863 t, iar de substanțe solide 206 t. Conform rapoartelor EMEP/MSC-W (2025), în zona EMEP unde este amplasat mun. Chișinău, depunerile totale de sulf oxidat (SO_x) constituiau pentru anul 2023, 200-350 mgS/m^2, dintre care 80-90% le revineau depunerilor transfrontaliere.

Depunerile totale de NO_x au constituit 200-350 mgN/m^2, cu aportul transfrontalier de aproximativ 70%. Cantități mai mari s-au înregistrat pentru depunerile totale de NH_3 – 350-500 mgN/m^2, unde 60-70% revin depunerilor transfrontaliere. Pe fundalul aportului transfrontalier de noxe, cantitățile mari de emisii locale din mun. Chișinău, induc efecte mai pronunțate asupra biodiversității din zonele verzi ale municipiului, comparativ cu alte orașe din țară. În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd și Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, iar cele mai mari valori au fot înregistrate în regiunea de centru (unde este amplasat și ecosistemul urban Chișinău) și sud/sud-est a țării.

Conform Gradațiilor de Evaluare a Calității Aerului, bazate pe abundența speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranță (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Parcul „Alunelul" din mun. Chișinău ***calitatea aerului este considerată moderat poluată*** (conținutul de SO_2 în aer este de 0,1-0,2 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundență pe trunchiurile copacilor au fost cele cu rezistență moderată la SO_2 (gradul de toxitoleranță II sau III), cum ar fi: *Parmeleopsis ambigua*, *Pertusaria globulifera, Parmelia sulcata, P. caperata*. În același timp, abundența speciilor de licheni *Physcia adscendens* și *Xanthoria parietina* pe trunchiurile arborilor, îndeosebi la periferia parcului, indică o poluare ridicată aerului cu SO2 și NOx, rezultată din traficul auto de pe străzile adiacente.

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Evaluarea conținutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spațiului verde - Parcul „Alunelul", din mun. Chișinău are ca scop *identificarea nive-*

lului de poluare atmosferică cu MG, toleranța diferitor specii la această poluare și informarea populației despre calitatea mediului de trai. De asemenea, unul din obiectivele majore este de a sprijini administrația publică locală în plantarea speciilor rezistente la poluare și cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spațiilor verzi.

Ca specii bioacumulatoare de metale grele, dintre speciile edificatoare Parcului „Alunelul" indicăm faptul că: molid (*Picea abies* L., H. Karst.), salcie (*Salix spp.)* și sofora (*Sophora japonica* L.) se caracterizează prin cea mai mare capacitate de acumulare (Tab. 1), depășind și pragul de toxitoleranță, după Bergmann (1992) și Bonneau (1988).

Tabelul 1. Conținutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din Parcul „Alunelul", municipiul Chișinău (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	14	18	3	22
Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	8	16	8	38
Sofora (*Sophora japonica* L.)	16	17	9	42
Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	1	18	5	13
Salcie (*Salix spp.)*	16	21	11	51
Ulm (*Ulmus spp.)*	12	18	3	18
Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	19	13	12	78
Prag de toxitoleranță, Bergmann (1992) și Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Dintre toate speciile investigate, molidul (*Picea abies* L., H. Karst.) și salcia (*Salix spp.)* s-au evidențiat ca specii de arbori cu tendințe clare da acumulare pentru toate metalele analizate (Pb, Ni, Cu și Zn). Comun este acumularea sporită pentru metalul Pb, impact asociat presiunelor urbane (emisii de la transportul auto, activități economice și poluarea transfrontalieră).

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranța speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică** (Anexa 2), speciile: salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) și sofora (*Sophora japonica* L.) sunt specii cu toxitoleranță ridicată-medie la majoritatea poluanților atmosferici. Speciile - pin negru (*Pinus nigra* Arn.), ulm de câmp (*Ulmus minor Mill.)* și salcie (*Salix spp.)* dispun de toxitoleranță medie, iar speciile paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) și molid (*Picea abies* L., H. Karst.) - de toxitoleranță medie-scăzută la poluarea atmosferică.

În concluzie, indicăm faptul că speciile: salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) și sofora (*Sophora japonica* L.), salcie (*Salix spp.)* și ulm de câmp (*Ulmus minor*

Mill.) sunt cele mai recomandate în reconstrucţiile ecologice ale spaţiilor verzi din mun. Chişinău, *după parametru toxitoleranţa la poluarea atmosferică*. Datele din literatura de specialitate indică că foioasele, în raport cu răşinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice.

8.3. Calitatea apei

În spaţiul verde - Parcul „Alunelul", nu au fost identificate teritorii ocupate de ape de suprafaţă.

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale şi asupra sănătăţii populaţiei

În perimetrul spaţiului verde cercetat (2025–2026) – Parcul „Alunelul", au fost identificate *4 specii de plante invazive, cu potenţial invaziv şi cu comportament expansiv* (arţar american, salcâm, ambrozie, bătrâniş canadian), ceea ce indică un nivel relativ redus al invaziei biologice comparativ cu alte ecosisteme urbane. Cu toate acestea, prezenţa acestor specii nu trebuie subestimată, deoarece ele pot exercita un impact semnificativ asupra biodiversităţii locale şi asupra funcţionării ecosistemelor. Prin capacitatea lor de răspândire rapidă şi de competiţie pentru resurse, speciile invazive pot reduce diversitatea speciilor autohtone, modifica structura comunităţilor vegetale şi afecta echilibrul ecologic al spaţiului verde.

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spaţiului verde

Impactul aridităţii, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne şi Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la **modificările în timp şi spaţiu ale condiţiilor de uscăciune/ ariditate** (lipsă de apă, precipitaţii scăzute, evapotranspiraţiei ridicată), fiind influenţată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) şi climatici (temperatură, precipitaţii), cu influenţe directe asupra ecosistemelor naturale şi antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitaţii şi evapotranspiraţia potenţială, teritoriul municipiului Chişinău se încadrează în climat uscat subumed (valorile indicelui fiind incluse în clasa 0,5-0,65 unităţi), ceea ce indică un teritoriu de tranziţie, de silvostepă, regiune cu o uşoară deficienţă de umiditate, şi, deci, *vulnerabilă secetelor sezoniere*.

Concomitent, şi prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitaţiile anuale şi temperaturile medii anuale, teritoriul municipiului Chişinău se încadrează în climatul semi-umed, favorabil instalării silvostepei. Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate scăzută, dar cu tendinţe spre vulnerabilitate moderată* faţă de ariditate, îndeosebi în anii secetoşi/perioadele de secetă.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie și august) pentru vegetație și suma precipitațiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul municipiului Chișinău sunt stabilite *condiții climatice favorabile dezvoltării silvostepei,* dar în tranziție spre condiții climatice favorabile creșterii ecosistemelor naturale dominate de specii termofile, hemi-xerofite, xerofite, est-mediteraneene.

Acest fapt este susținut de studiile climatice recente, care prognozează tendințe clare de aridizare a climei în regiune (Atlas - Schimbările climatice și starea actuală a peisajelor, 2021). Cele trei **scenarii climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 și RCP 8.5) *prognozează schimbări evidente în temperatura medie anuală și cantitatea medie anuală de precipitații pentru sezonul de vegetație a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul municipiului Chișinău, chiar dacă cantitatea de precipitații atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist), perioada 2041-2060, va constitui cca 300-350 mm (aproximativ aceleași valori ca în perioada de referință: 1986-2005), pe fundalul prognozei creșterii temperaturii medii în anotimpul de vară, spre cca 23-24°C (comparativ cu 21-22°C în perioada de referință), ecosistemele naturale vor resimți din plin impactul aridizării climei.

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară), care caracterizează valurile de căldură și singularitățile termice pozitive, înregistrat pentru stația meteorologică Chișinău, se identifică că teritoriul municipiului este încadrat în intervalul mediu de 95-105 de zile cu temperaturi ce depășesc 25°C într-un an (Atlas - factorii abiotici de mediu și securitatea ecologică, 2023). Creșterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă și un disconfort termic ridicat pentru populație.

8.6. Alte surse de impact/presiuni și amenințări

Dintre alte surse de impact/presiuni și amenințări, nemenționate mai sus, dar cu influențe (in)directe asupra spațiului verde, enumerăm ritmul ascendent de urbanizare în regiune, extinderea infrastructurii gri, formarea urbo-cenozelor (comunități vegetale modificate sau create de activitatea umană, în mediul urban, în detrimentul biodiversității locale).

8.7. Sinteză - Fișa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din Parcul „Alunelul" (mun. Chișinău)

Evaluarea complexă a vulnerabilității spațiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea

fişei ecologice a speciilor de arbori dominanţi în spaţiile verzi. În baza acestei Fişe, a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelaţie cu valenţa ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi şi rezilienţa lor în faţa viitoarelor provocări de mediu.

Influenţa factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

➢ **Relieful (altitudinea, expoziţia versanţilor)** – conform acestui factor ecologic, practic toţi arborii studiaţi corespund arealelor de răspândire şi/sau de cultură, cu unele excepţii. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc faţă de acest factor ecologic. Menţionăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* şi plop (*Populus spp.*), de asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile. Speciile: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula Roth.*), care corespund arealelor *montane-subalpine (800-1300 m)* devin cele mai vulnerabile specii, în condiţiile actuale de mediu, pentru această parte a ţării.

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitaţiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), specii care greu suportă temperaturile ridicate şi deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *euterme-mezoterme/ mezofile- submezofile* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), pin negru (Pinus nigra Arn.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), nuc comun (*Juglans regia* L.) şi cireş (*Prunus avium* L.). Aceste specii, deşi, sunt tolerante la temperaturile ridicate şi deficitului de precipitaţii, sunt vulnerabile la secetele prelungite şi uscăciunile accentuate din aer şi în sol. În cazul speciilor de nuc comun (*Juglans regia L.*) şi nuc negru (*Juglans nigra L.*), vulnerabilitatea creşte şi din cauza sensibilităţii la îngheţuri, timpurii şi târzii. Condiţiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puţin pretenţioase faţă de căldura din sezonul de vegetaţie şi care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer şi în sol, ca: arţar american (*Acer negundo L.*), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcia albă (*Salix alba L.),* ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm *(Robinia pseudoacacia L.),* sofora (*Sophora japonica L.*), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos Scop*.), stejar *(Quercus robur L.),* corcoduş (*Prunus cerasifera Ehrh.*).

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactare, tasarea, reducerea porozității, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice şi perturbarea proprietăţilor chimice ale solului. Condiţiile ecologice edafice, favorabile majorităţii arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiţii necaracteristice ecosistemelor urbane.

Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condiţiile edafice urbane sunt: nuc comun (*Juglans regia* L.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în elemente minerale, permeabile, vulnerabilitatea cărora se poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condiţiile edafice se pot apropia de cele naturale.

Un caz aparte pentru spaţiile verzi urbane din Republica Moldova este mesteacănul (*Betula pendula* Roth.), adesea recomandată ca specie ornamentală şi în scopuri ameliorative în ecosistemele urbane din Europa. În ţară, în special, în zona de sud şi centru cu climat stepic şi cu soluri cernoziomice, argiloase sau cu uscăciune pronunţată, specia este vulnerabilă.

Molidul (*Picea abies* L., H. Karst.), castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), platanul (*Platanus acerifolia (Ait.) Willd.*), vegetează bine şi pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, le putem poziţiona ca specii cu vulnerabilitate medie faţă de factorii edafici.

Speciile care sunt mai puţin vulnerabile la condiţiile edafice urbane (soluri uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: arţar american (*Acer negundo* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcia albă (*Salix alba* L.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior L.*), stejar *(Quercus robur L.)*, molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh*.).*

➢ **Alţi factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranţă la sare, vătămări mecanice, boli şi dăunători, concurenţă inter - specifică, etc.)**. Speciile de răşinoase – pin silvestru (*Pinus silvestris L.*), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt şi zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie şi plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur L.)* este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depăşind din acest punct de vedere toţi arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur*

L.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.) sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puţini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera Ehrh.).*

În concluzie, propunem ca în managementul spaţiilor verzi, toleranţa unei plante la stresurile de mediu prezente în oraş să prezinte prioritate în alegerea către reconstrucţii ecologice, faţă de toate celelalte funcţionalităţi (pavaje, căi de acces, iluminat, dotări, etc.). Se va ţine cont nu numai de plasticitatea ecologică înaltă faţă de condiţiile de mediu din urbe, dar şi de interacţiunea cu alte specii din ecosistemul local (a se evita speciile cunoscute prin caracterul invaziv al lor).

9. BENEFICII DE MEDIU ŞI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate şi calitate a spaţiilor verzi, propuse de entităţi internaţionale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare şi a unor strategii de gestionare sustenabilă a spaţiilor verzi*, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendinţelor prognozate.

Conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), în municipiul Chişinău suprafaţa acoperită cu spaţii verzi urbane a constituit 4425,2 ha, ceea ce reprezintă *61,5 metri pătraţi de spaţiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardul indicat de OMS şi UE).

9.2. Beneficii prestate de spaţiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetaţia spaţiului verde urban (Parcul „Alunelul") captează 51,7 tone de bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 30,4 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 21,4 tone de oxigen - O_2 (adică un beneficiu economic de 16,7 mii lei) şi reţine 331,5 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătăţii populaţiei).

Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate.

În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută față de zonele libere neplantate din orașe, și cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcțiilor și ariilor betonate și asfaltate. Vegetația bogată contribuie la creșterea umidității relative cu 7–14% în parcuri și păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spațiului verde

Dintre elemente abiotice și biotice reprezentative Parcului „Alunelul" indicăm amenajările infrastructurale din parc (havuzul multicolor, terenuri de sport și joacă pentru copii, teatrul de vară, etc.), prezența Complexului memorial al victimelor pogromului de la Chișinău (din 1903) și relieful plan care imprimă vizibilitate elementelor din parc.

10. RECOMANDĂRI DE MENȚINERE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAȚIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal național (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător) – a se consulta informații din Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor și amenințărilor identificate în spațiul verde, recomandăm:

- Promovarea speciilor autohtone și ornamentale adaptate condițiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării și schimbărilor climatice, și anume:

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranța la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potențial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 și NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice și luncile râurilor se propune plantarea și întreținerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste stațiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor și doborâturilor*** - în spațiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea și ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferință se va da pentru speciile cu coronament piramidal și speciile cu ramificații mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanțele chimice utilizate pentru a topi gheața și zăpada*** de pe drumuri, trotuare și căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezența speciilor de arbori cu amplitudine mare față de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - eurifite - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ ameliorative*** (mai multe detalii - informațiile din Anexa 4).

• Monitorizarea constantă, controlul și prevenirea răspândirii plantelor invazive: stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spațiile verzi urbane; observarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienței măsurilor implementate de eradicare, control și restaurare; consolidarea activităților de informare, educare și conștientizare a publicului larg. Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice și de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri de arbori bine formați, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.*

• Implementarea ***soluțiilor bazate pe natură în conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții***, prin:

➢ ***Promovarea speciilor locale*** de arbori și arbuști care ar asigura sursă de hrană și facilitarea cuibăritului pentru păsări și mamifere mici din urbe (stejar pedunculat, corcoduș, măr pădureț, păr pădureț, păducel, sânger, mălin, scoruș etc.)

➢ Combinarea arborilor și arbuștilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor și gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetație, configurația tulpinilor, culoarea, forma fructelor și alte aspecte care ar îmbunătăți structura spațiului verde (vizual, estetic, relaxant și confortant pentru populație). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spațiile verzi pe lângă funcțiile ecologice, prezintă și importante zone de atractivitate vizuală și peisagistică (a se vedea secțiunea 3.2.).

• ***Păstrarea echilibrului între componentele biotice locale și elementele de infrastructură***. Cele mai recomandate norme de amenajare conturează următoarele aspecte pentru parcuri: *plantații verzi* (zona principală), cca 70% din suprafața spațiului verde, care include arbori, arbuști și

gazon cu importante funcţii ecologice (pentru speciile floricole se alocă cca 5-7% din suprafaţa verde); *locuri de odihnă şi alei,* cca 10-12% din suprafaţă, incluzând bănci, foişoare şi căi de circulaţie pietonală, preferabil din materiale ecologice; *obiecte de distracţie/agreement*, cca 5-8% din suprafaţă, cu zone de joacă şi echipamente specifice de petrecere a timpului liber; *locuri de joacă pentru copii*, cca 5% din suprafaţă, cu amenajări de siguranţă, din materiale naturale.

- ***Instalarea elementelor de infrastructură mobilă*** (bănci, WC ecologice, urne pentru gunoi etc.) care ar răspunde fluxului de vizitatori ai spaţiului verde, îndeosebi, în sezoanele aglomerate (primăvară, vară), în timpul petrecerii manifestărilor socio-culturale şi apoi pot fi demontate pentru perioadele mai puţin aglomerate (cu păstrarea aspectului vizual, atractiv al parcului).
- ***Monitorizare pe termen lung***, cu evaluarea eficacităţii soluţiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieţii etc.).

Anexe: ***Fotografii din teren***



Panou informativ la intrarea în parcul „Alunelul”, mun. Chișinău



Infrastructură de recreație din parcul „Alunelul", mun. Chișinău



Amenajări peisagistice din parcul „Alunelul", mun. Chișinău



Amenajări peisagistice din parcul „Alunelul”, mun. Chișinău

4.6. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL PARCULUI „GRIGORE VIERU" (municipiul Cahul)

1. DENUMIREA ŞI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spațiului verde

Parcul „Grigore Vieru"

1.2. Numărul cadastral

Nedelimitat (lipsa numărului cadastral)

1.3. Categoria spațiului verde în dependență de:

a) amplasament

Spațiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spațiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale).

b) funcțiile și modul de folosință

Spațiu verde de folosință generală (Articolul 16. Clasificarea spațiilor verzi conform funcționalității, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înființării

Parcul central din Cahul a fost amenajat în anul 1923. În anul 2011, Primăria orașului Cahul a decis schimbarea denumirii oficiale în Parcul „Grigore Vieru", iar în an. 2014, la 6 iulie, în cadrul Zilelor orașului Cahul, a fost dezvelit bustul poetului Grigore Vieru. Între anii 2020-2023 în parc au avut loc lucrări de reconstrucție și reabilitare urbană cu sprijin financiar al Uniunii Europene.

1.5. Baza juridică de funcționare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale. Planul Urbanistic General al orașului Cahul; Regulament local de urbanism (2012).

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deținătorul funciar

Primăria municipiului Cahul

2.2. Adresa juridică a deținătorului funciar

Republica Moldova; MD-3090, municipiul Cahul, Piața Independenței 6,
tel.: +373 (299) 224200, email: primariacahul@gmail.com

2.3. Subordonare administrativă și instituțională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile și coordonarea în domeniul mediului; Primăria mun. Cahul - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Parcul „Gr. Vieru" se află în partea centrală a mun. Cahul, fiind mărginit de străzile Lev Tolstoi; 31 August, 1989; Ioan Vodă cel Cumplit și Bogdan Petriceicu Hajdeu. Încadrat în inima cartierelor rezidențiale din partea de vest a orașului Cahul, la doar câțiva pași de Piața Veche și de vechiul nucleu comercial al orașului, departe de arterele mari și de agitația centrului administrativ, parcul funcționează ca un „plămân verde" de cartier, fiind genul de spațiu la care ajungi pe jos și care s-a integrat organic în țesutul urban al locuitorilor din preajmă.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine și longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') și secunde ("), urmate de direcția cardinală (N/S, E/V).

Punctul extrem de Nord:

45°54'14" latitudine nordică, 28°11'21" longitudine estică

Punctul extrem de Sud:

45°54'4" latitudine nordică, 28°11'13" longitudine estică

Punctul extrem de Est:

45°54'6" latitudine nordică, 28°11'24" longitudine estică

Punctul extrem de Vest:

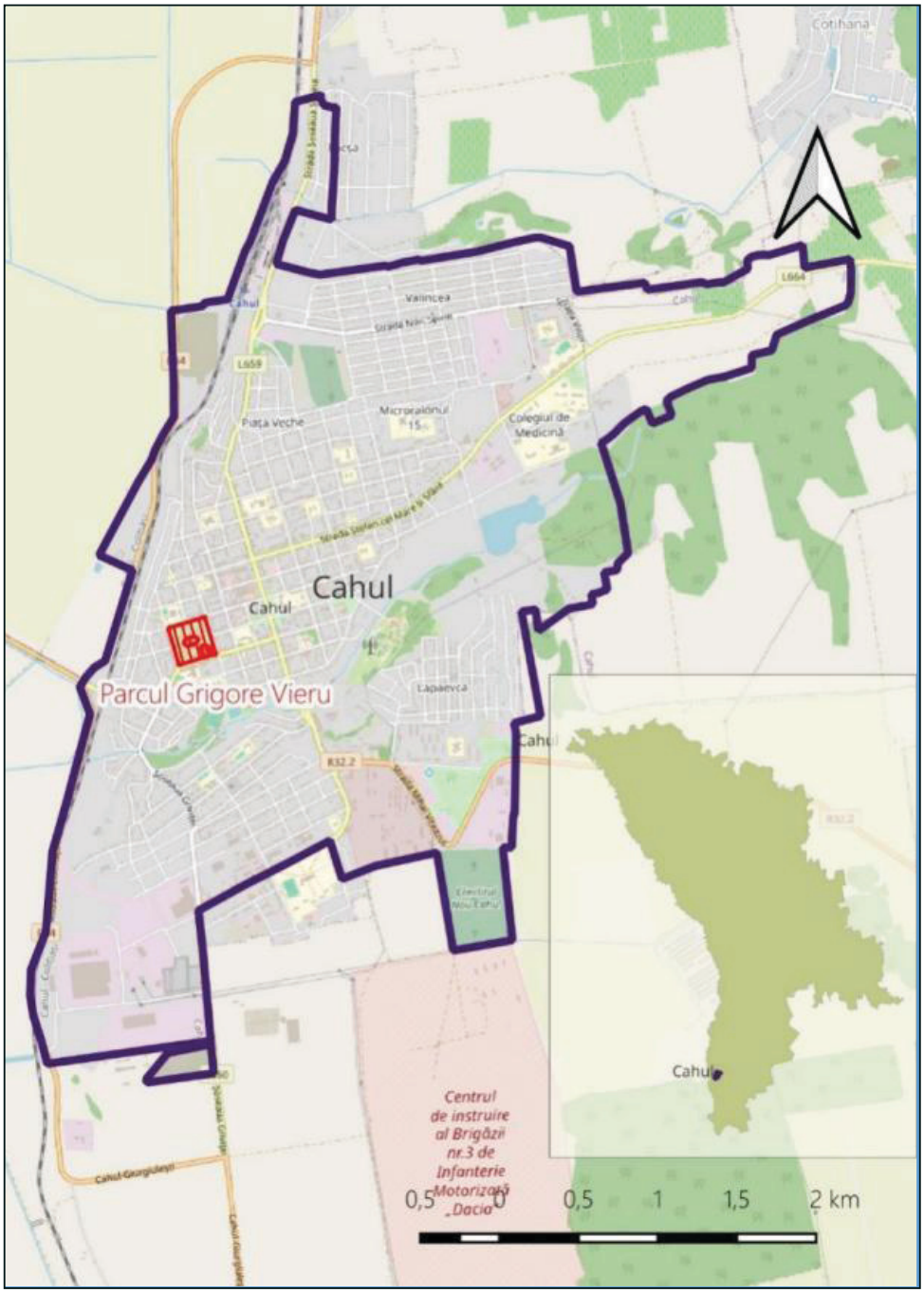
45°54'11" latitudine nordică, 28°11'10" longitudine estică

3.3. Suprafața, ha

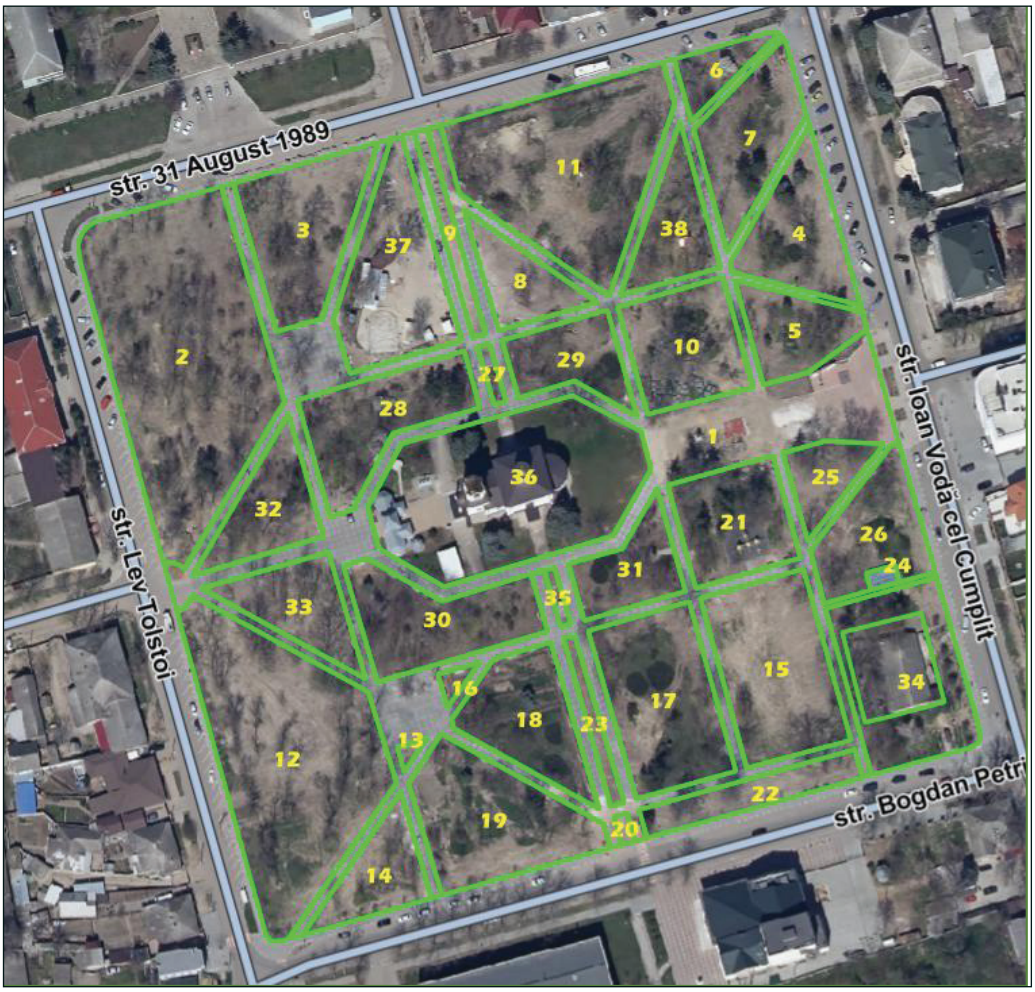
5,58 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan)



Legendă la schema-plan: rețea de cărări (sub nr 1); teren cu flori, terenuri acoperite cu diferite specii de arbori și arbuști (nr. 2-35); biserică (sub. nr.36); teren de joacă (sub nr. 37).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularități fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularități litologice

Din punct de vedere geologic, teritoriul Parcului „Grigore Vieru" din mun. Cahul este constituit din depozite sedimentare neogene atribuite intervalului stratigrafic Chersonian - Meoțian (N1h-m). Acest interval marchează trecerea de la Chersonian la Meoțian și corespunde unei perioade de retragere progresivă a bazinului marin sarmațian și de instaurare a unor condiții de sedimentare

salmastre-lacustre, cu un aport terigen mai constant şi o reducere semnificativă a activităţii organogene constructoare de recife.

Litologic, formaţiunea este alcătuită din nisipuri, aleurite şi argile, fiind o asociaţie tipic terigenă. Din punct de vedere al proprietăţilor fizice, predominanţa nisipurilor şi aleuritelor conferă substratului o permeabilitate relativ ridicată şi un drenaj bun al apelor de infiltraţie, în timp ce intercalaţiile de argile introduc, local, niveluri cu capacitate sporită de reţinere a apei. Absenţa calcarelor dure face ca terenul să fie, per ansamblu, mai uşor de modelat de procesele erozive de suprafaţă.

În ansamblu, *substratul* de vârstă Chersonian - Meoţian *oferă o bază sedimentară relativ omogenă şi friabilă pentru relieful actual al zonei,* condiţii care susţin un regim de umiditate moderat, favorabil dezvoltării vegetaţiei şi menţinerii funcţiilor ecologice şi peisagistice ale Parcului „Grigore Vieru".

4.2. Particularităţile reliefului

Reieşind din Regionarea fizico-geografică a Republicii Moldova (Boboc N., 2019), indicăm că teritoriul municipiului Cahul este încadrat în Regiunea Câmpiilor şi podişurilor de silvostepă a Moldovei de Sud; *subregiunea fizico-geografică Dealurile de silvostepă ale Tigheciului.*

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul Parcului „Grigore Vieru" din mun. Cahul prezintă un relief foarte lin, aproape plan, cu altitudini cuprinse între 39,5 m şi 44,5 m, pe o lungime de pantă de aproximativ 346 m şi o denivelare totală de doar 5 m. Această diferenţă minimă de nivel, distribuită pe o distanţă considerabilă este practic imperceptibilă în teren. *Panta redusă şi relieful, practic plan,* favorizează infiltrarea locală a apelor pluviale şi limitează riscul de eroziune de suprafaţă, oferind în acelaşi timp condiţii stabile pentru amenajarea aleilor, a spaţiilor verzi şi a construcţiilor din incinta parcului (biserica „Sfântul Vasile" şi clădirile adiacente).

Uniformitatea reliefului permite, de asemenea, o distribuţie omogenă a vegetaţiei pe întreaga suprafaţă a Parcului.

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul municipiului Cahul este încadrat în Raionul cernoziomurilor tipice slab humifere şi carbonatice ale stepei Câmpiei Sud-Basarabene; Subraionul cernoziomurilor carbonatice şi solurilor aluviale ale văii Prutului Inferior. Pe terase sunt răspândite cernoziomuri tipice slab humifere şi carbonatice; în luncă – soluri aluviale stratificate, tipice, hidrice şi vertice, deseori salinizate.

În condiţiile mediului urban, solurile au suferit transformări majore, fiind intens antropizate. *Solurile urbane* (antrosolurile) rezultate prin transformarea pedogenetică a învelişului iniţial de sol se caracterizează prin proprietăţi fizice şi chimice diferite de solurile specifice sudului ţării.

4.4. Particularităţi hidrologice

Din punct de vedere hidrografic, teritoriul Parcului „Grigore Vieru" din mun. Cahul nu este traversat de niciun curs de apă, dar se află în proximitatea relativă a râului Frumoasa, situat pe malul drept al acestuia, la o distanţă de aproximativ 450 m spre sud de limita parcului. Lacul Sărat, amenajat pe cursul acestui râu, este vizibil în aval, marcând prezenţa unei zone umede extinse la limita sudică a oraşului.

Deşi, parcul nu se află în contact direct cu reţeaua hidrografică, poziţia sa pe malul drept, la o distanţă relativ mică de valea Frumoasei, se reflectă indirect în trăsăturile terenului - relieful aproape plan al parcului corespunde unei zone de terasă situată la o altitudine puţin mai ridicată decât lunca propriu-zisă a râului şi în diversitatea biologică pe care o susţine.

Regimul de umiditate al solului din interiorul parcului este, prin urmare, *determinat în principal de precipitaţiile atmosferice şi de capacitatea de infiltrare a substratului,* apropierea râului Frumoasa având mai degrabă o influenţă climatică şi peisagistică locală, decât un efect direct asupra hidrologiei terenului din incinta parcului.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul municipiului Cahul este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri. Temperatura medie anuală întrece 10,5°C (în luna ianuarie înregistrează valori nu mai mici de -1,5°C; iar în luna iulie – mai mari de 22,5°C). Cantitatea medie de precipitaţii atmosferice anuale constituie mai puţi de 500 mm, concentrate cu precădere în intervalul iunie-august. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) constituie 2150-2250 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului constituie 70%. Predomină vânturile sudice, induse de particularităţile reliefului local.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spațiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spaţiul verde se încadrează în regiunea biogeografică stepică (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de stepă; habitatul predominant – parc urban, dominat de specii foioase, un mix de elemente native cu specii ornamentale specific zonelor verzi intens gestionate.

5.2. Vegetaţia

a) Arbori

Teritoriul municipiului Cahul este amplasat la contactul a 2 zone şi regiuni de vegetaţie naturală: Zona Silvostepei cu pajişti de pratostepe şi pâlcuri

de păduri (Subregiunea silvostepei cu păduri termofile de stejar pufos şi stejar brumăriu) şi Zona de stepă cu pajişti tipice (Regiunea stepelor subdeşertice cu pajişti de pelin şi bărboasă), (Postolache, Gh., 2024).

Vegetaţia arboricolă din Parcul „Gr. Vieru" este dominată de specii de foioase. După origine predomină speciile native (autohtone) - 61% din total, urmate de cele introduse (alogene) - 39% din total. Speciile de foioase, cele mai răspândite în parc sunt: tei argintiu (*Tilia tomentosa*), frasin (*Fraxinus excelsior*), prun roşu (*Prunus cerasifera nigra*), castan porcesc (*Aesculus hippocastanum*), arţar (*Acer platanoides*), sofora (Sophora *japonica*), ulm (*Ulmus minor*), etc. Dintre conifere, întâlnim pinul negru (*Pinus nigra*) şi molid argintiu (*Picea pungens*).

b) Arbuşti

Cel mai răspândit arbust în cadrul Parcului „Gr. Vieru" este forsythia plângătoare (*Forsythia suspensa*) cu înflorire spectaculoasă şi un deosebit rol ornamental. Specia este adaptată mediului urban datorită rezistenţei sale ridicate la poluare, noxe şi praf. Înverzeşte şi înfloreşte spectaculos, în galben strălucitor, primăvara devreme (martie-aprilie), înainte de apariţia frunzelor, fiind utilizată frecvent în parcuri, scuaruri şi aliniamente stradale.

c) Plante ierboase

Vegetaţia ierboasă din cadrul Parcului „Gr. Vieru" este reprezentată predominant de specii spontane, ruderale şi segetale, adaptate condiţiilor mediului urban şi solurilor antropizate. Dintre speciile predominante se evidenţiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină mare (*Plantago major*), pătlagină îngustă (*Plantago lanceolata*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), pelin austriac (*Artemisia austriaca*), coada şoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinalis*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), trifoi roşu (*Trifolium pratense*), volbură (*Convolvulus arvensis*), zămoşică (*Hibiscus trionum*), susai de câmp (*Sonchus arvensis*), etc.

Numeroase specii erbacee reprezintă surse de hrană şi refugiu pentru insecte polenizatoare, păsări şi alte organisme, favorizând conservarea biodiversităţii urbane. Prezenţa unor specii cu proprietăţi melifere, precum păpădia (*Taraxacum officinale*), trifoiul (*Trifolium fragiferum*), sugelul roşu (*Lamium purpureum*), contribuie la susţinerea populaţiilor de albine şi alte insecte polenizatoare.

Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spaţiul verde indicăm: bălușcă (*Ornithogalum umbellatum*), pliscul cocorului (*Erodium cicutarium*), toporaş (*Viola odorata*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumuseţe şi diversitate peisajului parcului, dar joacă şi un rol crucial în ecosistemele locale (oferă hrană pentru polenizatori, contribuie la stabilitatea structurală a

vegetației din parc și la menținerea echilibrului ecologic). În plus, ele sunt un semn al sănătății mediului, indicând soluri umede și bogate în nutrienți.

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv și comportament expansiv, care pot influența structura și dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control și management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt: salcâm (*Robinia pseudoacacia*), ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), iarba grasă (*Portulaca oleracea*), știr (*Amaranthus retroflexus*). Speciile invazive prezente pot afecta ecosistemul prin competiție cu speciile native, însă parcul este suficient de bine gestionat pentru a limita răspândirea lor. Speciile sinantrope arată prezența zonelor cu antropizare moderată.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Parcul „Gr. Vieru" servește ca habitat-refugiu pentru micro-faună urbană, cum există doar acest spațiul verde în centrul orașului, înconjurat de jur-împrejur doar de construcții.

Mamifere (Mammalia): veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*); arici (*Erinaceus europaeus*); orbete (*Nannospalax leucodon*); şobolan (*Rattus norvegicus*); şoarece de casă (*Mus musculus*); etc.

Păsări (Aves): reprezintă cel mai numeros grup, datorită mini-ecosistemului forestier ca habitat de popas, cuibărit și hrănire în mediul urban. Prezența speciilor vrabie de casă (*Passer domesticus*), vrabie de câmp (*Passer montanus*), guguștiucul (*Streptopelia decaocto*), piţigoiul mare (*Parus major*), piţigoi albastru (*Cyanistes caeruleus*), botgros (*Coccothraustes coccothraustes*), stclete (*Carduelis carduelis*), codobatură albă (*Motacilla alba*), fâsă de pădure (*Anthus trivialis*) și a altor specii prezintă bioindicatori ai micro-habitatelor forestiere cu vegetație matură, și, deci, niveluri mai scăzute de poluare fonică; dar și o îmbinare a cartierelor cu densitate mare de construcții și parcele de ecosisteme semi-naturale, care oferă o bază trofică diversificată. Ecosistemul semi-natural, dominat de foioase, prezintă habitat valoros în mediul urban pentru ciocănitoarea pestriță mare (*Dendrocopos major*), ciocanitoare de grădini (*Dendrocopos syriacus*), cunoscuți ca buni indicatori ai bogăției speciilor de arbori, ai dinamicii ecosistemelor forestiere și a continuității ecologice. Prezența spațiului verde, dar și spațiilor deschise în partea vestică a orașului, creează condiții de hrănire pentru uliul păsărar (*Accipiter nisus*), șoricar comun (*Buteo buteo*), cucuvea (*Athene noctua*), etc. Printre speciile bine adaptate mediului antropizat, indicăm prezența guguștiucului (*Streptopelia decaocto*) și cioarei grivă (*Corvus cornix*), specii care sunt oportuniste în mediul urban, datorită surselor diverse și nelimitate de hrană și adăpost (Ajder V.,2026).

Reptile şi Amfibieni (Reptilia; Amphibia): guşterul/şopârla verde (*Lacerta viridis*), şopârla ageră (*Lacerta agilis*); broasca râioasă brună (*Bufo bufo*); broască râioasă verde (*Bufo viridis*).

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice şi particularităţile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană şi ecosistemele naturale, ca: ţânţarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi şi un şir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, omida păroasă a stejarului, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ŞI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAŢIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul Parcului „Gr. Vieru".

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), ***Parcul „Gr. Vieru" este considerat monument de arhitectură***, de importanţă naţională, datat din a II jumătate a sec. XX (sub nr. 30 în acest Registru). De asemenea, în Parcul „ Gr. Vieru" sunt înregistrate următoarele monumente:

Monument de arhitectură de importanţă naţională, datat din 1850 – ***Catedrala „Sfântul Mihail"*** (sub nr. 24 în acest Registru).;

Monument de istorie, de importanţă locală – „***Monument comemorativ de război (1941-1945)",*** sub nr. 25 în acest Registru.

În „Registrul Naţional al Monumentelor de For Public Categoria „A" din Municipiul şi Raionul Cahul" (2020) se indică drept monument local şi „***Bustul lui Ioan Viteazul"***(1989).

7. PARTICULARITĂŢI ALE INFRASTRUCTURII ŞI DE MANAGEMENT AL SPAŢIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcţionalităţii şi recreaţiei

Conform legislaţiei din domeniu (Legea nr. 591/1999), un parc reprezintă spaţiul verde care oferă, într-un cadru vegetal bogat şi variat, facilităţi pentru odihnă, recreere şi activităţi culturale. Indicăm un ***nivel ridicat de dotări*** - asigurare generoasă cu atribute necesare funcţionării (panouri, standuri, scheme,

inscripţii care conţin obligaţiuni, restricţii şi acces permis) şi recreării (bănci, coşuri de gunoi, suporturi pentru biciclete, fântâni arteziene, elemente pentru iluminare, locuri de joacă, de practicare a sportului, structuri de umbră, echipamente specifice tematice, etc.). Spaţiul verde dispune de cărări, poteci, drumuri, bănci, coşuri/pubele pentru gunoi; surse de apă potabilă, scene, etc.

7.2. Întreţinerea spaţiului verde

De întreţinerea spaţiului verde este responsabilă Întreprinderea Municipală „Construcţie şi reparaţie a drumurilor şi spaţiului locativ Cahul", subordonată Primăriei Cahul (Adresa juridică: Republica Moldova, MD-3909, Cahul, str. I. Spirin, 90, tel.: +373 (299) 3-44-62). Dintre activităţile prestate, se enumeră: întreţinerea elementelor şi echipamentelor; întreţinerea şi tunderea gazonului; tăierea gardurilor vii; îngrijirea copacilor, arbuştilor şi covoarelor floristice; curăţarea zonelor, golirea pubelelor etc.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spaţiului verde

Înconjurată de clădiri administrative, unităţi de comerţ, zone de locuit şi unităţi de învăţământ, Parcul „Gr. Vieru", prezintă loc de petrecere a timpului liber, relaxare şi socializare a populaţiei din oraşul Cahul. Spaţiul verde este accesibil vizitatorilor fie mergând pe jos dinspre zonele rezidenţiale învecinate sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spaţiul verde cu transportul în comun sau propriu. Reţeaua de cărări din parc permite accesibilitatea tuturor persoanelor, inclusiv al celor cu nevoi speciale. Nu există taxă de intrare, iar spaţiul generos şi infrastructura adaptată a parcului permite frecventarea spaţiului de către un număr ridicat de vizitatori, inclusiv desfăşurarea activităţilor socio-culturale.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice şi degradării habitatelor.

Emisiile de substanţe poluante în aerul atmosferic de la sursele staţionare din rn. Cahul au constituit (în anul 2021) pentru SO_2-8t, NO_2-27t şi substanţe solide-27t. Din depunerile totale de poluanţi atmosferici, depunerile transfrontaliere au constituit pentru SO_x peste 90%; NO_x - cca 70%; NH_3 –60-70%. Conform modelărilor EMEP/MSC-W Data Note (1/2025), pentru zona or. Cahul, depunerile totale de substanţe poluante au constituit pentru SO_x 200-350 (mgS/m^2) şi NO_x – 200-350 (mgN/m^2). Cantităţi mai mari s-au înregistrat pentru depunerile

totale de NH_3 – 350-500 mgN/m^2, unde 70-90% revin depunerilor transfrontaliere. Astfel, spre deosebire de alte ecosisteme urbane, pentru rn. Cahul impactul transfrontalier al noxelor atmosferice este mai sporit. În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd şi Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, cu cele mai mari valori pentru zonele de centru şi sud/sud-est a ţării, unde este amplasat şi ecosistemul urban Cahul.

Conform Gradaţiilor de Evaluare a Calităţii Aerului, bazate pe abundenţa speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranţă (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Parcul „Gr. Vieru" din mun. Cahul ***calitatea aerului este considerată moderat poluată*** (conţinutul de SO_2 în aer este de 0,1-0,2 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundenţă pe trunchiurile copacilor au fost cele cu rezistenţă moderată la SO_2 (gradul de toxitoleranţă II sau III), cum ar fi: *Parmelia sulcata, Bacidia luteola, Parmeleopsis ambigua*. În acelaşi timp, abundenţa speciilor de licheni *Physcia adscendens* şi *Xanthoria parietina* pe trunchiurile arborilor, îndeosebi la periferia parcului, indică o poluare ridicată aerului cu SO2 şi NOx, rezultată din traficul auto de pe străzile adiacente.

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Evaluarea conţinutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spaţiilor verzi din mun. Cahul identifică nivelul de poluare atmosferică cu MG, toleranţa diferitor specii la această poluare şi susţinerea administraţiei publice locale la alegerea speciilor rezistente la poluare şi cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spaţiilor verzi.

Ca specii bio-acumulatoare de metale grele, dintre speciile edificatoare ale spaţiilor verzi din mun. Cahul, indicăm faptul că: paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), paltin argintiu *(Acer saccharinum* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) şi corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.) dispun de cea mai mare capacitate de acumulare, depăşind şi pragul de toxitoleranţă - după Bergmann, (1992) şi Bonneau (1988)- (Tab. 1). Dintre speciile analizate nu s-au evidenţiat arbori cu tendinţe clare de acumulare a metalelor analizate, cu excepţia molidului argintiu (*Picea pungens* Engelm.), care a acumulat cea mai mare cantitate de Zn. Speciile de *Acer* s-au evidenţiat prin tendinţa de acumulare a tuturor metalelor analizate (Pb, Ni, Cu şi Zn). Comun este acumularea sporită pentru metalul Pb şi Ni, impact asociat presiunilor urbane (emisii de la transportul auto, activităţi economice şi poluarea transfrontalieră).

Tabelul 1. Conținutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spațiile verzi ale mun. Cahul (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	12	21	8	50
Paltin argintiu *(Acer saccharinum)*	17	20	9	28
Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	5	19	4	20
Molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.)	9	16	8	101
Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	18	17	1	46
Sofora (*Sophora japonica* L.)	9	16	2	41
Tei pucios (*Tilia cordata* Mill.)	16	17	2	47
Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.)	10	18	7	48
Corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.)	13	16	10	34
Prag de toxitoleranță, Bergmann (1992) și Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranța speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică** (Anexa 2), speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), sofora (*Sophora japonica* L.) și molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt specii cu toxitoleranță ridicată-medie la majoritatea poluanților atmosferici. Speciile: pin negru (*Pinus nigra* Arn.) și tei pucios (*Tilia cordata* Mill.) dispun de toxitoleranță medie, iar specia paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) - de toxitoleranță medie-scăzută la poluarea atmosferică. Deci, foioasele, în raport cu rășinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice. În concluzie, indicăm faptul că speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.) și sofora (*Sophora japonica* L.) *sunt cele mai recomandate specii în reconstrucțiile ecologice ale spațiilor verzi din mun. Cahul, după parametru toxitoleranța la poluarea atmosferică.*

8.3. Calitatea apei

În spațiul verde - Parcul „Gr. Vieru", nu au fost identificate teritorii ocupate de ape de suprafață.

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale și asupra sănătății populației

În perimetrul spațiului verde cercetat (2025–2026) – Parcul „Gr. Vieru", au fost identificate doar 4 specii de plante invazive, cu potențial invaziv și cu comportament expansiv (salcâm, ambrozie, iarba grasă și știr), ceea ce indică un nivel relativ redus al invaziei biologice, comparativ cu alte ecosisteme urbane. Cu toate acestea, *prezența acestor specii nu trebuie subestimată*, deoare-

ce ele pot exercita un impact semnificativ asupra biodiversităţii locale şi asupra funcţionării ecosistemelor. Prin capacitatea lor de răspândire rapidă şi de competiţie pentru resurse, speciile invazive pot reduce diversitatea speciilor autohtone, modifica structura comunităţilor vegetale şi afecta echilibrul ecologic al spaţiului verde.

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spaţiului verde

Impactul aridităţii, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne şi Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la **modificările în timp şi spaţiu ale condiţiilor de uscăciune/ ariditate** (lipsă de apă, precipitaţii scăzute, evapotranspiraţiei ridicată), fiind influenţată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) şi climatici (temperatură, precipitaţii), cu influenţe directe asupra ecosistemelor naturale şi antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitaţii şi evapotranspiraţia potenţială, teritoriul municipiului Cahul se încadrează în climat semi-arid, favorabil dezvoltării vegetaţiei de stepă, *regiune vulnerabilă moderat la deficitul de precipitaţii, dar foarte vulnerabilă degradării terenurilor*.

Concomitent, şi prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitaţiile anuale şi temperaturile medii anuale, pentru teritoriul municipiului Cahul indică prezenţa climatului semi-arid (prestepic), favorabil instalării pajiştilor stepice şi pădurilor dominate de specii xerofite. Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate moderată spre vulnerabilitate ridicată* faţă de aridizarea climei, unde deficitul de apă şi secetele pronunţate în sezonul de vară induc modificări şi adaptări specifice în structura vegetaţiei.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie şi august) pentru vegetaţie şi suma precipitaţiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul municipiului Cahul sunt stabilite *condiţii climatice favorabile dezvoltării stepelor, iar pe alocuri (azonal) – silvostepei*.

Ritmul intens de aridizare a climei în partea de Sud a ţării, susţinut de studii recente (Atlas - Schimbările climatice şi starea actuală a peisajelor, 2021) prognozează în toate **scenariile climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 şi RCP 8.5) *schimbări evidente în temperatura medie anuală şi cantitatea medie anuală de precipitaţii pentru sezonul de vegetaţie a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul municipiului Cahul, chiar şi în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist) pentru perioada următoare (2041-2060) se prognozează temperaturii medii în anotimpul de vară de cca

23-24°C (pentru comparaţie, în perioada de referinţă (1986-2005), temperatura medie a aerului vara a constituit 21-22°C). Cantitatea de precipitaţii atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5, perioada 2041-2060 va constitui cca 300-350 mm (puţin variind de la valorile perioadei de referinţă). Chiar dacă cantitatea de precipitaţii căzute în sezonul de vegetaţie a speciilor locale va varia nesemnificativ în regiune, pe fondalul trendului ascendent al temperaturilor medii de vară, ecosistemele silvice vor resimți impactul negativ al aridizării.

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară), care caracterizează valurile de căldură şi singularităţile termice pozitive, înregistrat pentru staţia meteorologică Cahul, se identifică că pe teritoriul municipiului se înregistrează peste 105 zile cu temperaturi ce depăşesc 25°C într-un an *(*Atlas - factorii abiotici de mediu şi securitatea ecologică, 2023). Creşterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă şi un disconfort termic ridicat pentru populaţie.

8.6. Alte surse de impact/presiuni şi ameninţări

Dintre alte surse de impact/presiuni şi ameninţări, nemenţionate mai sus, dar cu influenţe (in)directe asupra spaţiului verde, enumerăm ritmul ascendent de urbanizare în regiune, extinderea infrastructurii gri, formarea urbo-cenozelor (comunităţi vegetale modificate sau create de activitatea umană, în mediul urban, în detrimentul biodiversităţii locale).

8.7. Sinteză - Fişa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din spaţiile verzi urbane (municipiul Cahul).

Evaluarea complexă a vulnerabilităţii spaţiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea fişei ecologice a speciilor de arbori dominanţi în spaţiile verzi. În baza acestei Fişe a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelaţie cu valenţa ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi şi rezilienţa lor în faţa viitoarelor provocări de mediu.

Influenţa factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

- **Relieful (altitudinea, expoziţia versanţilor)** – conform acestui factor ecologic, practic toţi arborii studiaţi corespund arealelor de răspândire şi/sau de cultură, cu unele excepţii. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc faţă de acest factor ecologic (cum mun. Cahul este amplasat pe relief de câmpie). Menţionăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* şi plop (*Populus spp.*), de

asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile. Mesteacănul (*Betula pendula Roth.*), care corespunde arealelor *montane-subalpine* (800-1300 m) devine cea mai vulnerabilă specie, în condiţiile actuale de mediu, pentru această parte a ţării. Cu atât mai mult, acestei specii nu-i priesc climatele stepice şi solurile cernoziomice, argiloase sau cu uscăciune pronunţată (specifice acestei regiuni).

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitaţiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula Roth.*), specii care greu suportă temperaturile ridicate şi deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *euterme-mezoterme/ mezofile- submezofile,* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), plop negru (*Populus nigra* L.), cireş (*Prunus avium* L.). Aceste specii, deşi, sunt tolerante la temperaturile ridicate şi deficitului de precipitaţii, sunt vulnerabile la secetele prelungite şi uscăciunile accentuate din aer şi în sol. Condiţiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puţin pretenţioase faţă de căldura din sezonul de vegetaţie şi care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer şi în sol, ca: arţar american (*Acer negundo* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), ulm de câmp (*Ulmus minor Mill.),* salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* sofora (*Sophora japonica* L.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar *(Quercus robur* L.*),* corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), oţetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), păducel *(Crataegus monogyna* L.). De asemenea, menţionăm că speciile de plop (*Populus spp.*) nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile.

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactare, tasarea, reducerea porozităţii, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice şi perturbarea proprietăţilor chimice ale solului. Condiţiile ecologice edafice, favorabile majorităţii arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiţii necaracteristice ecosistemelor urbane. Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condiţiile edafice urbane sunt: mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), cireş (*Prunus avium* L.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în elemente minerale, permeabile, vulnerabilitatea cărora se

poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condițiile edafice se pot apropia de cele naturale. Castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), plopul negru (*Populus nigra* L.) vegetează bine și pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, aceste specii sunt considerate drept specii cu vulnerabilitate medie față de factorii edafici. Speciile care sunt mai puțin vulnerabile la condițiile edafice urbane (solurile uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: arțar american (*Acer negundo* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar *(Quercus robur* L.*),* molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.), oțetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), păducel *(Crataegus monogyna* L.).

➢ **Alți factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranță la sare, vătămări mecanice, boli și dăunători, concurență inter - specifică, etc.)**. Speciile de rășinoase – pin negru (*Pinus nigra* Arn.) și molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt și zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie și plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur L.)* este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depășind din acest punct de vedere toți arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur* L.*)* sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puțini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), oțetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), păducel *(Crataegus monogyna* L.), plop negru (*Populus nigra* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.), păducel *(Crataegus monogyna* L.). În această categorie se include și specia oțetar fals (*Ailanthus altissima* Mill.), care manifestă plasticitate la condițiile edafice, suportă terenuri degradate, consolidează taluzurile și coastele, specie semi-halofilă, aptă pentru fixarea nisipurilor, amenințare cu potențial sporit pe termen mediu și lung pentru zona de sud a Rep. Moldova (dar specia are un intens caracter invaziv și necesită acțiuni specifice de control și gestionare).

9. BENEFICII DE MEDIU ȘI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate și calitate a spațiilor verzi, propuse de entități internaționale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare și a unor strategii de gestionare sustenabilă a spațiilor verzi*,

îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendinţelor prognozate.

Conform datelor Biroului Naţional de Statistică (2025), în oraşul Cahul suprafaţa acoperită cu spaţii verzi urbane a constituit 39,4 ha, ceea ce reprezintă *17,7 metri pătraţi de spaţiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardul minim indicat de OMS -9 m^2 pe cap de locuitor, dar rămâne în urmă de standardul UE – 26 $m^{2/}$loc.).

9.2. Beneficii prestate de spaţiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetaţia spaţiului verde urban (Parcul „Gr.Vieru") captează 43,5 tone de bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 25,6 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 18 tone de oxigen - O_2 (adică un beneficiu economic de 14,1 mii lei) şi reţine 279 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătăţii populaţiei).

Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate.

În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută faţă de zonele libere neplantate din oraşe, şi cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcţiilor şi suprafeţelor betonate şi asfaltate. Vegetaţia bogată contribuie la creşterea umidităţii relative cu 7–14% în parcuri şi păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spaţiului verde

Dintre elemente reprezentative Parcului „Gr. Vieru" se remarcă amenajările infrastructurale din parc, prezenţa monumentelor arhitectural-istorice de importanţă naţională şi relieful plan care imprimă vizibilitate elementelor din acest spaţiu verde.

10. RECOMANDĂRI DE MENŢINERE ŞI ÎMBUNĂTĂŢIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAŢIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal naţional (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecţia mediului înconjurător) – a se consulta informaţii din Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor şi ameninţărilor identificate în spaţiul verde, recomandăm:

- Promovarea speciilor autohtone şi ornamentale adaptate condiţiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării şi schimbărilor climatice, şi anume:

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranţa la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potenţial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 şi NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice şi luncile râurilor se propune plantarea şi întreţinerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste staţiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor şi doborâturilor*** - în spaţiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea şi ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferinţă se va da pentru speciile cu coronament piramidal şi speciile cu ramificaţii mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanţele chimice utilizate pentru a topi gheaţa şi zăpada*** de pe drumuri, trotuare şi căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru oraşe verzi, sănătoase şi reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezenţa speciilor de arbori cu amplitudine mare faţă de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - eu-ritrofe - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ ameliorative*** (mai multe detalii - informaţiile din Anexa 4).

- ***Monitorizarea constantă, controlul şi prevenirea răspândirii plantelor invazive*** (stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spaţiile verzi urbane; observarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienţei măsurilor implementate de eradicare, control şi restaurare; consolidarea activităţilor de informare, educare şi conştientizare a publicului larg). Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice şi de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri* de arbori bine formaţi, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.

- Implementarea soluţiilor bazate pe natură în conservarea biodiversităţii şi îmbunătăţirea calităţii vieţii:

➢ ***Promovarea speciilor locale*** de arbori şi arbuşti care ar asigura sursă de hrană şi facilitarea cuibăritului pentru păsări şi mamifere mici din urbe (stejar pufos, tei argintiu, măr pădureţ, păr pădureţ, măceş, păducel, sânger, porumbar, mălin, scoruş etc.);

➢ Amenajarea ***sectoarelor de pajişti cu flori sălbatice*** sau fâşii cu vegetaţie diversă pentru menţinerea insectelor polenizatoare;

➢ Combinarea arborilor şi arbuştilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor şi gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetaţie, configuraţia tulpinilor, culoarea, forma fructelor şi alte aspecte care ar îmbunătăţi structura spaţiului verde (vizual, estetic, relaxant şi confortant pentru populaţie). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spațiile verzi pe lângă funcțiile ecologice, prezintă și importante zone de atractivitate vizuală și peisagistică (mai multe informații - în secțiunea 3.2.).

- ***Păstrarea echilibrului între componentele biotice locale şi elementele de infrastructură.*** Cele mai recomandate norme de amenajare conturează următoarele aspecte pentru parcuri: *plantaţii verzi* (zona principală), cca 70% din suprafaţa spaţiului verde, care include arbori, arbuşti şi gazon cu importante funcţii ecologice (pentru speciile floricole se alocă cca 5-7% din suprafaţa verde); *locuri de odihnă şi alei,* cca 10-12% din suprafaţă, incluzând bănci, foişoare şi căi de circulaţie pietonală, preferabil din materiale ecologice; *obiecte de distracţie/agreement*, cca 5-8% din suprafaţă, cu zone de joacă şi echipamente specifice de petrecere a timpului liber; *locuri de joacă pentru copii*, cca 5% din suprafaţă, cu amenajări de siguranţă, din materiale naturale.
- ***Instalarea elementelor de infrastructură mobilă*** (bănci, WC ecologice, urne pentru gunoi etc.) care ar răspunde fluxului de vizitatori ai spaţiului verde, îndeosebi, în sezoanele aglomerate (primăvară, vară), în timpul petrecerii manifestărilor socio-culturale şi apoi pot fi demontate pentru perioadele mai puţin aglomerate (cu păstrarea aspectului vizual, atractiv al parcului).
- ***Monitorizare pe termen lung***, cu evaluarea eficacităţii soluţiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieţii etc.).

Anexe: *Fotografii din teren*



Catedrala „Sfântul Mihail" din Parcul „Gr.Vieru" (mun. Cahul)



Panou informativ la intrarea în parc



Amenajări peisagistice şi recreaţionale din parcul „Gr.Vieru” (mun. Cahul)

4.7. PAȘAPORTUL ECOLOGIC AL PĂDURII-PARC „ION PALANCEAN" (orașul Ștefan Vodă)

1. DENUMIREA ŞI STATUTUL JURIDIC AL SPAȚIULUI VERDE

1.1. Denumirea spaţiului verde

Pădurea-Parc „Ion Palancean"

1.2. Numărul cadastral

8501216316 (Cadastrul bunurilor imobile)

1.3. Categoria spaţiului verde în dependenţă de:

a) amplasament

Spaţiu verde urban (Articolul 15. Clasificarea spaţiilor verzi conform amplasamentului, din Legea Nr. 591/1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale).

b) funcţiile şi modul de folosinţă

Spaţiu verde de folosinţă generală (Articolul 16. Clasificarea spaţiilor verzi conform funcţionalităţii, din Legea Nr. 591/1999).

1.4. Anul înfiinţării

Pădurea-Parc „Ion Palancean" a fost înfiinţată în an. 1985; spaţiul verde este numit în cinstea lui Ion Palancean, fost vicepreşedinte al comitetului executiv raional, care a contribuit la dezvoltarea raionului Ștefan Vodă. În vara anului 2014, parcul a fost reamenajat printr-un proiect comunitar local („Împreună pentru Parcul Ion Palancean").

1.5. Baza juridică de funcţionare

Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale. Regulamente locale (Consiliul orășenesc Ștefan Vodă, Decizia nr.2/4.7 din 25.02.2010 „Cu privire la aprobarea suprafeţelor terenurilor spaţiilor verzi din intravilanul oraşului").

2. DEȚINĂTORUL FUNCIAR AL SPAȚIULUI VERDE

2.1. Deţinătorul funciar

Primăria oraşului Ștefan Vodă

2.2. Adresa juridică a deţinătorului funciar

Republica Moldova; MD-4201, oraşul Ștefan Vodă; str. Ștefan cel Mare, 31. https://www.primariastefanvoda.md/# Tel. (0242) 23053, Fax: (0242) 22396; Email: primaria.stefan-voda@apl.gov.md

2.3. Subordonare administrativă şi instituţională

Ministerul Mediului - autoritatea centrală responsabilă de politicile şi co-

ordonarea în domeniul mediului; Primăria or. Ştefan Vodă - autoritatea administrativă publică locală.

3. AMPLASAMENTUL SPAȚIULUI VERDE

3.1. Amplasarea geografică

Pădurea-Parc „Ion Palancean" se află în extremitatea de Sud-Est a oraşului Ştefan Vodă, fiind mărginit de strada Valea Verde, zone rezidenţiale şi terenuri agricole. Poziţia sa periferică, la marginea ţesutului urban, îi conferă rolul unui spaţiu verde de tranziţie între zonele construite ale oraşului şi peisajul agricol înconjurător.

3.2. Coordonatele geografice

Coordonate geografice sunt indicate în format grade, minute, secunde (DMS), reprezentate prin latitudine şi longitudine, folosind simbolurile grade (°), minute (') şi secunde ("), urmate de direcţia cardinală (N/S, E/V).

Punctul extrem de Nord:

46°30'53" latitudine nordică, 29°40'12" longitudine estică

Punctul extrem de Sud:

46°30'15" latitudine nordică, 29°40'14" longitudine estică

Punctul extrem de Est:

46°30'20" latitudine nordică, 29°40'26" longitudine estică

Punctul extrem de Vest:

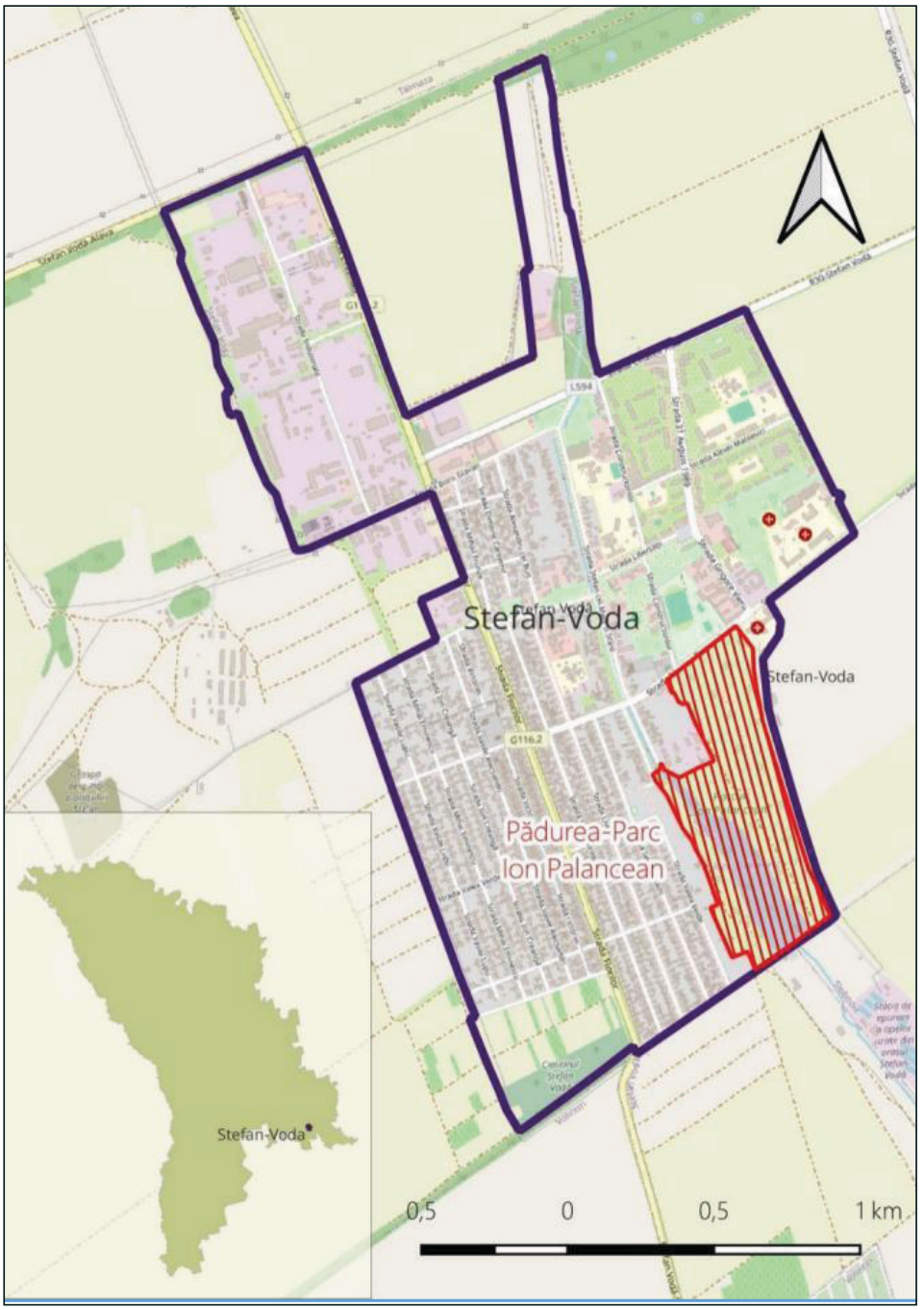
46°30'37" latitudine nordică, 29°39'58" longitudine estică

3.3. Suprafaţa, ha

34,0 ha

3.4. Schema/schița spațiului verde

a) Identificarea localizării în cadrul Republicii Moldova (harta generală).



b) Reprezentarea schematică a spațiului verde (schema-plan).



Legendă la schema-plan: terenuri acoperit cu arbori și arbuști (sub nr. 1, 6, 7); Iazul orășenesc (sub nr.2); rețea de cărări, drumuri (sub nr. 3, 8); construcții (sub nr. 4); Monument dedicat eroilor căzuți în cel de-al II Război Mondial (sub nr. 5).

4. MEDIUL ABIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Particularităţi fizico-geografice ale teritoriului)

4.1. Particularităţi litologice

Din punct de vedere geologic, teritoriul Pădurii-Parc „Ion Palancean" este constituit din depozite sedimentare neogene, atribuite Ponţianului (N2tv), etaj al Pliocenului inferior. Aceste depozite s-au format după retragerea bazinului marin sarmaţian-meoţian, şi instaurarea unor condiţii de sedimentare continentală şi lacustru-fluviatilă, specifice sudului Moldovei.

Litologic, formaţiunea este alcătuită dintr-o alternanţă de argile şi nisipuri. Din punct de vedere al proprietăţilor fizice, argilele conferă substratului o capacitate ridicată de reţinere a apei şi o permeabilitate redusă, favorizând acumularea temporară a apelor de suprafaţă, în timp ce nisipurile asigură zone cu drenaj mai bun şi infiltrare mai rapidă. Alternanţa acestor două tipuri de roci determină o variabilitate spaţială a regimului de umiditate al solului, cu implicaţii directe asupra tipului de vegetaţie, care se poate dezvolta pe suprafaţa pădurii-parc. Deci, *substratul geologic ponţian,* prin caracterul său predominant argilo-nisipos, *oferă un suport relativ stabil pentru relieful actual al zonei,* dar impune, prin capacitatea sa de reţinere a apei, condiţii specifice de drenaj care influenţează atât dezvoltarea vegetaţiei, cât şi amenajarea peisagistică a Parcului „Ion Palancean".

4.2. Particularităţile reliefului

Din punct de vedere al regionării fizico-geografice (Boboc N., 2019), Pădurea-Parc „I. Palancean" se încadrează în *zona de stepă a Moldovei*, aparţinând subregiunii fizico-geografice - Câmpia de Stepă a Hadjiderului Superior, amplasată la limita sud-estică a Republicii Moldova.

Geomorfologic, Pădurea-Parc „I. Palancean" este amplasat pe versanţii unei văi de râu, care se dezvoltă pe direcţia nord-vest - sud-est, cu o lungime de aproximativ 997 m şi o lăţime maximă de circa 370 m. Altitudinile din cadrul parcului variază între 152 m, în aval, la confluenţa cu reţeaua hidrografică locală, şi circa 160 m, în amonte, ceea ce reprezintă o denivelare de doar 8 m pe toată lungimea sitului. Genetic, o astfel de formă de relief este specifică proceselor de *eroziune liniară incipientă*, dezvoltate pe substraturi friabile (argilo-nisipoase, aşa cum este cazul depozitelor ponţiene locale), sub acţiunea îndelungată a scurgerii episodice de suprafaţă, caracteristică regimului climatic de stepă, cu precipitaţii reduse, dar adesea concentrate în averse, capabile să iniţieze şi să întreţină astfel de forme.

Funcţional, acest tip de relief *generează o diferenţiere longitudinală a condiţiilor ecologice din parc*: talvegul vâlcelei, ca zonă de acumulare a umidităţii

şi a materialului fin erodat de pe versanţi, oferă condiţii mai favorabile dezvoltării vegetaţiei, în timp ce marginile mai înalte ale sitului, mai bine drenate, sunt mai expuse secetei edafice, specifice câmpiilor de stepă. Această morfologie corespunde particularităţilor subregiunii Câmpia de Stepă a Hadjiderului Superior, unde suprafeţele plane de câmpie sunt fragmentate, local, de reţele incipiente de văi şi vâlcele, orientate spre principalele artere hidrografice ale Bugeacului.

4.3. Particularităţi edafice/pedologice

Conform regionării pedo-geografice a teritoriului Republicii Moldova (Ursu A., 2006), teritoriul oraşului Ştefan Vodă este încadrat în Raionul cernoziomurilor tipice slab humifere şi carbonatice ale stepei Câmpiei Sudbasarabene; Subraionul *cernoziomurilor carbonatice şi solurilor aluviale ale văii Nistrului Inferior.* În mediul urban sunt prezente *soluri antropizate* (care au suferit modificări semnificative ale proprietăţilor fizice, chimice sau biologice în urma intervenţiei umane).

4.4. Particularităţi hidrologice

Din punct de vedere hidrografic, teritoriul Pădurii-Parc „I. Palancean" este traversat de *râul Gealair*, un curs de apă cu caracter permanent, ce are o lungime totală de 33 km, vizibil la limita sud-estică a sitului, care urmează linia de talveg a vâlcelei ce structurează relieful parcului. În aval de perimetrul acestui spaţiu verde, cursul de apă alimentează un lac de acumulare. Prezenţa acestui curs de apă în interiorul pădurii-parc determină o umiditate mai ridicată a solului de-a lungul talvegului, comparativ cu terenurile mai înalte din marginile sitului, favorizând dezvoltarea unei vegetaţii mai dense de-a lungul albiei. Lacul de acumulare se află în continuitate hidrologică directă cu râul Gealair, funcţionând ca receptor final al scurgerii provenite din arealul parcului şi din bazinul hidrografic adiacent. Ecosistemul acvatic format de prezenţa apelor de suprafaţă în acest spaţiu verde (Iazul Orăşenesc) contribuie la reglarea regimului hidric local, ameliorarea microclimatului, creşterea valorii ecologice şi peisagistice a spaţiului verde. De asemenea, reţeaua hidrografică locală favorizează menţinerea biodiversităţii, oferind condiţii propice pentru dezvoltarea vegetaţiei hidrofile şi faunei asociate mediului umed.

4.5. Particularităţi climatice

Teritoriul oraşului Ştefan Vodă este încadrat în zona temperată continentală, cu contraste termice bine exprimate între anotimpuri. Temperatura medie anuală variază între 10-10,5°C (în luna ianuarie înregistrează valori scăzute, de -2,5°C; -2,0°C; iar în luna iulie – între 22,0-22,5°C). Cantitatea medie de precipitaţii atmosferice anuale variază între 500-550mm, concentrate cu precădere în intervalul mai-august, perioadă ce asigură alimentarea hidrologică a ecosistemelor parcu-

lui. Durata medie de strălucire a soarelui (timpul efectiv în care discul solar este vizibil pe cer, fără a fi acoperit de nori, într-un interval de timp) întrece 2250 ore pe an. Umiditatea relativă a aerului constituie 71%. Predomină vânturile nordice, urmate de cele sudice, favorizate de relieful de luncă.

5. MEDIUL BIOTIC AL SPAȚIULUI VERDE (Elemente biotice ale spațiului verde)

5.1. Habitate predominante

Spațiul verde se încadrează în *regiunea biogeografică stepică* (Biogeographical regions in Europe, EEA, 2016); zona naturală de stepă; habitate predominante – parc urban, dominat de specii foioase; habitate de ape dulci stătătoare (lacuri).

Acest mixt de habitate, îmbină elemente native cu specii ornamentale, creând o biodiversitate specifică zonelor verzi intens gestionate.

5.2. Vegetația

a) Arbori

Teritoriul orașului Ștefan Vodă este încadrat în Zona de stepă cu pajiști tipice; Regiunea Stepei Bugeac cu pajiști de păiuș și negară; *Subregiunea stepelor propriu-zise și a pajiștilor halofite de luncă* (Postolache, Gh., 2024). Vegetația arboricolă de pe teritoriul Pădurii-Parc „Ion Palancean" are o structură etajată, specifică formațiunilor forestiere complexe, predominată de un amestec de specii autohtone (65% din total), iar restul - specii introduse (alogene). Din punct de vedere al structurii taxonomice, vegetația prezintă o diversitate relativ ridicată pentru un spațiu verde urban. Dintre speciile de foioase, cele mai răspândite în spațiul verde, indicăm: paltin de câmp *(Acer platanoides),* castan porcesc *(Aesculus hippocastanum),* salcâm *(Robinia pseudoacacia),* nuc comun *(Juglans regia),* tei pucios *(Tilia cordata),* arțar american *(Acer negundo).* Componenta autohtonă a vegetației contribuie la stabilitatea ecologică și diversitatea structurală a parcului, fiind reprezentată de: nuc comun *(Juglans regia),* tei pucios *(Tilia cordata),* arțar *(Acer platanoides),* frasin *(Fraxinus excelsior),* ulm *(Ulmus minor),* plop alb *(Populus alba),* cireș *(Prunus avium),* stejar pedunculat *(Quercus robur)* și alte specii. Totuși, ponderea ridicată a speciilor cu caracter expansiv și (sau) invaziv (arțarul american, salcâm, soforă japoneză, glădiță, oțetar) indică necesitatea unei gestionări graduale a compoziției vegetației, în vederea creșterii ponderii speciilor autohtone, edificatoare de ecosisteme locale.

b) Arbuști

Printre cele mai răspândite specii de arbuști din cadrul spațiului verde enumerăm: socul negru (*Sambucus nigra*), adaptat cu succes la mediul urban (tolerează o gamă largă de substraturi, de la argiloase la nisipoase, adaptându-

se chiar şi la soluri tasate sau degradate, suportă bine tăierile de regenerare, valorifică spontan terenurile libere, supraviețuiește în zone poluate etc.). Sângerul (*Cornus sanguinea*) este un arbust indigen de foioase, extrem de rezistent şi adaptabil ecosistemului urban, cu un rol estetic important prin prezența ramurilor tinere de un roşu aprins şi a frunzişului care poartă nuanțe de roşu-portocaliu în sezonul de toamnă.

c) Plante ierboase

Vegetația ierboasă din cadrul Pădurii-Parc „Ion Palancean" este reprezentată, preponderent, prin specii spontane, ruderale şi segetale, adaptate condițiilor de mediu urban şi solurilor antropizate. Acestea ocupă spațiile deschise, marginile aleilor, peluzele şi zonele slab întreținute.

Dintre speciile predominante se evidențiază: troscot (*Polygonum aviculare*), brusture (*Arctium lappa*), pătlagină mare (*Plantago major*), pătlagină îngustă (*Plantago lanceolata*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), volbură (*Convolvulus arvensis*), sulfină galbenă (*Melilotus officinalis*), obsigă (*Bromus arvensis*), peliniță (*Artemisia annua*), coada şoarecului (*Achillea millefolium*), păpădie (*Taraxacum officinale*), trifoi de furaj (*Trifolium fragiferum*), lipicioasă (*Galium aparine*), coroniște (*Coronilla varia*), cinci degete (*Potentilla reptans*), cerențel (*Geum urbanum*), cătuşă neagră (*Ballota nigra*), rostopască (*Chelidonium majus*), firuță bulboasă (*Poa bulbosa*), lipicioasă (*Galium aparine*), măcriş (*Rumex conglomeratus*), cicoarea comună (*Cichorium intybus*), etc. În zona umedă, din apropierea iazului, se întâlnesc speciile hidrofite, precum: stuful (*Phragmites australis*), papura (*Typha latifolia*) etc. Numeroase specii erbacee reprezintă surse de hrană şi refugiu pentru insecte polenizatoare, păsări şi alte organisme, favorizând conservarea biodiversității urbane. Prezența unor specii cu proprietăți melifere, precum păpădia (*Taraxacum officinale*), sugelul roşu (*Lamium purpureum*), trifoiul (*Trifolium fragiferum*), contribuie la susținerea populațiilor de albine şi alte insecte polenizatoare. Dintre speciile vernale (de primăvară) întâlnite în spațiul verde indicăm: băluşcă (*Ornithogalum umbellatum*), rocoțel (*Stellaria media*), toporaş (*Viola odorata*). Aceste specii de primăvară nu doar că adaugă frumusețe şi diversitate peisajului parcului, dar joacă şi un rol crucial în ecosistemele locale (sursă de hrană pentru polenizatori, stabilitatea structurală vegetației din parc).

d) Specii invazive de plante

Specii de plante invazive, cu potențial invaziv şi comportament expansiv, care pot influența structura şi dinamica vegetației existente (necesită acțiuni specifice de prevenire, control şi management) întâlnite în acest spațiu verde, sunt arborii: arțar american (*Acer negundo*), salcâm (*Robinia pseudoacacia*),

sălcioara (*Elaeagnus angustifolia*), cenușer (*Ailanthus altissima*), și plantele ierboase: ambrozie (*Ambrosia artemisiifolia*), bătrâniș anual (*Erigeron annuus*), bătrâniș canadian (*Erigeron canadensis*), grindelie (*Grindelia squarrosa*), urda vacii (*Cardaria draba*), busuioacă (*Galinsoga parviflora*), știr (*Amaranthus retroflexus*), pălămidă de câmp (*Cirsium arvense*), hamei (*Humulus lupulus*) etc. Aceste specii sunt răspândite în diverse regiuni ale parcului, inclusiv pe marginea aleilor, în pajiștile neregulate și în locuri mai puțin întreținute.

5.3. Lumea animală

a) Descrierea faunei prezente în spațiul verde

Spațiul verde „Ion Palancean" adăpostește o faună diversă, a cărei prezență este favorizată de structura de tip „pădure-parc", de micro-habitatele și microclimatul creat de prezența apei și de conectivitatea ecologică cu zonele naturale limitrofe, care facilitează fluxul speciilor.

Mamifere (Mammalia): specii identificate - veveriţa roşcată (*Sciurus vulgaris*), prezentă în suprafaţa împădurită; ariciul (*Erinaceus romanicus*); cârtiţa (*Talpa europaea*); diverse specii de lilieci, care utilizează scorburile arborilor bătrâni pentru adăpost.

Păsări (Aves): Prezenţa speciilor piţigoi albastru (*Cyanistes caeruleus*), piţigoi mare (*Parus major*), vrabie de casă (*Passer domesticus*), vrabie de câmp (*Passer montanus*), silvie cu cap negru (*Sylvia atricapilla*), silvie mică (*Curruca curruca*), mierla (*Turdus merula*), guguștiuc (*Streptopelia decaocto*), cioara grivă (*Corvus cornix*), cioara de semănătură (*Corvus frugilegus*), gaiţa (*Garrulus glandarius*), drepnea neagră (*Apus apus*) şi a altor specii, sunt bioindicatori ai microhabitatelor forestiere sigure, cu vegetaţie matură, sau prezenţa în apropiere a cartierelor dens construite, care oferă o bază trofică diversificată, loc de adăpost, cuibărire. Ecosistemul forestier, dominat de foioase, prezintă habitat valoros în mediul urban pentru ciocănitoarea pestriță mare (*Dendrocopos major*), ciocănitoarea de grădină (*Dendrocopos syriacus*) bioindicatori veritabili ai bogăţiei speciilor de arbori, ai dinamicii ecosistemelor forestiere şi ai continuităţii ecologice. Prezenţa ecosistemului acvatic în spaţiul verde favorizează speciile raţă mare (*Anas platyrhynchos*), găinuşa de baltă (*Gallinula chloropus*), cormoran mare (*Phalacrocorax carbo*), egretă mică (*Egretta garzetta*), stârc cenuşiu (*Ardea cinerea*), erete de stuf (*Circus aeruginosus*), barză albă (*Ciconia ciconia*), lebădă de vară (*Cygnus olor*) şi alte specii bioindicatoare a unui ecosistem stabil, ca loc de adăpost, cuibărire şi de hrană, cu ape puţin adânci, bogate în nevertebrate, amfibieni şi peşti (Ajder V., et al, 2026).

Printre speciile bine adaptate mediului urban indicăm prezenţa *Streptopelia decaocto* şi *Corvus cornix*. Zonele de ecoton dintre ecosistemul forestier, iaz

și terenurile agricole adiacente sunt unele dintre cele mai apreciate de păsări pentru hrană și cuibărit.

Reptile și Amfibieni (Reptilia; Amphibia): în zonele umede și în apropierea iazurilor se întâlnesc broasca de lac mare (*Pelophylax ridibundus*), broasca râioasă verde (*Bufotes viridis*) și șarpele de casă (*Natrix natrix*), iar guşterul/ șopârla verde (*Lacerta viridis*) este prezentă în zonele mai însorite și deschise.

Pești (Piscis): ecosistemul acvatic din cadrul spațiului verde urban prezintă habitat pentru speciile: caras argintiu (*Carassius auratus*), obletele (*Alburnus alburnus*), babuşcă (*Rutilus rutilus*), biban (*Perca fluviatilis*), etc., (Bulat D., et al., 2023).

b) Specii alohtone, invazive, agresive, dăunătoare

Schimbările climatice și particularitățile geografice locale favorizează răspândirea unor specii de insecte invazie, dăunătoare pentru sănătatea umană și ecosistemele naturale, ca: țânțarii, buburuza asiatică, tăuni, viespi și un șir de specii defoliatoare (cotarul brun, cotarul verde, omida păroasă a stejarului, trombarul frunzelor de frasin, molia minieră a castanului, etc.).

6. PATRIMONIUL NATURAL ȘI ISTORICO-CULTURAL CONEX SPAȚIULUI VERDE

6.1. Elemente ale patrimoniului natural

Obiecte naturale protejate de stat (conform Legii Nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat) nu sunt prezente pe teritoriul or. Ştefan Vodă.

6.2. Elemente ale patrimoniului istorico-cultural

Conform actelor oficiale din domeniu (Registrului monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat, Hotărârea Parlamentului Nr. 1531 din 22-06-1993 pentru punerea în aplicare a Legii privind ocrotirea monumentelor), în spațiul verde „Ion Palancean" nu se află monumente regăsite în acest Registru național. De for public și interes memorial este „Monumentul comemorativ consacrat ostaşilor căzuți în cel de-al Doilea Război Mondial", sau numit și monumentul „Eroului necunoscut'', amplasat la intrarea în acest spațiu verde (Decizia nr. 5/12 din 11 septembrie, 2018, Consiliul Orășenesc Ştefan Vodă).

7. PARTICULARITĂȚI ALE INFRASTRUCTURII ȘI DE MANAGEMENT AL SPAȚIULUI VERDE

7.1. Asigurarea cu atribute necesare funcționalității și recreației

Conform legislației din domeniu (Legea nr. 591/1999) o pădure-parc este un spațiu verde de folosință generală obținut prin amenajarea masivelor fores-

tiere existente în raza de folosinţă a spaţiului urban. Scopul principal al acesteia este asigurarea odihnei, recreerii şi agrementului pentru locuitori, menţinând în acelaşi timp calitatea mediului şi protecţia ecosistemelor naturale locale. Aceste spaţii verzi prezintă oaze naturale sau păduri existente care păstrează un aspect sălbatic, fiind doar minim amenajate pentru plimbări, cu intervenţii umane foarte reduse (poteci naturale din pământ sau pietriș, cu iluminat redus, pentru a proteja fauna, mobilier minim - bănci rustice sau din buşteni etc.) şi cu vegetaţie spontană şi arbori bătrâni, lăsaţi în starea lor naturală.

La momentul realizării investigaţiilor (2026), Pădurea-Parc „Ion Palancean" corespundea cerinţelor specifice acestei categorii de spaţii verzi, şi *doar pe alocuri existau unele elemente necesare funcţionalităţii şi recreării* (coşuri de gunoi, areale restrânse cu drumuri sau cărări accesibile, lipsa terenurilor de practicare a activităţilor socio-culturale, etc.).

7.2. Întreţinerea spaţiului verde

De întreţinerea spaţiului verde este responsabil „Serviciul de Amenajare şi Salubrizare a oraşului Ştefan Vodă", subordonată Primăriei din acest oraş (str. Ştefan cel Mare 31, or. Ştefan Vodă, MD-4201, Republica Moldova). Dintre activităţile prestate, se enumeră: curăţarea şi salubrizarea străzilor şi teritoriilor publice; toaletarea, defrişarea şi întreţinerea arborilor; gestionarea lucrărilor edilitare şi dotarea tehnică.

7.3. Elemente de accesibilitate ale spaţiului verde

Prin poziţia geografică, la periferia oraşului şi lipsa dotărilor necesare recreării şi petrecerii timpului liber, spaţiul verde este puţin frecventat de către populaţie, cu toate că este accesibil vizitatorilor (fie mergând pe jos dinspre zonele rezidenţiale sau locurile de muncă -15-25 minute; fie ajungând la spaţiul verde cu transportul propriu). Cărările din interiorul spaţiului verde nu sunt pavate, fiind accesibile doar pe timp frumos, fără precipitaţii. Spaţiul verde nu este îngrădit, nu există taxă de intrare şi poate fi vizitat în orice zi, oră.

8. STAREA ECOLOGICĂ A SPAȚIULUI VERDE

8.1. Calitatea aerului

Monitorizarea depunerilor atmosferice ajută la identificarea presiunilor asupra ecosistemelor forestiere, presiuni care pot să nu fie imediat vizibile, dar care au impact pe termen lung, îndeosebi sub impactul combinat al poluării, schimbărilor climatice şi degradării habitatelor.

Emisiile de substanţe poluante în aerul atmosferic de la sursele staţionare din rn. Ştefan Vodă au constituit (în anul 2021) pentru SO_2 - 23t, NO_2 - 61t şi substanţe solide - 28t. Din depunerile totale de poluanţi atmosferici, depunerile

transfrontaliere au constituit pentru SO_x peste 90%; NO_x - cca 70%; NH_3 –60-70%. Conform modelărilor EMEP/MSC-W Data Note (1/2025), pentru zona or. Ştefan Vodă, depunerile totale de substanţe poluante au constituit: SO_x 200-350 (mgS/m^2); NO_x – 200-350 (mgN/m^2); NH_3-350-500 (mgN/m^2).

În anul 2023, depunerile totale de Pb, Cd şi Hg în Republica Moldova au înregistrat următoarele valori: Pb 0,1-0,3 kg/ha/an; Cd 5-13 g/ha/an; Hg 7-13 g/ha/an, cu cele mai mari valori pentru zonele de centru şi sud/sud-est a ţării, unde este amplasat şi ecosistemul urban Ştefan Vodă.

Conform Gradaţiilor de Evaluare a Calităţii Aerului, bazate pe abundenţa speciilor de licheni, cu diferit grad de toxitoleranţă (Begu A., 2010), s-a stabilit că în Pădurea-Parc „I. Palancean" din oraşul Ştefan Vodă ***calitatea aerului este considerată slab poluată*** (conţinutul de SO_2 în aer este de 0,05-0,1 mg/m^3). Speciile de licheni cu cea mai mare abundenţă pe trunchiurile copacilor au fost cele sensibile la poluarea cu SO_2 (gradul de toxitoleranţă I sau II şi III), cum ar fi: *Pertusaria globulifera, Evernia prunastri, Parmelia sulcata, P.quercina* etc. În acelaşi timp, prezenţa speciilor de licheni *Physcia adscendens* şi *Xanthoria parietina*, îndeosebi în extremitatea sudică a parcului, prezintă bioindicatori extrem de eficienţi pentru monitorizarea oxizilor de azot (NOx), ca licheni nitrofili, care indică poluarea indusă de transportul auto şi aportul transfrontalier de noxe.

Poluarea slabă a aerului indică un risc scăzut asupra funcţionării ecosistemelor şi asupra sănătăţii umane (păstrarea echilibrului ecologic, mediu sigur pentru practicarea activităţilor fizice, de recreere şi socializare).

8.2. Poluarea cu metale grele a componentelor de mediu (biotă, sol)

Evaluarea conţinutului metalelor grele (MG) în frunzele arborilor edificatori ai spaţiilor verzi din or. Ştefan Vodă are ca scop identificarea nivelului de poluare atmosferică cu MG, toleranţa diferitor specii la această poluare şi informarea administraţiei publice locale în plantarea speciilor rezistente la poluare şi cu capacitate maximă de metabolizare a noxelor, îndeosebi în contextul presiunilor antropice urbane, cu impact negativ asupra spaţiilor verzi.

Ca specii bioacumulatoare de metale grele, dintre speciile edificatoare ale spaţiilor verzi din or. Ştefan Vodă, indicăm faptul că frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâmul (*Robinia pseudoacacia* L.) şi sofora (*Sophora japonica* L.) dispun de cea mai mare capacitate de acumulare, depăşind şi pragul de toxitoleranţă (Tab. 1.). Speciile de răşinoase: pin negru (*Pinus nigra* Arn.) şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.), după majoritatea metalelor, înregistrează o capacitate mică de metabolizare. Dintre toate speciile analizate nu s-au evidenţiat specii de arbori cu tendinţe clare de acumulare pentru toate metalele analizate (Pb, Ni, Cu şi Zn).

Tabelul 1. Conținutul metalelor grele în frunzele speciilor de arbori edificatori din spațiile verzi ale or. Ștefan Vodă (mg/kg s.u.)

Specia	Pb	Ni	Cu	Zn
Paltin de câmp (*Acer platanoides* L.)	15	18	7	34
Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.)	17	17	20	63
Pin negru (*Pinus nigra* Arn.)	2	13	11	45
Salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.)	19	19	15	20
Sofora (*Sophora japonica* L.)	10	19	20	46
Glădița (*Gleditschia triacanthos* L.)	12	14	13	31
Molid (*Picea abies* L., H. Karst.)	14	23	4	8
Salcie (*Salix spp.)*	15	21	12	27
Prag de toxitoleranță, Bergmann (1992) și Bonneau (1988)	**10**	**-**	**12**	**50**

Comun, însă, este *acumularea sporită pentru metalul Pb, impact asociat presiunilor urbane* (emisii de la transportul auto, activităţi economice şi poluarea transfrontalieră).

Conform literaturii de specialitate privind **toxitoleranța speciilor de arbori forestieri la poluarea atmosferică** (Anexa 2), speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) şi sofora (*Sophora japonica* L.) sunt specii cu toxitoleranță ridicată-medie la majoritatea poluanților atmosferici. Pinul negru (*Pinus nigra* Arn.) şi salcia (*Salix spp.)* dispun de toxitoleranță medie, iar speciile paltin de câmp (*Acer platanoides* L.) şi molid (*Picea abies* L., H. Karst.) - de toxitoleranță medie-scăzută la poluarea atmosferică. Deci, foioasele, în raport cu răşinoasele, sunt mai rezistente la poluare cu noxe atmosferice.

În concluzie, indicăm faptul că speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.) şi sofora (*Sophora japonica* L.) *sunt cele mai recomandate în reconstrucțiile ecologice ale spațiilor verzi din or. Ștefan Vodă, după parametru toxitoleranța la poluarea atmosferică.*

8.3. Calitatea apei

În probele de apă a fost determinat pH-ul, mineralizarea, concentrația ionilor de sodiu/potasiu, calciu, magneziu, clor, sulfați, hidrocarbonați, amoniu, nitrați, nitriți, duritatea şi consumul chimic de oxigen bicromat (CCO-Cr) –Tab. 2. Se identifică faptul că iazul aflat în partea sudică a spațiului verde este supus activităților de impact antropic, prin concentrații mari ai ionilor de Na+ şi K+, adică prezența poluării cu ape uzate, infiltrații de apă sărată, deşeuri industriale (râul Gealair traversează teritoriul oraşul pînă la revărsare în iaz).

Tabelul 2. Valoarea parametrilor fizico-chimici ai probei de apă din iazul Pădurii-Parc "Ion Palancean" (or. Ştefan Vodă, 10.04.2026)

Indici de calitate	Iazul Orăşenesc (din spaţiul verde)	Clasa de calitate
pH	8,9	II (bună)
Duritatea, mg.echv/dm^3	10,3	III-IV (poluată moderat - poluată)
Ca^{2+}, mg/dm^3	20	I (foarte bună)
Mg^{2+}, mg/dm^3	112	**V (foarte poluată)**
Na^{+}+K^{+}, mg/dm^3	318	**V (foarte poluată)**
Cl-, mg/dm^3	114	I-II (foarte bună- bună)
SO_4^{2-}, mg/dm^3	156	II (bună)
HCO_3^-, mg/dm^3	104	-
NH_4^+, mg/dm^3	0,12	I (foarte bună)
NO_2^-, mg/dm^3	2,4	**V (foarte poluată)**
NO_3^-, mg/dm^3	42,5	**V (foarte poluată)**
Mineralizarea, mg/dm^3	817	II-III (bună-poluată moderat)
CCO-Cr, mg-dm$^3O_2$	66,3	III-IV (poluată moderat - poluată)

Legendă: Caracteristica claselor de calitate a apelor de suprafaţă (conform Hotărârii Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerinţele de calitate a mediului pentru apele de suprafaţă).

De asemenea, poluarea cu nitriţi şi nitraţi (NO_{2-} şi NO_3-) indică contaminarea apei, provenită din activităţi umane, cum ar fi utilizarea excesivă a îngrăşămintelor chimice, fose septice neconforme sau infiltraţii din dejecţii animaliere. Menţionăm faptul că acest iaz este înconjurat de aşezări umane, case individuale şi terenuri agricole.

8.4. Impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor locale şi asupra sănătăţii populaţiei

În perimetrul spaţiului verde cercetat (2025-2026) – Pădurea- Parc „Ion Palancean", au fost identificate *13 specii de plante invazive, cu potenţial invaziv şi cu comportament expansiv*. Acestea prezintă o ameninţare semnificativă pentru ecosistemele locale, având efecte negative, îndeosebi, asupra biodiversităţii şi funcţionalităţii ecosistemelor. Pe lângă impactul ecologic (alterarea caracteristicilor cantitative şi calitative ale covorului vegetal, concurenţă agresivă asupra speciile native, competiţia pentru resurse esenţiale, modificarea proprietăţilor fizico-chimice ale solului, etc.), speciile invazive cauzează daune semnificative inclusiv sistemului socio-economic (îndeosebi prin reducerea capacităţii

biodiversității de a presta servicii ecosistemice de aprovizionare şi culturale; prin provocarea iritaţiilor, alergiilor, disconfortului urban etc.).

8.5. Impactul schimbărilor climatice asupra spaţiului verde

Impactul aridităţii, redată prin indici eco-climatici (Indicele de ariditate UNEP, Indicele de ariditate De Martonne şi Indicele de Ariditate Forestier; perioada 1991-2020) se referă la modificările în timp şi spaţiu ale condiţiilor de uscăciune/ ariditate (lipsă de apă, precipitaţii scăzute, evapotranspiraţiei ridicată), fiind influenţată de factorii fizico-geografici (relief, latitudine, altitudine) şi climatici (temperatură, precipitaţii), cu influenţe directe asupra ecosistemelor naturale şi antropizate.

Conform **Indicelui de Ariditate UNEP** - o expresie a raportului dintre precipitaţii şi evapotranspiraţia potenţială, teritoriul oraşului Ştefan Vodă se încadrează în climat semi-arid, favorabil dezvoltării vegetaţiei de stepă, o *regiune vulnerabilă moderat la deficitul de precipitaţii, şi foarte vulnerabilă degradării terenurilor*;

De asemenea, prin **Indicele de Ariditate De Martonne** – o expresie a raportului dintre precipitaţiile anuale şi temperaturile medii anuale, teritoriul oraşului Ştefan Vodă se încadrează în climat semi-arid (prestepic), favorabil instalării pajiştilor stepice şi, azonal - al pădurilor dominate de specii xerofite. Aceste teritorii prezintă o *vulnerabilitate moderată spre vulnerabilitate ridicată* faţă de aridizarea climei, unde deficitul de apă şi secetele pronunţate în sezonul de vară induc modificări şi adaptări specifice în structura vegetaţiei.

Datele **Indicelui de Ariditate Forestier** – o expresie a raportului temperaturii medie a aerului în luni critice (iulie şi august) pentru vegetaţie şi suma precipitaţiilor căzute în perioada mai – august, indică că pe teritoriul oraşului Ştefan Vodă, sunt stabilite *condiţii climatice favorabile dezvoltării stepelor,* şi doar pe alocuri (azonal) – silvostepei.

Studiile climatice recente prognozează tendinţe clare de aridizare a climei în regiune (Atlas - Schimbările climatice şi starea actuală a peisajelor, 2021). Cele trei **scenarii climatice** (RCP 2.6, RCP 4.5 şi RCP 8.5) *prognozează schimbări evidente în temperatura medie anuală şi cantitatea medie anuală de precipitaţii pentru sezonul de vegetaţie a arborilor (aprilie-octombrie), cu un accent deosebit pentru perioada de vară.* Astfel, pentru teritoriul oraşului Ştefan Vodă, chiar şi în scenariul climatic RCP 4.5 (scenariul optimist) pentru perioada următoare (2041-2060) se prognozează temperaturii medii în anotimpul de vară de 23-24°C (pentru comparaţie, în perioada de referinţă (1986-2005), temperatura medie a aerului vara constituia 21-22°C). Chiar dacă cantitatea de precipitaţii atmosferice căzute în sezonul cald, în scenariul climatic RCP 4.5, perioada 2041-

2060 nu va depăşi 350 mm (valoare indicată şi pentru perioada de referinţă), pe fundalul creşterii temperaturii aerului, se va accentua aridizarea climei în regiunea sud-estică a ţării.

Conform indicatorului – **numărul mediu anual al zilelor cu temperatura aerului ≥25°C** (cunoscut, adesea, sub denumirea de zile de vară)**,** care caracterizează valurile de căldură şi singularităţile termice pozitive, înregistrat pentru staţia meteorologică Ştefan Vodă, se identifică că teritoriul or. Ştefan Vodă este încadrat în intervalul mediu de 85-95 de zile cu temperaturi ce depăşesc 25°C într-un an *(*Atlas - factorii abiotici de mediu şi securitatea ecologică, 2023). *Creşterea acestui număr de la an la an în regiune, este un semnal clar al încălzirii globale, indicând o intensificare a fenomenelor de caniculă, un risc crescut de secetă şi un disconfort termic ridicat pentru populaţie.*

8.6. Alte surse de impact/presiuni şi ameninţări

Dintre alte surse de impact/presiuni şi ameninţări, nemenţionate mai sus, dar prezente nemijlocit în spaţiul verde sau în imediata vecinătate, enumerăm frecventa poluare cu deşeuri menajere, îndeosebi la periferiile sudice ale spaţiului verde, poluarea cu deşeuri de plastic şi sticlă (marginile iazului) şi sectoare foarte întinse de arbori tineri, invazivi în apropierea iazului.

8.7. Sinteză - Fişa ecologică a speciilor lemnoase edificatoare din spaţiile verzi urbane (oraşul Ştefan Vodă).

Evaluarea complexă a vulnerabilităţii spaţiilor verzi urbane în contextul modificărilor de mediu, inclusiv a schimbărilor climatice a permis elaborarea fişei ecologice a speciilor de arbori dominanţi în spaţiile verzi. În baza acestei Fişe a fost identificat spectrul de specii cel mai compatibil contextului fizico-geografic local (în corelaţie cu valenţa ecologică a fiecărei specii), pentru gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi şi rezilienţa lor în faţa viitoarelor provocări de mediu.

Influenţa factorilor ecologici asupra plantelor lemnoase:

➢ **Relieful (altitudinea, expoziţia versanţilor)** – conform acestui factor ecologic, practic toţi arborii studiaţi corespund arealelor de răspândire şi/sau de cultură, cu unele excepţii. Conform datelor (Anexa 2), speciile sunt *campestru-colinar/colinar-campestru*, deci, speciile nu prezintă risc faţă de acest factor ecologic (cum oraşul Ştefan Vodă este amplasat pe relief de câmpie). Menţionăm că speciile de *luncă-depresiuni* ca: salcia (*Salix spp.)* şi plop (*Populus spp.*), de asemenea, nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile. Speciile: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), care corespund arealelor *montane-subalpine (800-1300 m)* devin cele mai vulnerabile specii, în condiţiile actuale de mediu, pentru această parte a ţării.

➢ **Factorii climatici (temperatura medie anuală, precipitaţiile anuale, lungimea perioadei bioactive)** – vor determina presiuni remarcabile asupra speciilor de paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi mesteacăn (*Betula pendula Roth.*), specii care greu suportă temperaturile ridicate şi deficitul de umiditate. Speciile cu un grad mediu de vulnerabilitate la factorii climatici sunt speciile *euterme-mezoterme/ mezofile- submezofile,* ca: paltin de câmp (*Acer platanoides* L), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), nuc comun (*Juglans regia* L.) şi nuc negru (*Juglans nigra* L.). Aceste specii, deşi, sunt tolerante la temperaturile ridicate şi deficitului de precipitaţii, sunt vulnerabile la secetele prelungite şi uscăciunile accentuate din aer şi în sol. În cazul speciilor de: nuc comun (*Juglans regia* L.) şi nuc negru (*Juglans nigra* L.), vulnerabilitatea creşte şi din cauza sensibilităţii la îngheţuri, timpurii şi târzii. Condiţiile climatice din zona de studiu sunt prielnice sau atribuie un risc minim pentru speciile mai puţin pretenţioase faţă de căldura din sezonul de vegetaţie şi care suportă bine temperaturi scăzute, uscăciunea în aer şi în sol, ca: arţar american (*Acer negundo* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), salcia albă (*Salix alba* L.), plop alb *(Populus alba* L.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar *(Quercus robur* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.). De asemenea, menţionăm că speciile de salcie (*Salix spp.)* şi *p*lop (*Populus spp.*) nu vor fi supuse riscurilor climatice, cu condiţia amplasării lor în preajma corpurilor de apă sau lunci inundabile.

➢ **Factorii edafici (aciditatea solului (pH), compactitatea solului, textura solului).** Principala caracteristica edafică urbană este compactare, tasarea, reducerea porozităţii, modificarea regimului hidric, pierderea materiei organice şi perturbarea proprietăţilor chimice ale solului. Condiţiile ecologice edafice, favorabile majorităţii arborilor sunt: soluri fertile, profunde, afânate, bogate în elemente minerale, humifere, permeabile, bine aprovizionate cu apă, condiţii necaracteristice ecosistemelor urbane. Speciile de arbori cele mai vulnerabile la condiţiile edafice urbane sunt: nuc comun (*Juglans regia* L.), nuc negru (*Juglans nigra* L.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul cu frunza mare (*Tilia platyphyllos* Scop.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.). Aceste specii tolerează solurile foarte afânate/afânate, bogate în elemente minerale, permeabile, vulnerabilitatea că-

rora se poate diminua în zonele verzi urbane de tip pădure-parc, unde condiţiile edafice se pot apropia de cele naturale.

Un caz aparte pentru spaţiile verzi urbane din Republica Moldova este mesteacănul (*Betula pendula* Roth.), adesea recomandată ca specie ornamentală şi în scopuri ameliorative în ecosistemele urbane din Europa. În ţară, în special, în zona de sud şi centru cu climat stepic şi cu soluri cernoziomice, argiloase sau cu uscăciune pronunţată, specia este vulnerabilă.

Molidul (*Picea abies* L., H. Karst.), castanul sălbatic (*Aesculus hippocastanum* Lin.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), vegetează bine şi pe soluri sărace, compacte, cu volum edafic mic sau chiar bătătorite, de altfel, le putem poziționa ca specii cu vulnerabilitate medie faţă de factorii edafici.

Speciile care sunt mai puţin vulnerabile la condiţiile edafice urbane (soluri uscate, compacte, soluri argiloase, antropizate) sunt: arţar american (*Acer negundo* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), plop alb (*Populus alba* L.), salcia albă (*Salix alba* L.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), stejar *(Quercus robur* L.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.).

- **Alţi factori caracteristici mediului urban (poluare, toleranţă la sare, vătămări mecanice, boli şi dăunători, concurenţă inter - specifică, etc.)**. Speciile de răşinoase – pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.) şi molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt mai sensibile la vătămări mecanice (doborâturi de vânt şi zăpadă) decât speciile de foioase. De asemenea, speciile de salcie şi plop sunt sensibile la vătămări mecanice. Stejarul *(Quercus robur* L.) este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depăşind din acest punct de vedere toţi arborii indigeni. Frasinul comun (*Fraxinus excelsior* L.), pinul negru (*Pinus nigra* Arn.), stejarul *(Quercus robur* L.), platanul (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.) sunt specii tolerante la sarea folosită pentru deszăpezire. Se pot remarca speciile cu puţini vătămători biotici ca: paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), plop alb (*Populus alba* L.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), nuc comun (*Juglans regia* L.) şi nuc negru (*Juglans nigra* L.). Specii pionier, recomandate în scopuri ameliorative sunt: pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.), corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.).

În concluzie, propunem ca în managementul spaţiilor verzi, toleranţa unei plante la stresurile de mediu prezente în oraş să prezinte prioritate în alegerea către reconstrucţii ecologice, faţă de toate celelalte funcţionalităţi (pavaje, căi de

acces, iluminat, dotări, etc.). În amenajarea spațiilor verzi şi alegerea speciilor se va ține cont nu numai de plasticitatea ecologică înaltă față de condițiile de mediu din urbe, dar şi de interacțiunea cu alte specii din ecosistemul local (a se evita speciile cunoscute prin caracterul invaziv al lor).

9. BENEFICII DE MEDIU ŞI ÎN SPRIJINUL CALITĂȚII VIEȚII, PRESTATE DE SPAȚIUL VERDE

9.1. Aspecte generale

Atingerea unor standarde de cantitate şi calitate a spațiilor verzi, propuse de entități internaționale constituie *premise pentru elaborarea unor instrumente de evaluare şi a unor strategii de gestionare sustenabilă a spațiilor verzi*, îndeosebi în contextul modificărilor de mediu actuale, a riscurilor asociate şi a tendințelor prognozate.

Conform datelor Biroului Național de Statistică (2025), în orașul Ștefan Vodă suprafața acoperită cu spații verzi urbane a constituit 47,4 ha, ceea ce reprezintă circa *87,2 metri pătrați de spațiu verde pe cap de locuitor* (valoare care acoperă standardele indicate de Organizația Mondială a Sănătății şi Uniunea Europeană).

9.2. Beneficii prestate de spațiul verde

În baza datelor de specialitate (Stratu V. et al., 2013; Platon I., 2014) s-a calculat că vegetația spațiului verde urban (Pădurea-Parc „I. Palancean") captează 265,2 tone de bioxid de carbon – CO_2 (beneficiile economice constituind 155,9 mii lei); produce prin fotosinteză şi eliberează 109,8 tone de oxigen- O_2 (adică un beneficiu economic de 85,8 mii lei) şi reține 1700 tone de praf (inclusiv particule fine PM_{10}, cu impact negativ sporit asupra sănătății populației).

Rolul arborilor în atenuarea poluării fonice se exprimă prin capacitatea coroanele înfrunzite ale arborilor de a absorbi 26% din zgomot, celelalte 74% fiind reflectate şi dispersate.

În apropierea pădurilor, temperatura medie a aerului, în zilele de vară, este cu 2,0-3,5°C mai scăzută față de zonele libere neplantate din orașe, şi cu 12–14°C mai scăzută decât temperatura construcțiilor şi ariilor betonate şi asfaltate. Vegetația bogată contribuie la creşterea umidității relative cu 7–14% în parcuri şi păduri, cu efect benefic asupra zonelor limitrofe.

9.3. Autenticitatea /originalitatea spațiului verde

Dintre elemente abiotice şi biotice reprezentative Pădurii-Parc „I. Palancean" se remarcă prezența suprafeței acvatice, conexă ecosistemul forestier, dar şi dimensiunile spațiului verde care imprimă nuanțe de naturalitate (aspect de pădure) şi favorizează protecția şi conservarea biodiversității locale.

10. RECOMANDĂRI DE MENȚINERE ȘI ÎMBUNĂTĂȚIRE A STĂRII ECOLOGICE DIN SPAȚIUL VERDE

10.1. Recomandări de ordin general

Recomandări generale, conform cadrului legal național (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecția mediului înconjurător) – a se consulta informații din Anexa 3.

10.2. Recomandări specifice

Dintre recomandările specifice, de perspectivă, rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor și amenințărilor identificate în spațiul verde, recomandăm:

- Promovarea speciilor autohtone și ornamentale adaptate condițiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării și schimbărilor climatice, și anume:

➢ ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranța la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane;

➢ ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potențial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 și NO_x;

➢ ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice și luncile râurilor se propune plantarea și întreținerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste stațiuni, improprii altor specii;

➢ ***Specii rezistente rupturilor și doborâturilor*** - în spațiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea și ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arbori. Din acest punct de vedere, preferință se va da pentru speciile cu coronament piramidal și speciile cu ramificații mai rare;

➢ ***Specii tolerante la substanțele chimice utilizate pentru a topi gheața și zăpada*** de pe drumuri, trotuare și căi de acces;

➢ ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.

➢ **Pentru orașe verzi, sănătoase și reziliente** din Republica Moldova, în ecosistemele urbane *recomandăm prezența speciilor de arbori cu amplitudine mare față de factorii ecologici:* ***campestre/colinare -euriterme - eurifile - euritrofe - xerofite/eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ameliorative*** (mai multe detalii - informațiile din Anexa 4).

• Starea fito-sanitară precară a unor specii de arbori (nuc, arțar), îndeosebi din partea central - estică a spațiului verde (Pădurea-Parc „I. Palancean"), indică necesitatea unor ***lucrări de tăiere, regenerare și curățare a stratului arboricol*** (intervențiile vor respecta prevederile "Regulamentului cu privire la autorizarea tăierilor în fondul forestier și vegetația forestieră din afara fondului forestier", aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 27/2004 și obținerea actului permisiv pentru autorizarea tăierilor).

• Monitorizarea constantă, controlul și prevenirea răspândirii plantelor invazive. *În partea estică a lacului și de-a lungul cărărilor*, pe fâșii întinse, sunt dispuse comunități de arbori invazivi (arțar american și cenușer). Datorită creșterii rapide, toleranței ridicate la poluare și capacității de regenerare viguroasă, speciile invazive se răspândesc ușor și concurează cu plantele native pentru lumină, apă și nutrienți. Propunem următoarele ***măsuri în combaterea impactului negativ al speciilor invazive asupra biodiversității urbane*****:** stoparea introducerii acestora ca specii ornamentale în spațiile verzi urbane; monitorizarea continuă a răspândirii speciilor invazive; eradicarea lor în stadii incipiente de invazie; restaurarea ecosistemelor afectate; evaluarea eficienței măsurilor implementate de eradicare, control și restaurare; consolidarea activităților de informare, educare și conștientizare a publicului larg. Păstrarea exemplarelor solitare din specii exotice sau cu expansiune rapidă este acceptată pentru beneficiile de mediu, peisagistice și de sănătate prestate de către arbori, dar *doar în cazuri* de arbori bine formați, seculari sau cu valoare memorială, lipsă de risc invaziv sau în zone urbane amenajate, unde riscul de răspândire este strict controlat.

• Implementarea ***soluțiilor bazate pe natură în conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții***, prin:

➢ Promovarea speciilor locale de arbori și arbuști care ar asigura ***sursă de hrană și facilitarea cuibăritului pentru păsări și mamifere mici din urbe*** (stejar pedunculat, corcoduș, măr pădureț, păr pădureț, păducel, sânger, mălin, scoruș etc.)

➢ Combinarea arborilor și arbuștilor după termenele de înflorire, aspectul frunzelor și gama cromatică pe parcursul perioadei de vegetație, configurația tulpinilor, culoarea, forma fructelor și alte aspecte care ar îmbunătăți structura spațiului verde (vizual, estetic, relaxant și confortant pentru populație). Conform rezultatelor chestionarului ecologic, realizat în studiile noastre (2026), spațiile verzi pe lângă funcțiile ecologice, prezintă și importante zone de atractivitate vizuală și peisagistică (a se consulta informația din secțiunea 3.2.).

• Pentru a găsi ***echilibrul dintre protecția mediului local și necesitățile de recreere și socializare a populației urbane,*** *recomandăm intervenții regu-*

late și minore, de suport a elementelor de infrastructură existente, cu posibilitatea de a introduce elemente noi, cu funcţii socio-recreative, în partea de nord a spațiului verde (Pădurea-Parc „I. Palancean"), până la monumentul dedicat eroilor căzuți în cel de al II război mondial. În același timp, în partea centrală și de sud a parcului, recomandăm să fie păstrate ecosistemele naturale existente, cu monitorizări periodice și, după caz, intervenţii silvice minore (menţinerea naturaleței spațiului verde), și ca spațiu pentru recreere pasivă (odihnă liniștită în natură, meditație, admirarea peisajului, etc.). Îmbunătățirea elementelor de infrastructură se va realiza prin următoarele amenajări în pădurea- parc: bănci rustice, din materiale ecologice, poteci din pietriș, alei realizate din materiale ecologice, cu lățimea de maximum 2 m sau piste pentru biciclete, iluminat parțial, puncte de informare, toalete ecologice, construcţii provizorii din lemn, nu mai mari de 15 m^2, etc., pentru a păstra spațiul verde ca loc liniștit pentru relaxare profundă și aer curat, atmosferă de pădure autentică, aproape de natură, cu biodiversitate bogată și peisaje naturale mixte.

- ***Monitorizarea pe termen lung***, cu evaluarea eficacității soluțiilor implementate, pentru a asigura beneficii durabile (biodiversitate, reducerea riscurilor, calitatea vieții etc.).

Anexe: *Fotografii din teren*



Intrarea în Pădurea-Parc „I.Palancean" (or. Ștefan Vodă)



Monumentul dedicat ostaşilor căzuţi în cel de al II Război Mondial, Pădurea-Parc „I.Palancean" (or. Ştefan Vodă)



Micro-habitat forestier în Pădurea-Parc „I.Palancean" (or. Ştefan Vodă)

Ecosistem acvatic conex spațiului verde - Pădurea-Parc „I. Palancean" (or. Ștefan Vodă)

Prezența și extinderea speciei invazive arțar american în Pădurea-Parc „I. Palancean" (or. Ștefan Vodă)

5. SPAȚIILE VERZI URBANE PRIN PRISMA EDUCAȚIEI ECOLOGICE

În contextul dezvoltării durabile - dezvoltare care este capabilă de a satisface cerinţele generaţiei prezente, fără însă a se compromite şansa generaţiilor viitoare de a-şi satisface, la rândul lor, propriile necesităţi, educaţia este un parametru important al durabilităţii şi subliniază necesitatea includerii dezvoltării durabile în toate sistemele de învăţământ şi la toate nivelurile. Educaţia pentru dezvoltare durabilă îmbină dimensiunilor socio-economice, politice, culturale şi de mediu într-un tot întreg, în favoarea prosperării societăţii şi durabilităţii mediului. Cum durabilitatea pleacă de la ideea că activităţile umane, dar şi sănătatea, siguranţa socială, stabilitatea economică sunt dependente de mediul înconjurător şi de resursele acestuia, educaţia joacă un rol crucial în formarea unei conduite responsabile, conştientizând interdependenţele calitatea mediului - calitatea vieţii. Prin educaţie se promovează conservarea biodiversităţii, protecţia ecosistemelor locale, implicarea activă în activităţi ecologice şi adoptarea unui comportament armonios cu natura.[141]

Educaţia pentru Dezvoltare Durabilă include mai multe abordări metodologice interesante şi inovatoare, bazate pe participarea activă şi învăţarea prin experienţă. Una din metodele, des aplicate în astfel de studii, este proiectul de mediu – o cercetare realizată de elevi, coordonată de profesor şi care studiază un/unele aspect(e) sau o/unele problemă(e) de mediu. Efortul principal este concentrat asupra comunităţilor locale, acestea fiind cea mai mare formă de organizare, în care elevii, prin dezvoltarea sentimentului de apartenenţă locală, „*aici trăiesc*", se pot implica în conservarea şi protecţia mediului.[142]

Pentru a realiza o astfel de cercetare, cu accent pe probleme de mediu din orizontul local, *propunem un model de oră ecologică* (la disciplinele Geografie, Biologie, Educaţie ecologică, Educaţie pentru dezvoltarea comunităţii), care abordează spaţiile verzi urbane sub impactul modificărilor de mediu. Prin acest demers ecologic ţintim conştientizarea problemei (înţelegerea rolului esenţial pe care spaţiile verzi îl au în menţinerea echilibrului ecologic în mediul urban, dar şi susţinerea calităţii vieţii); formarea atitudinii pozitive (dezvoltarea unui comportament responsabil, în care elevii participă activ în protejarea şi conservarea zonelor verzi); implicarea comunitară (încurajarea implicării în activităţi de amenajare şi valorificare sustenabilă a spaţiilor verzi, inclusiv a celor din jurul instituţiilor educaţionale); educaţie continuă (care începe în familie şi continuă în şcoală, oferind cunoştinţe despre complexitatea relaţiilor dintre specii şi mediu); dezvoltare durabilă (care are în vizor mediul înconjurător cu toate componentele acestuia şi modalităţi prin care se învăţă, se educă dragostea, grija şi respectul faţă de mediu).

PROIECT DIDACTIC

Unitatea de învăţare: „*Calitatea, valorificarea şi protecţia mediului în lume şi în Republica Moldova".*

Numărul lecţiei în unitatea de conţinut (conform proiectării didactice de lungă durată): Lecţia 9 cu tematica „*Calitatea, valorificarea şi protecţia vegetaţiei naturale"* sau 13 *„Conservarea şi protecţia naturii şi a patrimoniului cultural".*

Subiectul lecţiei: „Spaţiile verzi urbane - fundamente pentru oraşe verzi, sănătoase şi reziliente modificărilor de mediu".

Durata lecţiei: 45 min

Tipul lecţiei: lecţie de formare de competenţe, de însuşire a cunoştinţelor noi şi de dezvoltare a capacităţilor.

Unităţi de competenţă:

2.1. Estimarea realităţii geografice a lumii contemporane prin raportarea la auxiliare statistice, grafice şi cartografice.

3.2. Proiectarea unor acţiuni de soluţionare a situaţiilor-problemă ale lumii contemporane în funcţie de dinamica acestora.

5.2. Realizarea proiectelor de valorificare raţională a patrimoniului natural şi cultural din perspectiva dezvoltării sustenabile.

Obiectivele lecţiei: La finele lecţiei, elevii vor fi capabili:

O_1 – Să definească principalele noţiuni relaţionate spaţiilor verzi, în baza surselor de informare;

O_2 - Să descrie problemele de mediu, identificate în spaţiile verzi urbane, în baza algoritmului: cauze/surse de impact – consecinţe – măsuri de prevenire şi combatere;

O_3 – Să explice abordarea „soluţii bazate pe natură" în gestionarea sustenabilă a spaţiilor verzi urbane;

O_4 – Să-şi exprime părerea proprie asupra cantităţii/ calităţii spaţiilor verzi urbane şi a beneficiilor de mediu prestate de către acestea, pe exemplul oraşului natal, în baza chestionarului ecologic;

O_5 – Să argumenteze importanţa acţiunilor individuale în protecţia mediului.

Resurse informaţionale şi metodologice:

Resurse didactice:

- I. Codreanu, S. Roşcovan, Geografie: Republica Moldova şi lumea contemporană, - Manual pentru clasa a XII-a. Editura Bons Offices, Chişinău 2024.

- Curriculum naţional. Aria curriculară Educaţie socio-umanistică, disciplina Geografie, clasele X-XII, aprobat la Consiliul Naţional pentru Curriculum (proces-verbal nr. 22 din 5 iulie 2019). Atlasul geografic, hărţi tematice, resurse TIC. https://am.gov.md/ https://www.esa.int/

Resurse materiale: manual şcolar, harta contur, notebook, proiector, tablă interactivă.

Forme de organizare a activităţii: frontală; în grup; individuală.

Tehnologii didactice:

- ***Resurse procedurale:*** discuţie dirijată, brainstorming, explicaţia, studiu de text, agenda cu notițe, lucru cu manualul, harta şi tabelele, analiza cauză-efect, joc didactic, problematizare.
- ***Forme de organizare a activităţii:*** activitate frontală, activitate pe grupuri, activitate individuală.
- ***Evaluarea:*** conversaţie de verificare, observarea participării active, analiza hărţii şi a datelor, completarea tabelelor şi schemelor, rezolvarea situațiilor/întrebărilor-problemă, argumentarea soluţiilor propuse.

Scenariul lecției:

Etapele activității didactice	***Ob.***	***Conținutul lecției***	***Timp (min)***	***Tehnologia realizării*** (Metodă/ Formă de activitate/ Resurse)
Evocare *Implică-te!*		❖ Moment organizatoric. Captarea atenției. ❖ Identificarea subiectului lecției: discuții despre importanța arborilor în orașe, aportul lor la îmbunătățirea calității mediului, sănătății oamenilor și la minimizarea/atenuarea problemelor de mediu din orașe. Întrebări introductive: *Care este rolul arborilor în oraș? Ce reprezintă un spațiu verde? Care sunt factorii cu impact negativ asupra spațiului verde urban?* Se proiectează o schiță/un film scurt (1-2 min) cu spațiul verde urban - valori, beneficii și provocări. - Schița: „Beneficii prestate de către arborii din orașe" – Anexa 1.1 sau Anexa 1.2. - Surse video (la alegere): FAO, 5 beneficii ale arborilor din orașe: https://www.tiktok.com/@fao/video/6856427189752139013 One Tree Planted: 10 motive de a planta arbori în orașe: https://www.youtube.com/watch?v=dInYw-WNdlY ❖ Anunțarea subiectului și obiectivelor lecției.	2 3	Discuție dirijată, brainstorming ghidat Activitate frontală, cu implicarea întregii clase Imagini tematice, Secvență video, Schiță
Realizarea sensului *Informează-te! Analizează! Aplică!*	O_1	❖ Noțiuni introductive și particularități generale. Noțiune de: spațiu verde urban, categorii de spații verzi, funcțiile spațiilor verzi. Identificarea și explicarea termenilor cheie. Studierea fragmentelor de text și notarea noțiunilor pe tablă și în caiet. Anexa 1.3.	5	Explicația și conversația euristică, analiza cauză-efect, auto-exprimare argumentată.

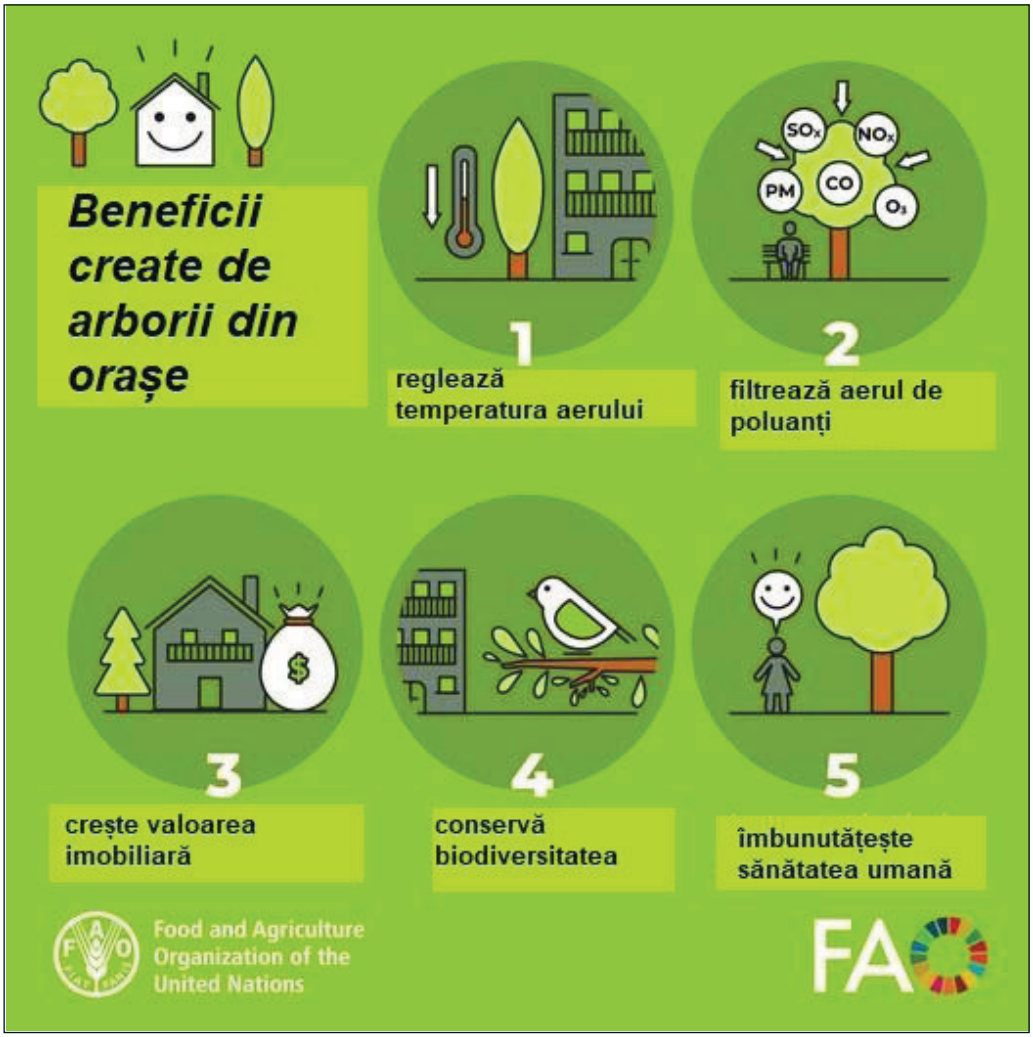
<table>
<tr><td></td><td>O_2</td><td>❖ Problemele de mediu, identificate în spaţiile verzi urbane: cauze/surse de impact – consecinţe – măsuri de prevenire şi combatere.
Studierea informaţiilor prezentate de către profesor şi identificarea factorilor care contribuie la degradarea spaţiilor verzi.</td><td>10</td><td>Activitate frontală (prezentare şi clarificare noţiuni).</td></tr>
<tr><td></td><td>O_3</td><td>❖ Completarea tabelului în caiet.
<table>
<tr><th>Cauze/surse/ factori de impact</th><th>Consecinţe/ Efecte asupra mediului/ sănătăţii</th><th>Măsuri de prevenire şi combatere</th></tr>
<tr><td>Poluarea aerului</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Schimbările climatice</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Speciile invazive</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Alte probleme de mediu</td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>5</td><td>Tabel de analiză, activitate individuală (completarea tabelului, notiţe),</td></tr>
<tr><td></td><td>O_4</td><td>❖ Standarde internaţionale aplicate în evaluarea calităţii şi cantităţii de spaţiu verde urban – studierea informaţiei oferite de profesor (Anexa 1.4).
Completarea unei schiţe de ansamblu. Compararea standardelor cu situaţia locală (oraşul natal). Analiza hărţii, datele BNS (2025).
❖ Soluţii bazate pe natură în gestionarea sustenabilă a oraşelor, inclusiv a spaţiilor verzi. Studierea schemei (Anexa 1.5, 1.6). Brainstorming.
❖ Exprimarea părerii proprii asupra cantităţii/ calităţii spaţiilor verzi urbane şi a beneficiilor de mediu prestate de către acestea, pe exemplul oraşului natal, în baza chestionarului ecologic.
❖ Sursa: Institutul de Ecologie şi Geografie a Universităţii de Stat din Moldova. *Chestionar privind percepţia publică asupra calităţii spaţiilor verzi urbane, a beneficiilor de mediu şi a gestionării sustenabile a lor* https://forms.gle/JpWxmC64UYFpqcbj8</td><td>5

5</td><td>Schemă conceptuală (Anexa 1.4, 1.5, 1.6), activitate dirijată (analiză şi comparaţie).

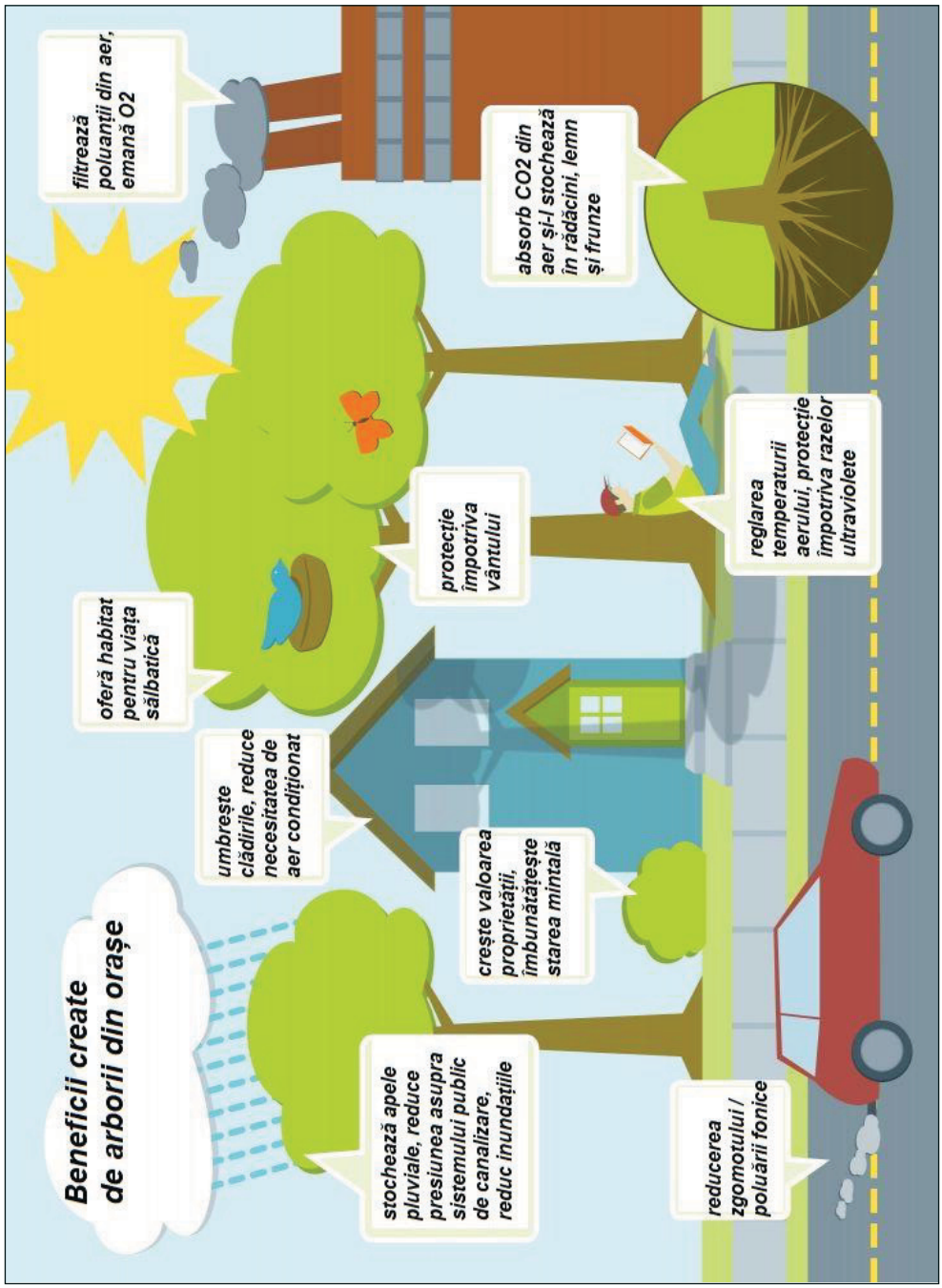
Material cartografic, date BNS (2025), chestionar ecologic online, resurse TIC.</td></tr>
</table>

Reflecție *Apreciază! Argumentează!*	O_5	❖ Consolidarea cunoștințelor în limbaj propriu. Lucru în grup: fiecare grup primește o **situație-problemă din spațiile verzi urbane**. Elevii răspund la întrebările: - Care este problema? - Ce surse o provoacă? - Cum se poate acționa sustenabil? ❖ Se prezintă soluțiile în fața clasei (1 min per grup). ❖ Aprecierea elevilor.	7 1	Învățarea prin cooperare, problematizarea, **argu**mentarea, conversația reflexivă, joc didactic. Activitate pe grupuri (analiza situațiilor-problemă), activitate frontală (prezentarea soluțiilor, feedback).
Extindere *Acționează!*		❖ Temă pentru acasă: tema pag. 28-31. ❖ Alcătuiește o schemă *„Beneficii create de spațiile verzi urbane pentru mediu și sănătatea umană”* și propune cel puțin 3 acțiuni/măsuri prin care comunitatea ta, inclusiv tu, poate (poți) contribui la dezvoltarea sustenabilă a orașului natal.	2	Învățarea prin aplicare, problematizarea, modelarea schematică. Activitate individuală (sarcini la tema pentru acasă).

Anexa 1.1. Beneficii prestate de arbori



Anexa 1.2. Beneficii create de către arborii din orașe



Anexa 1.3. Spațiile verzi urbane și importanța lor pentru mediu și societate

Spațiile verzi urbane - zonele acoperite de vegetație (parcuri, scuaruri, grădini, păduri urbane, alei plantate, etc.) din interiorul orașelor, esențiale pentru:

CICLUL APEI
- reducerea riscurilor de inundații
- favorizarea infiltrării apelor subterane
-extragerea poluanților din ape

CLIMA LOCALĂ / Schimbările climatice
- atenuiază fenomenul numit "insulă de căldură urbană"
- sporește reziliența/adaptarea ecosistemelor
- sechestrează carbonul
- reduce consumul de energie pentru încălzirea/ ventilarea clădirilor
- oferă spațiu pentru energia regenerabilă

SĂNĂTATEA UMANĂ ȘI STAREA DE BINE
- protecție împortiva pandemiilor
- spațiu pentru recreere
- aer mai curat
- practicarea turismului, ecoturismului
- promovarea sporturilor
- îmbunătățirea sănătații fizice și mintale

PRODUCȚIA ȘI SECURITATEA ALIMENTELOR
- păstrează potențialul pentru terenuri agricole
- formarea solului, cilul nutrienților
- previne eroziunea solului

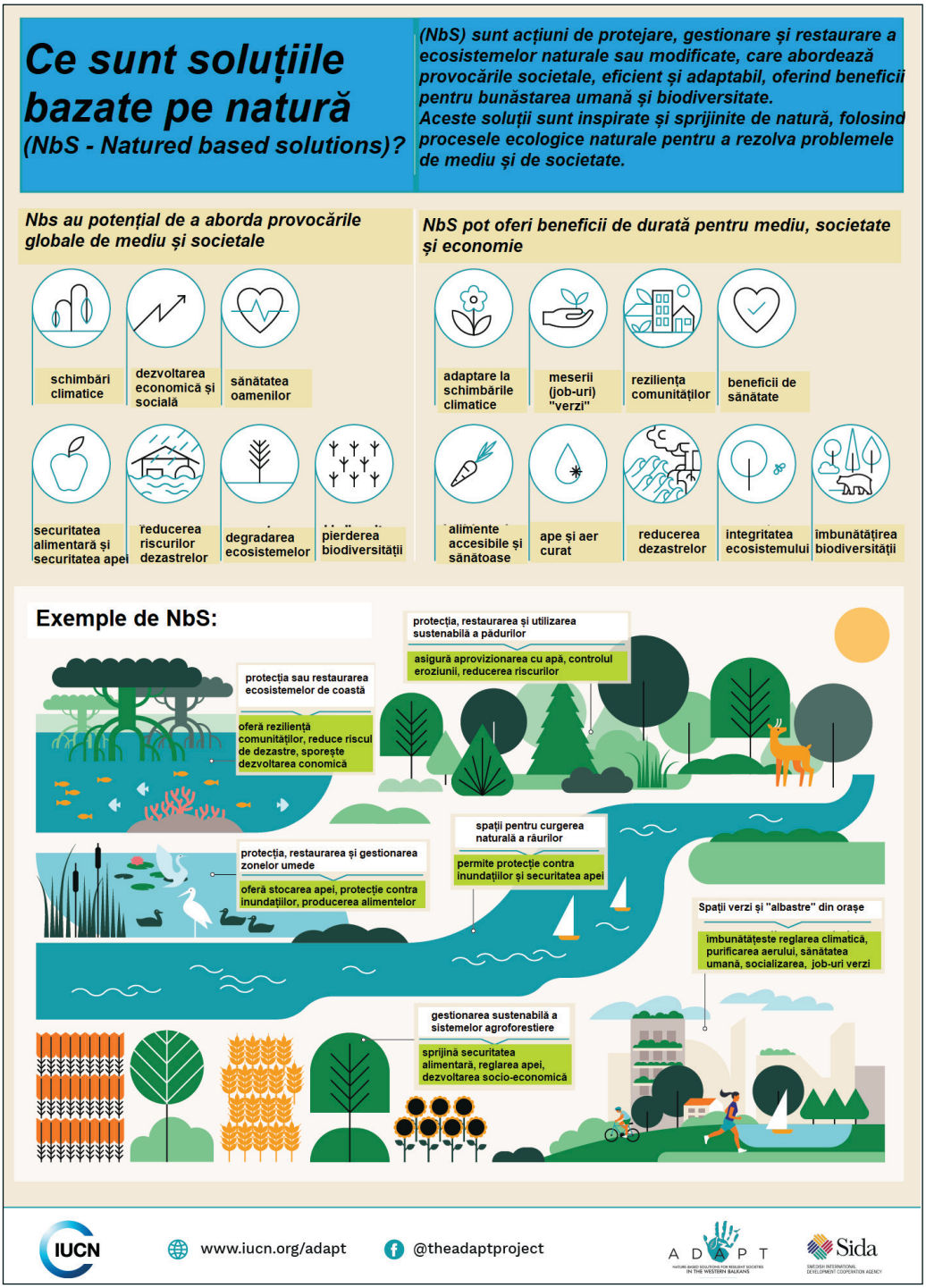
BIODIVERSITATE
- habitat pentru specii
- coridoare ecologice pentru migrarea speciilor
- conectarea diverselor habitate

Anexa 1.4. Standardul aplicat spațiilor verzi urbane de Uniunea Internațională De Conservare a Naturii (IUCN) și Organizația Mondială a Sănătății (OMS)

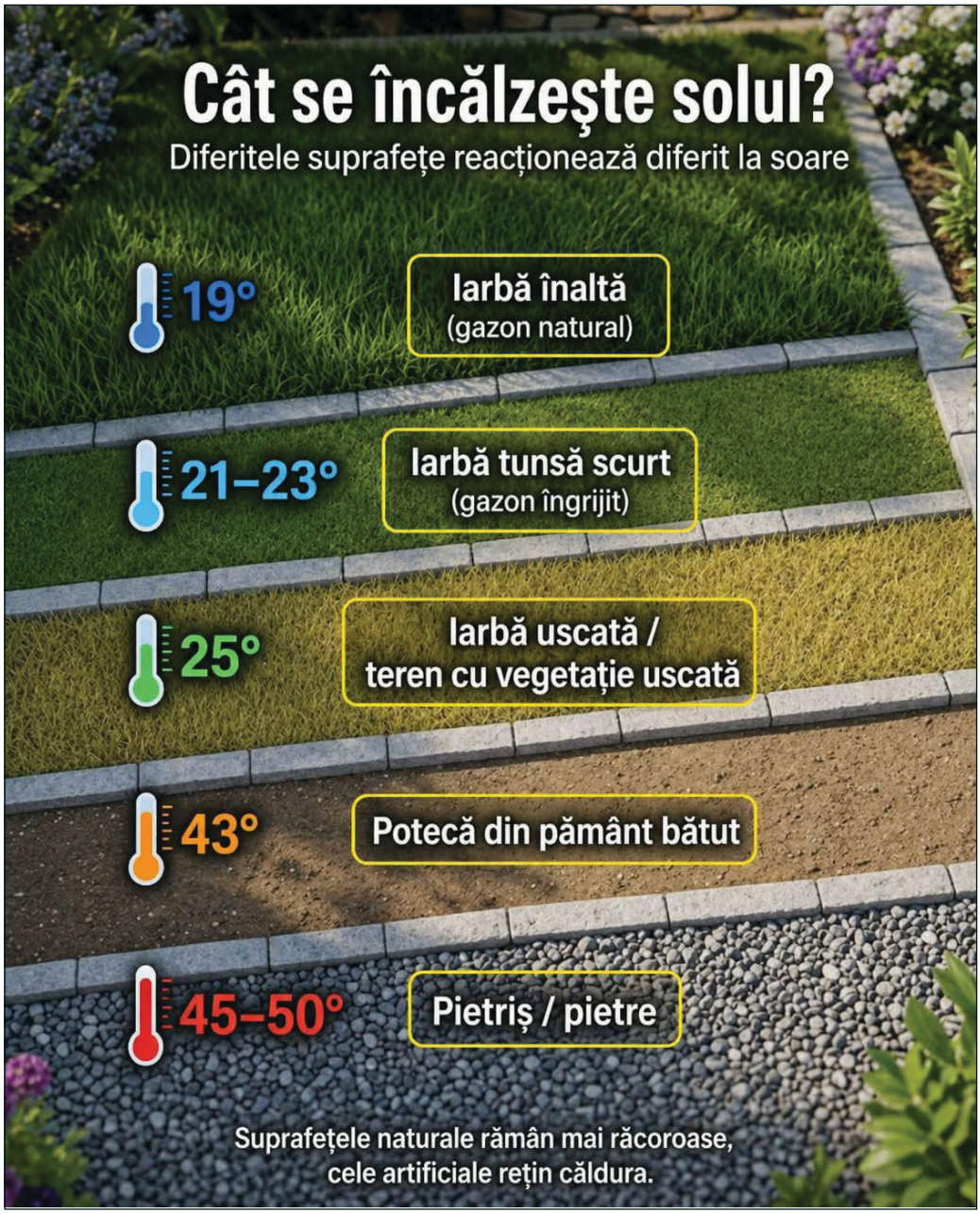




Anexa 1.5. Soluții bazate pe natură în gestionarea mediului din orașe



Anexa 1.6. Aportul vegetației la atenuarea fenomenului „insulă de căldură”.



Consideraţii finale:

Mulţumiri

Autorii expimă sincere mulţumiri pentru aportul la documentarea, analiza şi cartografierea datelor primare:

cercetătorilor ştiinţifici din cadrul Institutului de Ecologie şi Geografie al USM (Cojocari Rodica, doctor în ştiinţe geonomice; Angheluţă Viorica, cercetător ştiinţific; Jechiu Iradion, cercetător ştiinţific, laboratorul „Geografie"); Odainic Vasile, inginer amenajist, Institutului de Cercetări şi Amenajări Silvice.

Pentru suportul informaţional şi logistic în organizarea întrunirilor bilaterale şi a atelierelor de lucru, mulţumim reprezentanţilor autorităţii centrale de mediu, autorităţilor publice locale şi specialiştilor din domeniu.

Pentru timpul, efortul, evaluarea obiectivă şi recomandările înaintate în asigurarea calităţii şi originalităţii lucrării, recenzenţilor:

Miron Aliona, doctor în ştiinţe biologice, şef laborator „Geobotanică şi Silvicultură", Grădina Botanică (Institut), Universitatea de Stat din Moldova;

Castraveţ Tudor, Prorector pe Cercetare, doctor în ştiinţe geonomice, conferenţiar universitar, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă" din Chişinau.

Acte de implementare în practică

Scrisoarea Institutului de Ecologie şi Geografie al Universităţii de Stat din Moldova (Nr. 167 din 27 octombrie, 2025) către Primăria oraşului Ştefan Vodă („Actul de implementare a lucrării ştiinţifice în producţie, util lucrărilor preconizate în (re)amenajarea şi managementul durabil al spaţiului verde urban – Parcul „Kîzîl" din or. Ştefan Vodă").

Act Nr. 1 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Pădurii-Parc „Ion Palancean", oraşul Ştefan Vodă (16 septembrie, 2026).

Act Nr. 2 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Mihai Eminescu", oraşul Ştefan Vodă (16 septembrie, 2026).

Act Nr. 3 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Grigore Vieru", municipiul Cahul (17 septembrie, 2026).

Act Nr. 4 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice în producţie, util lucrărilor preconizate în (re)amenajarea şi managementul durabil al spaţiului verde – Parcul „Veteranilor", municipiul Cahul (17 septembrie, 2026).

Act Nr. 5 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Alunelul", municipiul Chişinău (17 septembrie, 2026).

Act Nr. 6 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Ivanos", municipiul Orhei (24 septembrie, 2026).

Act Nr. 7 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al „Grădinii Publice Orhei", municipiul Orhei (24 septembrie, 2026).

Act Nr. 8 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Victoria", municipiul Bălţi (22 septembrie, 2026).

Act Nr. 9 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Parcului „Mihai Volontir", municipiul Bălţi (22 septembrie, 2026).

Act Nr. 10 de implementarea a rezultatelor cercetării ştiinţifice – Paşaportul ecologic al Grădinii Publice „Vasile Alecsandri", municipiul Edineţ (23 septembrie, 2026).

9 acte de implementare în practică, semnatari: Ministerul Mediului al Republicii Moldova (Direcţia Politici în Domeniul Conservării Naturii şi Biosecurităţii) şi IEG al USM (7 octombrie, 2026). Aceste acte de implementare a rezultatelor ştiinţifice în practică sunt direct conexe conţinutului scrisorii Nr.01-07/868 din 27.03.2025 a Ministerului Mediului, prin care s-a manifestat interesul şi susţinerea cercetărilor ştiinţifice din ecosistemele semi-naturale urbane (spaţiile verzi).

Summary

The subject of green spaces, especially urban green spaces, together with the benefits they provide for the environment and society, but also the impact of environmental pressures and threats on their quality and quantity, is becoming increasingly addressed in specialist reports. This is due to the alarming loss of biodiversity (through degradation, habitat fragmentation, overexploitation, invasion of exotic species, changes in production and consumption patterns, etc.); the impact of climate change and associated risks on the environment, infrastructure and public health; pollution of environmental components (water, air, soil) and the reduction of the capacity to support ecosystem services; and changes in natural landscapes, with increasing urbanization.

From an ecological perspective, urban green spaces are a true moderator of the human activities impact on the environment (important contribution to the chemical, physical and bacteriological purification of the atmosphere; moderation of the urban climate; mitigation of noise pollution; protection of indigenous biodiversity, etc.). At the same time, green spaces, as public spaces, provide a number of social benefits: they promote a more active lifestyle, supporting the health of the population; contribute to increasing social inclusion; meet the needs for recreation and leisure, etc.

Population census data (2024) indicate a 7% increase in urbanization for the Republic of Moldova (46.4% of the population lived in urban areas in 2024, compared to 39.4% in 2014). At the same time, the progress report on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development in the Republic of Moldova (2025) highlights the fact that, amid rapid urbanization and infrastructure development, cities are facing a reduction in green space areas, essential for the quality of urban life, underlining the need to strengthen policies for the protection and expansion of green spaces.

This finding is also supported by forecasts regarding the impact of climate change on the environmental, social and economic dimensions, which will intensify, in the medium and long term, in the Republic of Moldova; but also by the impact of the main atmospheric pollutants (NOx, SOx, NH3, PM2.5 and PM10) on the environment, slightly increasing starting in 2020.

Based on the information described above, through the project 25.80012.7007.24SE „Fundamentals for green, healthy and resilient cities - Comprehensive assessment, protection and promotion of the biodiversity sustainability from urban green spaces in the context of environmental changes, including climate change" (2025-2026), funded by the National Agency for

Research and Development of the Republic of Moldova, complex and interdisciplinary scientific research was carried out in semi-natural ecosystems in cities. As a result, the vulnerability of urban green spaces was assessed integratively, in the context of environmental changes and associated risks; and solutions and strategies for resilience, adaptation, sustainable management and comfort for the population were developed.

The consecutive steps implemented to achieve these results involved actions of:

- the methodological framework and information support development, necessary for complex assessments of the abiotic, biotic and anthropogenic factors impact on the urban green spaces environmental components;
- estimation and mapping of spatial and temporal trends, and of indicators applied to urban green spaces assessments;
- complex/integrative assessment of the environmental changes impact (pollution, habitat degradation, climate change and associated risks, invasive species, etc.) on the environmental factors quality in the urban green spaces;
- completion of the ecological questionnaire on the quality of urban green spaces public perception, of the environmental benefits and their sustainable management;
- promotion of solutions and measures to improve the urban green spaces management mechanism for ecological sustainability and increased quality of life;
- ensuring access to environmental information, awareness and dissemination of information on the values, environmental benefits provided by urban green spaces and sustainable management solutions.

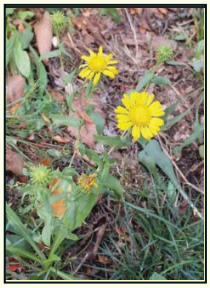
In order to achieve the set objectives, urban green spaces from *6 cities of the Republic of Moldova* were studied, located in three regions of the country: the northern region (Edineț municipality – „Vasile Alecsandri" Public Garden and Bălți municipality –„Mihai Volontir" Park and „Victoria" Park); the central region (Orhei municipality – „Ivanos" Park and „Orhei Public Garden"; Chișinău municipality – „Alunelul" Park) and the southwest/southeast region (Cahul municipality – „ Grigore Vieru" Park and „Veteranilor" Park; Ștefan Vodă city – „Mihai Eminescu" Park and „Ion Palancean" Forest-Park).

For each green space, the *Ecological Passport* was developed - a tool for recording, complex assessment and sustainable management of green space under the impact of environmental changes (pressures and threats from abi-

otic, biotic and anthropogenic factors) to substantiate its protection, conservation, monitoring and sustainable management measures. The ecological passport of the green space serves as a data support for evidence-based decision-making and monitoring over time of changes occurring within the green space (periodically, once every 10 years) with highlighting and quantifying the impact, and adjusting sustainable management strategies. This technical-scientific document was presented to the Ministry of Environment and its subdivisions, local public authorities, enterprises responsible for green space management, Regional Development Agencies and other stakeholders for the implementation of sustainable development objectives and the regional/national environmental framework.

ANEXA 1. Impactul ecologic şi socio-economic al speciilor invazive, cu potential invaziv şi comportament expansiv înregistrate în spaţiile verzi urbane (2025 - 2026)

Specia invazivă	Impact de mediu şi socio-economic*
Bătrâniş (*Erigeron canadensis* sau *Conyza canadensis*) 	Bătrânişul este o specie anuală originară din America de Nord, naturalizată pe scară largă în Europa, unde colonizează rapid habitatele perturbate. Planta se remarcă prin adaptabilitatea sa ecologică ridicată, prosperând în culturi agricole, zone rurale şi urbane, precum şi pe terenuri necultivate. Datorită producţiei impresionante de seminţe prevăzute cu papus, care facilitează dispersia pe distanţe mari prin curenţii de aer, *E. canadensis* ocupă rapid terenurile agricole, devenind o buruiană extrem de persistentă şi competitivă. Bătrânişul exercită o competiţie puternică directă cu plantele de cultură pentru resursele de apă, lumină şi nutrienţi, afectând productivitatea. Tolerează bine seceta, preferă solurile uşoare, bine drenate, nisipoase sau lutoase. Controlul acestei specii reprezintă o provocare majoră, în special, din cauza capacităţii sale de a dezvolta rezistenţă la diverse erbicide utilizate în mod convenţional. Din acest motiv, strategiile moderne de management pun accentul pe metode alternative şi ecologice, cum ar fi cosirea continuă (inclusiv cea robotizată) sau utilizarea culturilor de acoperire, măsuri care s-au dovedit eficiente în reducerea densităţii acestei buruieni. Deşi, nu are un potenţial alergen la fel de ridicat ca ambrozia, competitivitatea sa agresivă alterează structura comunităţilor vegetale locale şi poate degrada biodiversitatea din habitatele afectate.
Bătrâniş anual *(Erigeron annuus*) 	Bătrânişul anual, cunoscut şi sub denumirea de bănăţean, este o specie anuală sau bianuală originară din America de Nord. A fost introdusă iniţial în Europa ca plantă ornamentală, evadând ulterior din cultură şi naturalizându-se rapid pe întreg continentul, unde prezintă o dinamică de răspândire extrem de activă în pajişti şi habitate perturbate Planta colonizează cu uşurinţă pajiştile degradate, fâneţele, luncile râurilor, marginile de pădure, terenurile agricole abandonate şi habitatele ruderalizate. Specia se remarcă printr-o plasticitate ecologică deosebită şi un potenţial reproductiv remarcabil. *Erigeron annuus* foloseşte predominant reproducerea apomictică (producerea de seminţe viabile fără a fi necesară polenizarea), ceea ce îi permite unei singure plante izolate să pună bazele unei noi populaţii dense În plus, specia manifestă o toleranţă ridicată la diferite tipuri de sol şi niveluri de umiditate, concurând agresiv cu flora nativă pentru resurse şi reducând calitatea furajeră a pajiştilor. Invazia acestei specii are un impact ecologic şi economic sever. Pe păşuni şi fâneţe, *Erigeron annuus* înlocuieşte treptat speciile autohtone de plante furajere valoroase, ceea ce duce la degradarea calitativă a fânului şi la o scădere drastică a valorii nutritive a păşunilor, deoarece planta nu este consumată de animale în stare proaspătă.

Grindelie (*Grindelia squarrosa*) 	Grindelia, cunoscută şi sub denumirea de grindelia răşinoasă, este o specie bienală sau perenă originară din regiunile aride şi semiaride ale Americii de Nord. Planta preferă solurile uscate, nisipoase sau pietroase, fiind întâlnită frecvent de-a lungul căilor ferate, pe marginile drumurilor, în cariere de piatră, pe pășuni degradate şi pe terenuri agricole abandonate. Unul dintre principalele mecanisme care contribuie la caracterul său invaziv este secreţia abundentă de răşină lipicioasă la nivelul inflorescenţelor, care protejează planta împotriva consumului de către ierbivore şi reduce pierderile de apă în perioadele de secetă severă. Datorită rezistenţei sale ridicate la secetă şi capacităţii de a se dezvolta pe soluri degradate sau sărace în nutrienţi, specia colonizează rapid nişele ecologice disponibile, înlocuind treptat flora autohtonă prin competiţie pentru resurse esenţiale, precum apa, lumina şi nutrienţii din sol. Impactul economic cel mai important se resimte în activităţile de păşunat şi în producţia de furaje, deoarece răşina face ca planta să fie evitată de animale din cauza gustului neplăcut şi poate diminua considerabil valoarea păşunilor invadate. În plus, prezenţa speciei în zone de agrement, parcuri şi de-a lungul drumurilor provoacă disconfort prin răşina lipicioasă care aderă uşor la îmbrăcăminte, blana animalelor de companie şi echipamentele agricole, favorizând totodată dispersia mecanică a seminţelor prin epizoocorie.
Cornuţi (*Xanthium strumarium*) 	Cornuţii reprezintă o specie anuală originară probabil din America de Nord, în prezent considerată o plantă exotică invazivă în Europa Se întâlneşte frecvent pe terenurile agricole (în special în culturile prăşitoare), pe malurile râurilor, în păşuni, zone ruderalizate, pe marginea drumurilor şi pe şantiere. Datorită ritmului rapid de creştere şi taliei mari, specia colonizează rapid zonele umede şi malurile apelor, înlocuind asociaţiile vegetale native şi reducând considerabil biodiversitatea locală. Unul dintre principalele mecanisme care susţin caracterul său invaziv este fructul său specific: o achenă protejată de un înveliş rigid acoperit cu ghimpi încovoiaţi în formă de cârlig, care se ataşează uşor de animale, haine sau utilaje, facilitând dispersia pe distanţe mari.

Pălămidă de câmp (*Cirsium arvense*) 	Pălămida de câmp este o specie perenă originară din Europa și Asia, în prezent răspândită la nivel global și recunoscută ca una dintre cele mai agresive și persistente buruieni din zonele agricole și habitatele perturbate. Specia se adaptează la o gamă largă de condiții edafice, dar preferă solurile fertile, argiloase și moderat umede, fiind întâlnită frecvent în culturi agricole (atât de primăvară, cât și de toamnă), pajiști degradate, pășuni, margini de drumuri și terenuri abandonate. Unul dintre principalele mecanisme care susțin caracterul său expansiv și marea sa capacitate de persistență este sistemul radicular extrem de dezvoltat, format dintr-un pivot adânc și numeroși rizomi orizontali capabili să genereze noi tulpini Pălămida formează colonii dense care exclud vegetația nativă prin competiție directă pentru apă, lumină și nutrienți, reducând considerabil biodiversitatea în pajiștile seminaturale. Specia provoacă pierderi severe de recoltă în culturile de cereale, sfeclă de zahăr și rapiță. Prezența sa scade drastic valoarea pășunilor, deoarece animalele evită zonele infestate din cauza spinilor rigizi ai plantei, iar consumul accidental poate provoca leziuni bucale acestora.
Știr (*Amaranthus retroflexus*) 	Știrul este o specie anuală originară din America de Nord, în prezent răspândită la nivel global și considerată una dintre cele mai agresive buruieni din zonele temperate. Specia are o plasticitate ecologică remarcabilă și o toleranță ridicată la temperaturi mari și secetă. Se întâlnește frecvent pe terenurile agricole (în special în culturile prășitoare precum porumbul și floarea-soarelui), în grădini, livezi, zone ruderalizate și pe marginile drumurilor. Principalul mecanism care susține caracterul său invaziv este capacitatea de reproducere extrem de mare: o singură plantă viguroasă poate produce până la sute de mii de semințe minuscule. Datorită ritmului de creștere extrem de rapid și capacității mari de absorbție a azotului, știrul concurează agresiv cu flora nativă pentru resurse, dominând rapid comunitățile vegetale din habitatele degradate sau perturbate. Provoacă intoxicații animalelor domestice deoarece planta acumulează cantități mari de nitrați și oxalați.

Busuioacă (*Galinsoga parviflora*) 	Busuioacă cunoscută popular și sub denumirea de busuioc sălbatic, este o specie erbacee anuală, originară din regiunile muntoase ale Americii de Sud (Anzi), introdusă în Europa ca plantă botanică la sfârșitul secolului al XVIII-lea și naturalizată agresiv pe întreg continentul Specia se dezvoltă spectaculos în habitatele urbane puternic perturbate, cum ar fi: locuri ruderale și necultivate, grădini, mirişti, vii, rondurile de flori, scuarurile, grădinile publice, zonele rezidențiale, printre pavele și pe marginile trotuarelor. Invazivitatea acestei specii se datorează unui ritm biologic extrem de alert și unui potențial reproductiv masiv. Într-un singur sezon de vegetație, o plantă poate parcurge mai multe generații. Populațiile de *G. parviflora* au o densitate atât de mare, încât ocupă rapid nișele ecologice libere și concurează agresiv cu speciile erbacee native, determinând înlocuirea treptată a fitocenozelor native. Din punct de vedere socio-economic, reprezintă una dintre cele mai costisitoare buruieni din serele urbane, parcuri și culturile de plante ornamentale. Infestările masive compromit rapid estetica spațiilor verzi urbane, sufocând gazonul și aranjamentele florale decorative.
Urda vacii (*Cardaria draba*) 	Urda-vacii, cunoscută popular și sub denumirile de hoțul oilor sau orba de pământ, este o specie erbacee perenă originară din regiunile mediteraneene și vest-asiatice, considerată în prezent o plantă invazivă agresivă în zonele temperate din afara arealului său nativ. Specia are o capacitate extraordinară de adaptare, formând infestări masive care depășesc rapid speciile native și le ocupă nișele ecologice în pajişti degradate, terenuri agricole, zone ruderalizate și pe marginile drumurilor. Principalul mecanism care susține caracterul său invaziv este sistemul radicular extrem de agresiv, format din rizomi extensivi care pot pătrunde adânc în sol și generează continuu noi. Specia formează monoculturi dense care elimină complet flora autohtonă prin competiție directă pentru resurse și modifică structura comunităților vegetale din habitatele deschise.
Ciumăfaie (*Datura stramonium*) 	Ciumăfaia este o specie erbacee anuală, în prezent cosmopolită, originară din America de Nord. Specia este întâlnită frecvent pe terenurile virane, în culturile agricole, pe marginile de drum și în spațiile verzi neîntreținute, având o preferință deosebită pentru solurile bogate în nutrienți și expuse la lumină directă. Prezintă un risc major pentru sănătatea umană și animală, fiind o plantă extrem de toxică. Conține alcaloizi periculoși (atropină, scopolamină, hiosciamină), care pot provoca intoxicații grave, manifestate prin tulburări neurologice, halucinații, convulsii și, în cazuri severe, deces. Prezența sa în zonele publice impune măsuri stricte de monitorizare și control.

Ridichioară sălbatică (*Raphanus raphanistrum)* 	Ridichea sălbatică, cunoscută popular și sub denumirea de ridichioară, este o specie erbacee anuală, originară din regiunea mediteraneană. Specia este întâlnită frecvent pe locuri ruderale, terenuri neîngrijite, în culturile agricole (în special în cele de cereale de toamnă și rapiță) și pe marginile de drum, adaptându-se cu ușurință la o gamă largă de tipuri de sol. Unul dintre principalele mecanisme care susțin caracterul său expansiv este capacitatea ridicată de reproducere prin semințe care prezintă o viabilitate excepțională și pot persista în rezerva de semințe a solului timp de mai mulți ani. Datorită ritmului rapid de dezvoltare în primele stadii de creștere, specia concurează extrem de eficient cu plantele native și cele cultivate pentru resursele esențiale (apă, lumină și nutrienți), contribuind în mod direct la reducerea biodiversității locale din habitatele afectate.
Hamei (*Humulus lupulus*) 	Hameiul este o specie erbacee perenă, cățărătoare, nativă în regiunile temperate ale Eurasiei și Americii de Nord, În anumite habitate, în special în zonele antropizate, liziere, galerii riverane și spațiile verzi neîntreținute, specia poate manifesta un comportament expansiv. Se dezvoltă rapid prin rizomi viguroși și lăstari volubili, care utilizează arborii, arbuștii sau alte suporturi pentru ascensiune. Principalul mecanism care susține caracterul său agresiv este capacitatea de a forma o biomasă densă într-un timp foarte scurt, putând acoperi complet și sufoca vegetația din jur. Prin creșterea sa agresivă, hameiul poate concura cu speciile locale pentru lumină și spațiu, afectând structura vegetației și echilibrul ecosistemelor. Din punct de vedere socio-economic, extinderea necontrolată a speciei degradează valoarea peisagistică și necesită lucrări suplimentare de întreținere în spațiile verzi urbane.
Iarbă grasă (*Portulaca oleracea*) 	Iarba grasă este o specie erbacee anuală, suculentă, originară cel mai probabil din regiunile calde ale Eurasiei, dar în prezent extinsă la nivel global în zonele temperate și tropicale. Specia este larg prezentă în habitatele antropizate, fiind frecvent întâlnită prin locuri nisipoase, pe marginile de drum, în zone ruderale, terenuri cultivate, livezi și grădini urbane, demonstrând o toleranță remarcabilă la secetă și la solurile compactate sau sărace în nutrienți. Principalul mecanism care susține comportamentul său agresiv este capacitatea excepțională de a funcționa ca o plantă pionier, acoperind rapid solul datorită tulpinilor sale târâtoare, puternic ramificate, care formează covoare vegetale dense. Această structură compactă exercită un impact negativ direct asupra habitatelor în care se instalează, deoarece blochează lumina pentru germinația altor semințe, reducând numărul speciilor locale și ocupându-le treptat locul. În plus, o singură plantă poate produce zeci de mii de semințe minuscule, extrem de viabile, capabile să reziste mulți ani în sol și să germineze rapid imediat ce condițiile de mediu devin favorabile.

Hrean (*Armoracia rusticana*) 	Hreanul este o specie erbacee perenă, originară din sud-estul Europei şi vestul Asiei, cultivată pe scară largă pentru rădăcinile sale picante utilizate în gastronomie şi fitoterapie, dar care prezintă un caracter expansiv pronunţat în spaţiile verzi urbane şi în zonele riverane. Specia evadează cu uşurinţă din culturi şi colonizează rapid parcurile neglijate, grădinile abandonate, terenurile neîngrijite, pajişti ruderalizate şi luncile râurilor, având o preferinţă clară pentru solurile profunde, fertile şi umede. Principalul mecanism care susţine caracterul său expansiv şi marea sa persistenţă este sistemul radicular extrem de viguros, profund şi ramificat. Hreanul posedă o capacitate excepţională de regenerare vegetativă: chiar şi cele mai mici fragmente de rădăcină rămase în sol în urma cosirii sau a lucrărilor mecanice de sol pot genera noi plante independente. Prin urmare, specia tinde să formeze micro-monoculturi dense, cu frunze de mari dimensiuni care umbresc solul, eliminând astfel flora erbacee autohtonă prin competiţie directă pentru spaţiu şi lumină. Din punct de vedere socio-economic, prezenţa sa extinsă în spaţiile verzi generează costuri suplimentare de management, deoarece metodele clasice de combatere (tăierea sau smulgerea superficială) sunt ineficiente şi pot chiar stimula fragmentarea şi răspândirea rădăcinilor.

*__Surse de referinţă:__ Berca M. (2004). Managementul integrat de combatere a buruiuenilor. Editura Ceres.
CABI (2026). *Cirsium arvense (creeping thistle)*. CABI Compendium. CABI International. https://www.cabi.org/compendium.
Ciocârlan V. (2000). Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta. Ed. a II-a. Bucureşti: Ed. „Ceres", 1136 p.
Costea M., Weaver S. E., Tardif F. J. (2004). The biology of Canadian weeds. 130. Amaranthus retroflexus L., A. powellii S. Watson and A. hybridus L.. Canadian Journal of Plant Science, 84(2), 631–668. https://doi.org/10.4141/P02-183).
Edwards A. L., Wyatt, R., Sharitz, R. R. (2006). Genetic variation in the apomictic invasive Erigeron annuus (Asteraceae) as assessed by allozymes and RAPDs. International Journal of Plant Sciences, 167(2), 277-285.
EPPO (2026). *Cirsium arvense* (CIRAR). EPPO Global Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
EPPO (2026). *Galinsoga parviflora* (GASPA). EPPO Global Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
EPPO (2026). *Xanthium strumarium (XANST)*. EPPO Global Database. European and Mediterranean Plant Protection Organization.
Drake J.A. (2009). Handbook of Alien Species in Europe. DAISIE. Springer Science & Business Media. 399 p.
Kavalco O., Shevera M., Protopopova V. (2021). *Erigeron annuus (L.) Pers. (Asteraceae)* in Ukraine: distribution, ecology, and invasive potential. Biodiversity Research and Conservation, 61(1), 15-28.
Peruzzi A., Gagliardi L., Fontanelli M., Frasconi C., Raffaelli M., Sportelli M. (2023). Continuous Mowing for *Erigeron canadensis* L. Control in Vineyards. Agronomy, 13(2), 409. https://doi.org/10.3390/agronomy13020409).
Proctor C. (2013). Biology and control of common purslane *(Portulaca oleracea L.)*. Doctoral dissert. University of Nebraska–Lincoln, 144 p.
Royal Botanic Gardens, Kew. *Plants of the World Online: Humulus lupulus*.
Sîrbu Culiţă (coord.). Plante adventive în flora României. Ed. „Ion Ionescu de la Brad". Iaşi, 2011. 730 p. ISBN 978-973-147-096-2.
Weaver S. E. (2001). The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis*. Canadian Journal of Plant Science, 81(4), 867-875.
Zanoschi V., Turenschi E., Toma M. (1981). Plante toxice din România. Bucureşti: Ed. „Ceres", 211 p.
Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Флора и растительность Буджакских степей Республики Молдова**.** Кишинев: Eco-TIRAS, 2014. 324 с.

ANEXA 2. Formula ecologică a speciilor lemnoase edificatoare în spaţiile verzi urbane (conform surselor bibliografice*)

Specia	Zona de răspândire	Indicii de temperat., căldura	Indicii de umiditate	Indicii de lumină	Conţinutul bazelor de schimb în sol	Indicii de troficitatea solului	Umeditate în sol	Însuşiri fizice ale solului
Paltin de câmp (*Acer platanoides*)	Colinar-campestru (montan inferior)	Mezoterm-euterm	Mezofil	Semi-ombrofil	Eubazic	Eutrof (mezotrof)	Mezofit	Drenofil (slab compactifil)
	Toxitoleranţa la poluarea atmosferică*: Medie la SO_2, NO_2 atmosferic.							
Paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*)	Montan (colinar)	Mezoterm	Mezofil, umidofil	Semi-ombrofil	Eubazic (mezo-bazic)	Eutrof-mezotrof	Mezofit, mezo-higrofit	Drenofil
	Toxitoleranţa la poluarea atmosferică*: Capacitate mare de acumulare a S, N, Zn, Mn, Cd; medie pentru Pb, Fe, Na; mică pentru Cu.							
Jugastru (*Acer campestre*)	Campestru-colinar	Euterm-mezoterm	Mezofit-submezofit	Semi-ombrofil	Eubazic-mezobazic	Mezotrof	Mezo-xerofit-mezofit	Slab halofil
Pin silvestru (*Pinus sylvestris*)	Montan-submontan (colinar)	Euriterm	Eurifil	Heliofil	Oligobazic	Oligotrof	Eurifit	Euriedafic
	Toxitoleranţa la poluarea atmosferică*: Capacitate mică-medie de acumulare a Pb, Cd, Zn, Mn. Toxi-toleranţă medie la O_3, SO_2 atmosferic.							
Pin negru (*Pinus nigra*)	Campestru-colinar	Termofil	Oligo-pluviofil-submezofil	Heliofil-subheliofil	Eubazic	Mezotrof-oligotrof	Xerofit	Saxicol-subsaxicol, calcicol-subcalcicol
	Toxitoleranţa la poluarea atmosferică*: Sensitiv la O_3 atmosferic. Tolerant la NO_2 Toleranţă medie la NO_2. Rezistenţă mijlocie la poluarea cu compuşi ai F.							

Molid (Picea abies)	Montan-subalpin	Mezoterm-oligoterm	Pluviofil-umidofil	Semi-om-briofil	Oligobazic-mezobazic	Oligotrof-mezotrof	Mezofit-higrofit	
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Afectat de poluarea atmosferică și poluarea din sol. Capacitate mică de acumulare a Pb, Zn, Cd. Toxitolerant la O_3, SO_2 atmosferic. Toleranță medie la NO_2							
Salcie (*Salix alba)*	Luncă	Euriterm-mezoterm	Mezofil-subme-zofil	Extrem heliofil	Mezobazic-eubazic	Mezotrof-eutrof	Higrofit-ultra-hi-grofit	Inundofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Toxitoleranță la SO_2 atmosferic. Acumulare medie de Cd, Zn.							
Plop alb (*Plopulus alba*)	Luncă	Euriterm-mezoterm	Submezo-fil-mezofil	Heliofil-subheliofil	Eubazic	Eutrof-me-zotrof	Mezo-higrofit-higrofit, semi-in-undofil	Slab ha-lofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Relativ rezistent față de poluarea atmosferică. **Toxitolerant** la SO_2 atmosferic. Acumularea medie de Cd, Pb.							
Plop negru (*Populus nigra*)	Luncă	Mezoterm-euriterm	Mezofil	Heliofil	Eubazic	Eutrof-me-zotrof	Mezo-hi-grofit-hi-grofit,	Semi-in-undofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Toxitolerant la SO_2, NO_2 atmosferic. Sensibil la poluarea cu SO_2.							
Carpen (*Carpinus betulus*)	Campestru-colinar	Mezoterm	Mezofil	Semi-om-briofil	Mezobazic-eubazic	Mezotrof	Mezofit	
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Capacitate excepțională de acumulare a azotului și sulfului, Pb, Cd, Cu, Zn, Fe și Mn. Tolerant la NO_2.							
Ulm de câmp (*Ulmus minor*)	Cmpestru-colinar	Euterm	Submezo-fil-mezofil	Subheliofil	Eubazic	Eutrof	Eurifit	
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Relativ rezistent față de poluarea atmosferică.							
Ulm de munte (*Ulmus montana*)	Montan-co-linar	Mezoterm	Mezofil	Umidofil semi-om-brofil	Eubazic	Eutrof-me-zotrof	Mezofit	Drenofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Relativ rezistent față de poluarea atmosferică.							

Salcâm (*Robinia pseudoacacia*)	Campestru-colinar	Euterm (termofil-sub-termofil)	Mezofil-subme-zofil	Heliofil	Oligobazic-mezobazic	Mezotrof-eutrof	Mezofit-mezo-xerofit	Psamofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Capacitate excepțională de acumulare a azotului și sulfului. Toxitolerant la SO_2, NO_2 atmosferic. Rezistență mijlocie la poluarea cu compuși ai F.							
Glădița (*Gleditschia triacanthos*)	Campestru-colinar	Euterm (termofil) sub-termofil	Mezofil	Heliofil	Eubazic	Mezotrof	Eurifit (mezo-xerofit-mezo-higrofit)	Semihalofil
Tei pucios (*Tilia cordata.*)	Colinar-sub-montan	Mezoterm	Mezofil	Semi-ombriofil	Eubazic	Eutrof	Mezofit (mezo-xerofit)	
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Toxitolerant la SO_2, O_3 atmosferic. Toleranță medie la NO_2							
Tei argintiu (*Tilia tomentosa*)	Campestru, colinar	Euterm (sub-termofil)	Submezofil- mezofil	Semi-ombriofil	Eubazic	Eutrof	Mezofit-mezo-xerofit	
Frasinul comun (*Fraxinus excelsior*)	Campestru (luncă ș.a.)-montan	Mezoterm	Oligo-pluviofil-mezofil	Ombriofil	Eubazic	Eutrof-oligotrof	Mezo-xerofit-higrofit	Subcalcicol
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Una din cele mai rezistente specii la poluarea cu Pb, Cd, Cu, Zn, S, F, Cl, Na. Tolerant la sarea folosită pentru dezăpezire. Capacitate mare de acumulare a S, Cl, Ca; medie la N, Pb, Cd, Fe; și mică la Cu, Zn, Mn, Na, Mg.							
Mojdrean (*Fraxinus ornus*)	Colinar-campestru	Euterm (sub-termofil)	Mezofil-subme-zofil	Heliofil	Eubazic	Mezotrof-oligotrof	Mezo-xerofit-mezofit	Calcicol
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Rezistent la poluarea cu Cd, Pb, S, Cl. Rezistent la poluarea cu SO_2.							

Stejar pedunculat (*Quercus robur*)	Campestru-colinar	Mezoterm (euriterm)	Mezofil (eurifil)	Heliofil	Mezobazic (euribazic)	Mezotrof-eutrof	Mezofit-mezo-higrofit	Moderat alternofit
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Capacitate excepțională de acumulare a S, N, Cu, foarte mare a Pb, Cd, Zn, Mn. Specie mijlociu rezistentă la poluare. Toxitolerant la O_3, NO_2 atmosferic. Rezistență mijlocie la poluarea cu compuși ai F							
Gorun (*Quercus petraea*)	Colinar-submontan (campestru)	Mezoterm	Mezofil	Heliofil	Mezobazic-oligobazic	Mezotrof	Mezofit	Drenofil-slab alternofil
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Specie rezistentă la poluare, capacitate mare de acumulare a Mn, Fe, S, Pb, Cu, Zn. Sensibil la poluarea cu SO_2.							
Mesteacăn (*Betula pendula*)	Colinar-montan	Euterm	Eurifil	Heliofil	Pioner/ oligobazic	Oligotrof	Eurifit	Psamofil/ euriedafic
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Sensitiv la SO_2 și NO_2 atmosferic.							
Cireșul (*Prunus avium*)	Colinar (campestru-montan)	Mezoterm-euriterm (sub-termofil)	Mezofil	Heliofil	Eubazic	Eutrof-mezotrof	Mezofit	Subcalcicol
Nuc comun (*Juglans regia*)	Campestru-colinar	Euterm (sub-termofil)-mezoterm	Mezofil	Semi-ombrofil	Eubazic	Eutrof	Mezo-higrofit	Calcicol
	Toxitoleranța la poluarea atmosferică*: Destul de sensibil față de poluanți. Sensitiv la SO2, O3 atmosferic.							

*__Surse de referință:__
Appleton B., Koci J., Harris R., Sevebeck K., Alleman D., Swanson L. (2000). Trees for Problem Landscape Sites – Air Pollution. Virginia Cooperative Extension and Virginia Tech University Publication Number 430-022. Blacksburg, VA. 4 p.
Bolea V., Chira D. (2008). Flora indicatoare a poluării. București: Editura Silvică, 368 p. ISBN 978-973-88938-2-5
Costache N. (1996). Regionarea biogeographică a României. București: Editura Univ. din București, 147 p. ISBN: 973 - 575 - 050 – 3
EPA, US Environmental Protection Agency (1991) Air Quality Criteria for Oxides of Nitrogen. EPA/600/8–91/049a-cA. Washington, U.S.A.
Sklyarenko A.V., Bessonova V.P. (2018). Accumulation of sulfur and glutathione in leaves of woody plants growing under the conditions of outdoor air pollution by sulfur dioxide. Biosyst. Divers. 26: 334–338.
Stănescu V., Șofletea N., Popescu O. (1997). Flora lemnoasă a României. Editura Ceres, 452p. ISBN 9734003836.
Taylor H.J., Ashmore M.R., Bell J.N.B .(1989). Air Pollution Injury to Vegetation. HM Health and Safety Executive, IEHO, London.
Wellburn A.R. (1994). Air Pollution and Climate Change: The Biological Impact. [2 Edition], Longmans Scientific, Harlow, Essex, U.K. 268 p. ISBN 0-582-09285-X
Тарабрин В.П., Чернышева Л.В. (1978). Рекомендации по использованию зеленых насаждений для оздоровления окружающей среды на предприятиях металлургической промышленности. Донецк-Днепропетровск. 25 с.

Anexa 3. Recomandări de menţinere şi îmbunătăţire a stării ecologice în spaţiile verzi

Recomandări generale, conform cadrului legal naţional (Legea Nr. 591/1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale; Legea Nr. 1515/1993 privind protecţia mediului înconjurător) cuprind următoarele aspecte:

- Dezvoltarea şi protecţia spaţiilor verzi, ca obligaţie generală a locuitorilor ţării;
- Asigurarea integrităţii, creării şi managementului adecvat al spaţiilor verzi de către persoanele juridice;
- Respectarea documentaţiei de urbanism şi de amenajare a teritoriului, prezenţa acordului de mediu în cazul creării, reconstrucţiei, renovării şi reparaţiei capitale a spaţiilor verzi;
- Îngrijirea spaţiilor verzi, asigurată de către proprietarii şi gestionarii acestora, conform tehnologiei si agrotehnicii stabilite;
- Protecţia spaţiilor verzi, realizată în baza programelor privind folosirea, regenerarea, paza şi protecţia acestora, printr-un complex de măsuri organizatorice şi economice, care ţin cont de particularităţile biologice ale vegetaţiei şi funcţionalitatea spaţiilor verzi;
- Menţinerea stării fitosanitare cuvenite a spaţiilor verzi, efectuată de către proprietarii şi gestionarii acestora, prin realizarea măsurilor de prevenire a răspândirii şi de combatere a bolilor şi dăunătorilor plantelor;
- Monitoringul spaţiilor verzi, pentru relevarea modificărilor şi preîntâmpinarea urmărilor proceselor şi tendinţelor negative. Rezultatele monitoringului spaţiilor verzi sunt utilizate de către autorităţile administraţiei publice centrale şi locale în procesul decizional.

N.B. De asemenea vor fi consultate **regulamentele locale**, elaborate de către autorităţile publice, care stabilesc norme, reguli şi responsabilităţi în domeniul protecţiei, dezvoltării gospodăririi zonelor verzi din oraşe:

- Regulamentul cu privire la menţinerea curăţeniei pe teritoriul oraşului Edineţ (aprobat prin Decizia Consiliului Orăşenesc Edineţ 7/13 din 07 aprilie 2016);
- Regulamentul privind întreţinerea spaţiilor verzi pe teritoriul municipiului Bălţi (aprobat prin Decizia Consiliului municipal Bălţi nr. 4/18 din 20.06.2024);

- Gestionarea spaţiilor verzi din municipiul Orhei nu se bazează pe un regulament local distinct, ci pe Contractul nr. 3 din 02.11.2018 privind delegarea de gestiune a serviciului public de întreţinere şi protejare a spaţiilor verzi (către Î.M. „Servicii Comunal-Locative" Orhei), aprobat prin Decizia Consiliului Municipal Orhei nr. 10.9 din 26.10.2018 şi prelungit ulterior;
- Regulamentul privind delimitarea, gestionarea şi protejarea spaţiilor verzi din municipiul Chişinău (aprobat prin Decizia Consiliului Municipal Chişinău nr.6/10 din 18 iulie, 2017);
- Regulamentul de salubrizare al oraşului Cahul şi localităţilor din componenţa sa (Consiliul Orăşenesc Cahul, Decizia nr. 5 (10)-XXV din 2016).
- Aprobarea suprafeţelor terenurilor spaţiilor verzi din intravilanul oraşului Ştefan Vodă (Consiliul orăşănesc Ştefan Vodă, Decizia Nr. 2/4.7 din 25 februarie 2010) şi propunerea de politică publică în domeniul gestionării spaţiilor verzi "Ştefan Vodă oraşul celor 7 parcuri" (Consiliul Orăşenesc Ştefan Vodă, Decizia Nr. 1/1 din 25 ianuarie 2020).

Anexa 4. Recomandări specifice rezultate din analiza stării ecologice, a presiunilor şi ameninţărilor identificate în spaţiile verzi urbane cercetate

Promovarea speciilor autohtone şi ornamentale adaptate condiţiilor pedo-climatice locale, reziliente dăunătorilor, poluării şi schimbărilor climatice, şi anume:

- ***Specii toxitolerante către poluarea atmosferică***, în special toleranţa la poluarea cu NO_2 – specifică mediilor urbane, se recomandă speciile: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), sofora (*Sophora japonica* L.), plop alb (*Populus alba L.*), plop negru (*Populus nigra L.*), carpen (*Carpinus betulus L.*), platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), mojdrean (*Fraxinus ornus* L.), stejar pedunculat (*Quercus robur* L.), gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), stejar roşu (*Quercus rubra* L.).
- ***Specii adaptate mediului acvatic sau solurilor saturate cu apă*** - în preajma bazinelor acvatice şi luncile râurilor propunem plantarea şi întreţinerea speciilor de zăvoaie, repede crescătoare, care vor pune în valoare aceste staţiuni, improprii altor specii. Astfel, cele mai recomandate sunt speciile cu amplitudine ecologică largă, ca: salcia (salcia albă, salcia pletoasă, salcia căprească, răchita şi alte varietăţi ai acesteia), plop (plop tremurător, plop alb, plop negru şi alte varietăţi ai acestuia).
- ***Specii de conifere*** - pinul silvestru (*Pinus silvestris* L.) şi pinul negru (*Pinus nigra* Arn.) sunt cele mai răspândite răşinoase din spaţiile verzi ale Republicii Moldova şi cu cea mai mare amplitudine ecologică dintre toate speciile de răşinoase. Sunt recomandate ca specii pionere pentru terenurile degradate, versanţi repezi, accidentaţi, pe islazuri accidentate, stâncării calcaroase, versanţi cu insolaţii puternice. O altă specie de răşinoase - molidul (*Picea abies* L., H. Karst.) preferă climatul montan, rece şi suficient de umed, fiind foarte vulnerabil în condiţiile fizico-geografice locale, îndeosebi la cantitatea insuficientă de precipitaţii şi temperaturile medii anuale sporite. De aceea, propunem alte specii/varietăţi de molid, tolerante factorilor ecologici din ecosistemele urbane ale ţării, spre exemplu molidul argintiu (*Picea pungens* Engelm.). În acelaşi timp, indicăm că speciile de răşinoase - pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), molid (*Picea abies* L., H. Karst.), molid argintiu (*Picea pungens* Engelm.) sunt sensibile la vătămări mecanice produse de vânt şi zăpadă. Molidul este cel mai sensibil la doborâturi din cauza înrădăcinării sale superficiale, îndeosebi în perioadele cu zăpezi moi, abun-

dente. Coroanele de pin silvestru, cu ramurile lungi, relativ orizontale şi ace bogate, care reţin o mare masă de zăpadă, mai ales dacă este umedă/ aderentă, provoacă încovoierea tulpinilor şi ruperea ramurilor. Ţinând cont de sensibilitatea foarte mare la rupturi şi doborâturi, recomandăm evitarea plantării sau menţinerea exemplarelor cu vârste foarte înaintate (peste 70 ani) în proximitatea spaţiilor publice (clădiri, drumuri, lizieră de parc, etc.), locul lor fiind indicat numai în pădurile - parc.

- După speciile de răşinoase, care pot acidula puţin solul, se recomandă plantarea speciilor de mesteacăn, care sunt arbori acidofili (cu toate că mesteacănul (*Betula pendula Roth.*) sau alte varietăţi ale acestuia – arbori deosebit de decorativi în zonele verzi ale oraşelor – sunt recomandate preponderent pentru zona de nord a ţării, unde factorii climatici sunt optimi dezvoltării speciei, decât pentru centrul sau sudul ţării).
- ***Specii rezistente rupturilor şi doborâturilor*** - în spaţiile verzi există riscul de acumulare a unui strat gros de zăpadă care provoacă încovoierea şi ruperea tulpinii sau despicarea ramurilor la arborii (tineri) de stejar, jugastru, arţar, salcie sau ulm şi, mai puţin, la corcoduş şi vişin turcesc (cu port piramidal) sau la paltin şi frasin (cu ramificaţie mai rară). De aceea, din acest punct de vedere, preferinţă se va da pentru speciile cu coronament piramidal şi speciile cu ramificaţii mai rare. Spre exemplu - stejarul *(Quercus robur* L.) este foarte rezistent la doborâturi de vânt, depăşind din acest punct de vedere toţi arborii indigeni. De asemenea, în ecosistemele urbane, recomandăm prevenirea creşterii arborilor cu tulpini înclinate sau sinuoase, cu coroane asimetrice, fără ramuri scheletice puternice, evitarea plantării speciilor heliofile (pini, mesteacăn, plopi etc.) în zonele rezidenţiale, căi de acces, instituţii publice – zonele cu risc sporit pentru populaţia urbană. Plantarea speciilor heliofile la distanţe insuficiente unei bune dezvoltări a acestora, constituie cele mai frecvente situaţii care favorizează înclinarea sau curbarea tulpinilor în lupta pentru lumină.
- ***Specii tolerante la substanţele chimice utilizate pentru a topi gheaţa şi zăpada*** de pe drumuri, trotuare şi căi de acces - recomandăm plantarea la liziera parcurilor, aliniamentelor stradale şi în zonele rezidenţiale a speciilor: frasin comun (*Fraxinus excelsior* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), stejar *(Quercus robur* L.*),* platan (*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.), glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.).
- ***În scopul remedierii zonelor poluate sau potenţial zone poluate,*** în literatura de specialitate, sunt recomandate speciile cu cele mai mari rate de acumulare pentru SO_2 – mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), tei

pucios (*Tilia cordata* Mill.), salcia (*Salix alba* L.), salcâm (*Robinia pseudoacacia* L.), plop alb (*Populus alba* L.) plop negru (*Populus nigra* L.), iar pentru NO_x – carpen (*Carpinus betulus L.*), arin (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), arţar (*Acer platanoides* L.), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), stejar pedunculat (*Quercus robur* L.), gorun (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), mesteacăn (*Betula pendula* Roth.).

- ***În aliniamentele care se apropie de clădiri înalte*** se recomandă a fi plantate specii umbrofile, semiumbrofile la subheliofile, care suportă mai bine adăpostul clădirilor.
- În managementul ecosistemelor verzi din urbe, recomandăm aplicarea ***măsurilor preventive*** pentru limitarea apariţiei daunelor cauzate de ruperea şi doborârea arborilor (plantarea arborilor cu asigurarea spaţiului optim de dezvoltare a rădăcinilor şi arborilor; gruparea speciilor în biogrupe, în care se asigură spaţiul optim de dezvoltare al fiecărui exemplar; executarea tăierilor de formare, întreţinere şi remediere în raport cu perioadele favorabile şi biologia speciilor); a măsurilor care diminuează apariţia vătămărilor la arbori (tăieri de îngrijire a arborilor; monitoringul dăunătorilor şi bolilor). Aceste măsuri, pe lângă efectul ecologic, vor exclude riscurile accidentării populaţiei şi a integrităţii bunurilor (acoperişuri, maşini parcate, fire electrice etc.).

Întru atingerea scopului de oraşe verzi, sănătoase şi reziliente, recomandăm **prioritizarea selecţiei speciilor de arbori toleranţi condiţiilor ecologice din mediului urban şi impactului prognozat al modificărilor de mediu** (faţă de alte priorităţi - aspect decorativ, elemente peisagistice, facilitare în întreţinere, etc.). Alegerea speciilor după criteriul ecologic şi de rezistenţă la condiţiile din situl urban, este direct corelat cu **funcţiile de mediu, sociale, recreative, economice, sanogene pe care arborii le îndeplinesc**. Astfel, pentru oraşe verzi, sănătoase şi reziliente din Republica Moldova, în ecosistemele urbane, *recomandăm prezenţa speciilor de arbori cu amplitudine mare faţă de factorii ecologici:* ***campestre/colinare - euriterme - eurifile - euritrofe - xerofite/ eurifite/euriedafice - tolerante la poluare - specii pionere/ameliorative.*** Exemple de specii, care se apropie cel mai mult faţă de aceste cerinţe, sunt: stejar *(Quercus robur* L.*, Quercus pubescens* Wild*., Quercus frainetto* Ten*., Quercus cerris* L.*),* salcâm *(Robinia pseudoacacia* L.*),* glădiţa (*Gleditschia triacanthos* L.) corcoduş (*Prunus cerasifera* Ehrh.), ulm de câmp (*Ulmus minor* Mill*.),* sofora (*Sophora japonica* L.), pin silvestru (*Pinus silvestris* L.), pin negru (*Pinus nigra* Arn.), mojdrean (*Fraxinus ornus* L.), arţar (*Acer platanoides* L.*, Acer tataricum* L.), carpen (*Carpinus betulus* L.), cât şi alte varietăţi ale acestor specii, corespunzătoare fişei ecologice.

Referinţe bibliografice:

1 World Urbanization Prospects 2025: Summary of Results. UN DESA/ POP/2025/TR/ NO. 12. New York: United Nations. 2025, 124 p. ISBN: 9789211544589.

2 Sustainable development in the UNECE Region: Facing a Headwind in 2024. United Nations Economic Commission for Europe. Geneva, 2024. 90p. ISBN 978-92-1-003051-9

3 IPBES. Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Impact and Dependence of Business on Biodiversity and Nature's Contributions to People. IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2026. 392p.

4 State of Regions and Cities: A closer, stronger, cohesive and ambitious European Union. 2024 EU Annual Report. Edited by the European Committee of the Regions, Brussels, October, 2024. 62 p. ISBN 978-92-895-3513-7.

5 Cities and Climate Actions. World Cities Report. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). 2024. 373 p. ISBN: 978-92-1-132955-1.

6 Biroul Naţional de Statistică. Rezultatele finale ale Recensământului Populaţiei şi Locuinţelor, 2024.

7 Raport de progres privind implementarea Agendei 2030 pentru Dezvoltare Durabilă în Republica Moldova. 2025. Guvernul Republicii Moldova. 164p.

8 Hotărâre de Guvern Nr. 624 din 30-08-2023 cu privire la aprobarea Programului naţional de adaptare la schimbările climatice până în anul 2030. Guvernul Republicii Moldova. Publicat: 27-11-2023 în Monitorul Oficial Nr. 448-451 art. 1086.

9 EMEP Status Report. Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2023. The Republic of Moldova. 2025, 23 p. ISSN 1890-0003

10 CHIRIAC D., HUMĂ C., STANCIU M. Spaţiile verzi – o problemă a urbanizării actuale. În: *Calitatea Vieţii*, XX, nr. 3–4, 2009, p. 249–270. ISSN Print: 1018-0389.

11 Comisia Europeană în Comunicarea (2013/0249) „Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital".

12 PALANCEAN A. Dendroflora cultivată a Republicii Moldova. Teză de doctor habilitat în ştiinţe biologice. Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Chişinău, 2015, 247 p.

13 Legea Nr. 591 din 23-09-1999 cu privire la spaţiile verzi ale localităţilor urbane şi rurale. Parlamentul Republicii Moldova. Publicat: 02-12-1999 în Monitorul Oficial Nr. 133-134 art. 649.

[14] Hotărâre de Guvern Nr. 409 din 12-06-2024 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2024-2030. Guvernul Republicii Moldova. Publicat : 30-07-2024 în Monitorul Oficial Nr. 325-328 art. 650.

[15] Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. United Nations.

[16] The European Green Deal. https://www.consilium.europa.eu/en/policies/european-green-deal/

[17] Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic şi Social European şi Comitetul Regiunilor. Infrastructurile Ecologice — Valorificarea Capitalului Natural al Europei. COM/2013/0249 Final.

[18] Strategia UE privind biodiversitatea pentru 2030. Brussels, 20.5.2020 COM (2020) 380 final.

[19] An EU Agenda for Cities: Driving Growth and Prosperity. Brussels, 3.12.2025 COM(2025) 739 final

[20] New European Bauhaus - from vision to implementation. Strasbourg, 16.12.2025. COM(2025) 1026 final.

[21] Legea Nr. 835 din 17-05-1996 privind principiile urbanismului şi amenajării teritoriului. Parlamentul Republicii Moldova. Publicat: 02-01-1997 în Monitorul Oficial Nr. 1-2 art. 2.

[22] COD Nr. CUC434/2023 din 28.12.2023 urbanismului şi construcţiilor. Parlamentul Republicii Moldova. Publicat: 30.01.2024 în Monitorul Oficial Nr. 41-44 art. 61.

[23] Hotărârea de Guvern Nr. 676 din 11-07-2000 cu privire la procedura unică de ţinere a evidenţei spaţiilor verzi ale localităţilor urbane şi rurale. Guvernul Republicii Moldova. Publicat: 21-07-2000 în Monitorul Oficial Nr. 84-87 art. 761.

[24] Consiliul Municipal Chişinău. Decizie Nr. 6/10 din 18 iulie, 2017 cu privire la aprobarea „Regulamentului privind delimitarea, gestionarea şi protejarea spaţiilor verzi din municipiul Chişinău".

[25] Legea Nr. LP112/2014 din 02.07.2014 pentru ratificarea Acordului de Asociere între Republica Moldova, pe de o parte, şi Uniunea Europeană şi Comunitatea Europeană a Energiei Atomice şi statele membre ale acestora, pe de altă parte. Publicat: 18.07.2014 în Monitorul Oficial Nr. 185-199 art. 442.

[26] Regulamentul (UE) 2024/1991 al Parlamentului European şi al Consiliului din 24 iunie 2024 privind restaurarea naturii şi de modificare a Regulamentului (UE) 2022/869.

[27] The 3+30+300 Rule for Healthier and Greener Cities. Nature Based Solutions. https://nbsi.eu/the-3-30-300-rule/

[28] MORENO, C., ALLAM, Z,; CHABAUD, D., GALL, C., PRATLONG, F. Introducing the „15-Minute City": Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. Smart Cities 2021, 4(1):93-111. https://dx.doi.org/10.3390/smartcities4010006

[29] ŞENIK, B., UZUN, O. A process approach to the open green space system planning. Landscape Ecol Eng. 2022;18(2):203–219. https://doi.org/10.1007/s11355-021-00492-5

[30] Urban Green Space Report. How green are cities? UGSI - Husqvarna Urban Green Space Insights. 2024, 50p. https://www.husqvarnagroup.com/sites/husqvarna/files/pr/202411115494-2.pdf

[31] VANDECASTEELE, I., BARANZELLI, C., SIRAGUSA, A., AURAMBOUT, J.P. (Eds.). The Future of Cities – Opportunities, challenges and the way forward, EUR 29752 EN, Publications Office, Luxembourg, 2019, 168p. ISBN 978-92-76-03847-4.

[32] Bertassello, L.E., van der Velde, M., Maes, J. *et al.* Assessing European cities with the 3-30-300 rule underscores the need for enhanced urban greening efforts. Nat. Commun. 17, 4846 (2026). https://doi.org/10.1038/s41467-026-71523-8

[33] MAES, J., ZULIAN, G., GÜNTHER, S., THIJSSEN, M., RAYNAL, J. Enhancing Resilience of Urban Ecosystems through Green Infrastructure. Final Report, EUR 29630 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019. 113p. ISBN 978-92-76-00271-0.

[34] BOLEA, V., CHIRA, D., POPA, M., et al. Arborii bioindicatori şi bioacumulatori de sinteză în ecosistemul forestier. Analele ICAS 49: 67-77, 2006.

[35] MICHEL, A. HAGGENMÜLLER, K., KIRCHNER, T., PRESCHER, A-K., SCHWÄRZEL, K., editors. Forest Condition in Europe: The 2025 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention). Eberswalde: Thünen Institute. 2025. 100 p. ISBN 978-3-86576-268-9

[36] Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2023, 184 p. ISBN 978-92-9169-164-7

[37] PÖRTNER, H.O., SCHOLES, R.J., AGARD, J., et al. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change; IPBES and IPCC, 2021. 28p. https://zenodo.org/records/5101133/files/2021%20IPCC-IPBES%20worshop%20report_FRONT_V14_SINGLE.pdf?download=1

[38] State of Europe's Forests 2025. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit Sweden, 2026, 228p. https://foresteurope.

org/wp-content/uploads/2026/03/SoEF_2025_updated-version-May-2026.pdf

[39] POSTOLACHE, GH. Ecosistemele naturale. Vulnerabilitatea şi adaptarea la schimbarea climei. Schimbarea climei cercetări, studii, soluţii culegere de lucrări. Chişinău, 2000, p. 42-48.

[40] HRNJAK, I., LUKIĆ, T., GAVRILOV, M. B., MARKOVIĆ, S. B., UNKAŠEVIĆ, M., & TOŠIĆ, I. Aridity in Vojvodina, Serbia. Theoretical and Applied Climatology, 2014, 115(1-2):323-332. https://doi.org/10.1007/s00704-013-0893-1

[41] GAVRILOV, M.,XU, Ch., BOSNIĆ, M., HAO, Q.,YANG, F., GUO, Z., PERIĆ, Z., GAVRILOV, G., MARKOVIC, S. Independent Aridity and Drought Pieces of Evidence Based on Meteorological Data and Tree Ring Data in Southeast Banat, Vojvodina, Serbia. Atmosphere. 2019 10(10), 586. https://doi.org/10.3390/atmos10100586

[42] PĂLTINEANU, Cr., MIHĂILESCU, I. FL., SECELEANU, I., DRAGOTĂ, C., VASENCIUC, F. Ariditatea, Seceta, Evapotranspiraţia şi cerinţele de apă ale culturilor Agricole în România. Editura Ovidius University Press Constanţa 2007. I.S.B.N. 978-973-614-412-7

[43] FÜHRER, E., HORVÁTH, L., JAGODICS, A., MACHON, A., SZABADOS, I. Application of a new aridity index in Hungarian forestry practice. In: Idojaras, vol.115 (3), 2011, pag. 205-216.

[44] GAVRILOV, M. B., LUKIĆ, T., JANC, N., BASARIN, B., MARKOVIĆ, S. B. Forestry Aridity Index in Vojvodina, North Serbia. In: Open Geosciences, vol. 11, no. 1, 2019, pag. 367-377.

[45] SVOBODA, M., FUCHS, B.A. Handbook of Drought Indicators and Indices. Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP). Geneva, 2016. 52p. ISBN 978-92-63-11173-9.

[46] DONICA, A., COJOCARI, R. Variabilitatea aridităţii exprimată prin indici ecoclimatici şi impactul ei asupra biodiversităţii. Studia Universitatis Moldaviae. Revista ştiinţifică a Universităţii de Stat din Moldova, 2026, nr. 1(191). P.240-249. ISSN 1814-3237

[47] Legea Nr. 239 din 08.11.2007 privind regnul vegetal, Republica Moldova. Monitorul Oficial Nr. 40-41 art. 114.

[48] Regulamentul (UE) nr.1143/2014 al Parlamentului European şi al Consiliului din 22 octombrie 2014 privind prevenirea şi gestionarea introducerii şi răspândirii speciilor alogene invazive (JO L 317, 4.11.2014, pp. 35-55).

[49] RICHARDSON, D. M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., et al. Naturalization and in-

vasion of alien plants: Concepts and definitions. In: Diversity and Distributions. 6(2), 2000. pp. 93–107.

[50] DUMITRAȘCU, M., GRIGORESCU, I., KUCSICSA, G. et al. Invasive terrestrial plant species in the Romanian protected areas: A geographical approach. In: Romanian Journal of Geography. 58(2), 2014. pp. 145–160.

[51] BINIMELIS, R., BORN, W., MONTERROSO, IL., et al. Socio-economic impact and assessment of biological invasions. In: Biological Invasion. 2007. pp. 331-347.

[52] ATANASIU, P., URZICEANU, M., CAMEN-COMĂNESCU, P., OPREA, A., NAGODĂ, E., GAVRILIDIS, A., MIU, I., MEMEDEMIN, D., SÎRBU, I., MANTA, N. Ghid de inventariere și cartare a distribuției speciilor de plante alogene invazive și potențial invazive din România. București: Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Universitatea din București. 2019. 101 p.

[53] CERTAN, C., DONICA, A. Specii de plante alogene invazive din spațiile verzi urbane: studiu de caz – Bălți, Chișinău și Cahul, Republica Moldova. Studia Universitatis Moldaviae. Revista științifică a Universității de Stat din Moldova, 2026, nr. 1(191). P. 299-306. ISSN 1814-3237.

[54] SITZIA, T., CIERJACKS, A., DE RIGO, D., CAUDULLO, G. *Robinia pseudoacacia* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e014e79+

[55] ENESCU, C. M., HOUSTON DURRANT, T., CAUDULLO, G. *Ailanthus altissima* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01ca33+

[56] MĘDRZYCKI, P. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Acer negundo. From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. 2011.

[57] Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 1143/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive. 2020.

[58] ČERNÝ, J. et al. Sessile oak (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) and its adaptation strategies in the context of global climate change: a review." Central European Forestry Journal, vol. 70, no. 2, National Forest Centre and Czech University of Life Sciences in Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2024, pp. 77-94.

[59] EATON, E., CAUDULLO, G., OLIVEIRA, S., DE RIGO, D. *Quercus robur and Quer-*

cus petraea in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01c6df+

[60] EATON, E., CAUDULLO, G., DE RIGO, D. *Tilia cordata, Tilia platyphyllos* and other limes in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e010ec5+

[61] HOUSTON DURRANT, T., DE RIGO, D., CAUDULLO, G. Salix *alba* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-MiguelAyanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01153e+

[62] CAUDULLO, G., DE RIGO, D. *Ulmus* - elms in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e01bd40+

[63] HOUSTON DURRANT, T., DE RIGO, D., CAUDULLO, G. *Pinus sylvestris* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e016b94+

[64] CAUDULLO, G., DE RIGO, D. *Acer platanoides* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e019159+

[65] RAVAZZI, C., CAUDULLO, G. *Aesculus hippocastanum* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-MiguelAyanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e017fc3+

[66] ORZECHOWSKA-SZAJDA, I.D., SOBOLEWSKI, R.K., LEWANDOWSKA, J., KOWALSKA, P., KALBARCZYK, R. The Influence of Urban Conditions on the Phenology of *Aesculus hippocastanum* L. Using the Example of Wroclaw (Poland). *Forests* 2020, *11*, 1261. https://doi.org/10.3390/f11121261

[67] THOMAS, P.A., ALHAMD, O., ISZKUŁO, G., DERING, M., MUKASSABI, T.A. Biological Flora of the British Isles: *Aesculus hippocastanum*. J Ecol. 2019; 107: 992–1030. https://doi.org/10.1111/1365-2745.13116

[68] SORIN, ȘT., MANOLE, A., ION, C.M. et al. Ghid de utilizare a speciilor în programele de biomonitorizare. Universitatea din București, ARS Docenti, 2017. ISBN: 978–973–558–978–3

[69] BECK, P., CAUDULLO, G., TINNER, W., DE RIGO, D. *Fraxinus excelsior* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. 2016. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e0181c0+

[70] THOMAS, P.A. Biological Flora of the British Isles: *Fraxinus excelsior*. J Ecol, 104, 2016, p. 1158-1209. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12566

[71] BEGU, A. Ecobioindicația: premise și aplicare. Chisinau, Digital Hardware SRL. 2011. 166 p.

[72] BRAŞOVEANU, V., DONICA, A. Lichenodiversitatea – eco-bioindicator al poluării atmosferice cu SOx din unele spații verzi urbane ale Republicii Moldova. Studia Universitatis Moldaviae. Revista științifică a Universității de Stat din Moldova, 2026, nr. 1(191). P. 289-298. ISSN 1814-3237

[73] MAES, J., et al. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, https://data.europa.eu/doi/10.2760/757183, JRC120383.

[74] CIORNEI, L., GAVRILIDIS, A.-A., CALOTĂ, A.-M, MUNTEANU, P. Ghid pentru managementul spațiilor verzi și al parcurilor din București. București: Editura Economică, 2022. ISBN 978-606-093-013-6

[75] WHO Regional Office for Europe. Urban green spaces and health: a review of evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2016.

[76] WHO Regional Office for Europe. Urban green space interventions and health: a review of impacts and effectiveness. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2017.

[77] DUMITRAȘ A., TELEUȚĂ A., CIORCHINĂ N., ALEXANDROV A., ROȘCA I. (2012). Amenajarea spațiilor verzi. Academia de Științe a Moldovei, Grădina Botanică (Institut), Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică. Tipografia AȘM, Chișinău, 344 p.

[78] Dezvoltarea unui model de evaluare a potențialului infrastructurilor verzi pentru planificarea urbana durabilă PN-II-RU-TE-2014-4-0434. Raport științific - Faza 2. Etapă unică – 2016. https://ccmesi.ro/wp-content/uploads/2017/03/PlanGreen_2016_RO.pdf

[79] The Biophilia Hypothesis (S.R..Kellert, E.O. Wilson, ed.). Island Press, Washington DC, 1993. 495p. ISBN 10: 1-55963-147-3. Disponibil: https://archive.org/details/biophiliahypothe0000unse

[80] WHITE, M.P., ALCOCK, I., GRELLIER, J., WHEELER, B.W., HARTIG, T., WARBER, S.L., BONE, A., DEPLEDGE, M.H., FLEMING, L.E. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. Sci Rep. 2019 Jun 13;9(1):7730. doi: 10.1038/s41598-019-44097-3.

[81] HUNTER, M.R., GILLESPIE, B.W., CHEN, S.Y.-P. Urban Nature Experiences Reduce Stress in the Context of Daily Life Based on Salivary Biomarkers. Front. Psychol. 10:722. 2019. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00722

[82] TURUNEN, A.W., HALONEN, J., KORPELA, K., et al. Cross-sectional associations of different types of nature exposure with psychotropic, antihypertensive and asthma medication. In: Occupational and Environmental Medicine 2023;80:111-118.

[83] Declarația Europeană privind Deplasarea cu Bicicleta (C/2024/2377).Jurnalul Oficial al Uniunii Europene. Seria C. 3.4.2024. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32024C02377

[84] COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII CP D.02.42:2025. Drumuri și poduri. Proiectarea infrastructurii pentru transportul verde. Infrastructura pentru biciclete. Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale. Chișinău, 2025. https://ednc.gov.md/wp-content/uploads/2025/12/CP-D.02.42-2025.pdf

[85] Dezvoltarea infrastructurii pentru biciclete în Chișinău. Experimente eșuate și potențial de dezvoltare. WatchDog.md. 13 februarie, 2018. https://watchdog.md/studies/204731/dezvoltarea-infrastructurii-pentru-biciclete-in-chisinau-experimente-esuate-si-potential-de-dezvoltare/

[86] ENGEMANN, C.,PEDERSEN, C.B., ARGE, L., et al. Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood. 2019. PNAS, Vol.116; Nr.11, 5188-5193 https://doi.org/10.1073/pnas.1807504116

[87] Living Near a Leafy Green Park Cuts the Risk of a Stroke for 3.5 Million People. https://www.goodnewsnetwork.org/living-near-a-leafy-green-park-cut-the-risk-of-a-stroke-for-3-5-million-people/

[88] NIȚULESU, D.N. Vecinătățile de locuire urbană. Sociologie Românească. Volumul II, Nr. 1, 2004. pag.60-78. ISSN 1220-5389 https://revistasociologie-romaneasca.ro/sr/article/download/1030/933/

[89] HONG, L.,RUNNING, CH.,JIAYU, W., NA, T. How green space quantity and quality across different geographic contexts impact mental health. Cities,Volume168,2026,106439,ISSN0264-2751,https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106439.

[90] FLOWERS, E., FREEMAN, P., GLADWELL, V. A cross-sectional study examining predictors of visit frequency to local green space and the impact this has on physical activity levels. BMC Public Health, 2016, 16 (1). https://doi.org/10.1186/s12889-016-3050-9?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle

[91] ATIQUL, H.A.Q. SM., ISLAM, M.N., SIDDHANTA, A., AHMED, K.J., CHOWDHURY

M.T.A. Public Perceptions of Urban Green Spaces: Convergences and Divergences. Front. Sustain. Cities 3:755313. 2021. doi: 10.3389/frsc.2021.755313

92 MARIN, A.M., KIČIĆ, M., VULETIĆ, D., KRAJTER OSTOIĆ, S. Perception and Attitudes of Residents Towards Green Spaces in Croatia – an Exploratory Study. Southeast Eur for 12(2): 123-134. 2021. https://doi.org/10.15177/seefor.21-12

93 PARASKEVOPOULOU, A., MOUGIAKOU, E., MALESIOS, C. (2025). Perceptions and Use of Urban Green Spaces, Leading Pathways to Urban Resilience. Sustainability. 17. 10093. 2025. 10.3390/su172210093.

94 SEFCIK, J.S., KONDO, M.C., KLUSARITZ, H., SARANTSCHIN, E., SOLOMON, S., ROEPKE, A., SOUTH, E.C., JACOBY, S.F. Perceptions of Nature and Access to Green Space in Four Urban Neighborhoods. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jun 29;16(13):2313. doi: 10.3390/ijerph16132313.

95 STANGIERSKA, D., FORNAL-PIENIAK, B., SZUMIGAŁA, P., WIDERA, K., ŻARSKA, B., SZUMIGAŁA, K. Green Physical Activity Indicator: Health, Physical Activity and Spending Time Outdoors Related to Residents Preference for Greenery. Int J Environ Res Public Health. 2023 Jan 10;20(2):1242. doi: 10.3390/ijerph20021242.

96 SLATER, .S, COLABIANCHI N. What influences park use and physical activity? Transl Behav Med. 2014 Jun;4(2):130. doi: 10.1007/s13142-014-0255-2

97 JANECZKO, E., BANAŚ, J., WOŹNICKA, M., JANECZKO, K., ZIĘBA, S., UTNIK-BANAŚ, K., BANAŚ, A. What Kind of Recreational Infrastructure Encourages Forest Visits the Most? A Case Study of Poland. In: Sustainability 2025, *17*, 3598. https://doi.org/10.3390/su17083598

98 ULRICH, R.S., SIMONS, R.F., LOSITO, B.D., FIORITO, E., MILES, M.A., ZELSON, M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. J Environ Psychol, 11, 201 - 230. 1991. https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7

99 World Health Organization . Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2018. [(accessed on 17 September 2021)]. Available online: https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722

100 GUTHOLD, R., STEVENS, G.A., RILEY, L.M., BULL, F.C. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. Lancet Glob. Health. 2018;6:e1077–e1086. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7.

101 GARRIGA, A., SEMPERE-RUBIO, N., MOLINA-PRADOS, M.J., FAUBEL, R. Impact of Seasonality on Physical Activity: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2021 Dec 21;19(1):2. doi: 10.3390/ijerph19010002.

[102] STEPS: prevalența factorilor de risc pentru bolile netransmisibile în Republica Moldova, 2021. Copenhaga: Biroul Regional OMS pentru Europa; 2022. Licență: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

[103] SEAMAN, P.J., JONES, R., ELLAWAY, A. It's not just about the park, it's about integration too: why people choose to use or not use urban greenspaces. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2010 Oct 28;7:78. doi: 10.1186/1479-5868-7-78.

[104] DIZIKES, P. Pedestrians now walk faster and linger less, researchers find. Massachusetts Institute of Technology. MIT News. July 24, 2025. https://news.mit.edu/2025/pedestrians-now-walk-faster-and-linger-less-researchers-find-0724

[105] YANG, C., SHI, S., RUNESON, G. et al. Towards social sustainability in urban communities: exploring how community parks influence residents' social interaction during the COVID-19 pandemic. *Humanit Soc Sci Commun* 11, 1506 (2024). https://doi.org/10.1057/s41599-024-04035-9

[106] VEITCH, J., BIGGS, N., DEFORCHE, B., TIMPERIO, A. What do adults want in parks? A qualitative study using walk-along interviews. BMC Public Health. 2022 Apr 14;22(1):753. doi: 10.1186/s12889-022-13064-5.

[107] ZONG, M., YANAI, S., WANG, R. Exploring the use and perceptions of community parks with engagement activities: a case study of Tokyo, Japan. Front. Sustain. Cities 7:1599193. 2025. doi: 10.3389/frsc.2025.1599193

[108] PETERS, K., ELANDS, B., BUIJS, A. Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion? Urban Forestry & Urban Greening 9 (2010) 2. 9. 10.1016/j.ufug.2009.11.003.

[109] Who benefits from nature in cities? Social inequalities in access to urban green and blue spaces across Europe. European Environment Agency. 2022. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/who-benefits-from-nature-in-cities-social-inequalities-in-access-to-urban-green-and-blue-spaces-across-europe

[110] SCOTT, M., LENNON, M., DOUGLAS, O., BULLOCK, G. Eco-Health: Ecosystem Benefits of Greenspace for Health. European Protection Agency. 2020. 163 p. ISBN: 978-1-84095-920-8

[111] VAN ZOEST, J., HOPMAN, M. Taking the economic benefits of green space into account: The story of the Dutch TEEB for Cities project. Urban Climate,Volume 7,2014,Pages 107-114. ISSN 2212-0955. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2014.01.005.

[112] The Transformative Power of an Urban Green Space. Evergreen infrastructure. https://www.evergreeninfrastructure.com.au/blog/urban-green-space

[113] Sustainable cities and communities. United Nations. Departments of Economic and Social Affairs. 2025. https://unstats.un.org/sdgs/report/2025/goal-11/

[114] SMITHJ. P., MEEROW S., TURNER B.L. Planning urban community gardens strategically through multicriteria decision analysis. Urban Forestry & Urban Greening, Volume 58, 2021, 126897, ISSN 1618-8667. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126897

[115] Propunere de politică publică locală pentru grădini comunitare. URBASOFIA, ADI Zona Metropolitană Cluj, Asociația „Societatea Organizată Sustenabil - S.O.S."Cluj, Asociația „Clujul Sustenabil, Andreea Roman. Cluj-Napoca, 2023.49p. https://www.clujmet.ro/wp-content/uploads/2024/04/PPP-gradinarit-urban.pdf

[116] Peste 20 de asociaţii şi iniţiative civice solicită primăriilor susţinere pentru amenajarea grădinilor comunitare. Agerpress. 2026. https://agerpres.ro/administratie/2026/01/22/peste-20-de-asociatii-si-initiative-civice-solicita-primariilor-sustinere-pentru-amenajarea-gradinil--1521014

[117] Activitatea de voluntariat în Republica Moldova. Biroul Naţional de Statistică al Republicii Moldova. 2015**.** https://statistica.gov.md/ro/activitatea-de-voluntariat-in-republica-moldova-9430_2634.html

[118] Cât de populare sunt activităţile de voluntariat şi întrunirile la moldoveni? Notă analitică. Biroul Naţional de Statistică. Centrul analitic independent Expert-Grup, 2014. 5p.

[119] Rezultatele sondajului U-report privind Voluntariatul în rândul tinerilor din Moldova, Feb. 6-14, 2018. UNICEF Moldova. https://moldova.ureport.in/story/172/

[120] ISTRATE, L., BACIU, V. Voluntariatul pentru Natură. Studiu Proiect: „Implică-te! E NATURAL să fii voluntar". Propark, 2015. 84p. https://propark.ro/ro/publicatii/studiu-voluntariatul-pentru-natura-342/download.html

[121] Decret pentru promulgarea Legii cu privire la activitatea de voluntariat (nr. 518-X, 2 februarie 2026). Legea nr. 326 din 29 decembrie 2025 cu privire la activitatea de voluntariat. Monitorul Oficial al Republicii Moldova. Nr. 69-71 din 05.02.2026. https://monitorul.gov.md/ro/monitor/3227

[122] COD Nr. 152 din 17-07-2014. Codul Educaţiei al Republicii Moldova. Parlamentul Republicii Moldova.Publicat : 24-10-2014 în Monitorul Oficial Nr. 319-324 art. 634

[123] ŁUKASZKIEWICZ, J., FORTUNA-ANTOSZKIEWICZ, B. The Role Of Coniferous Plants In Enhancing Adaptability, Aesthetic and Recreation Values of Urban Landscapes. Conference: 17th Conference Public recreation and landsca-

pe protection - with respect hand in hand? 2026. Pag.373-375. https://doi.org/10.11118/978-80-7701-087-0-0373

124 DALROS SKÖLD, E. Perception of urban trees and their ecosystem services. Degree project for Master of Science (30 hec) with a major in Environmental Sciences. Department of Biological and Environmental Sciences. University of Gothenburg. 2023. 47 p.

125 TINEL, GH. Potențialul recreativ al pădurilor periurbane Municipiului București. Rezumatul tezei de doctorat. Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului, Universitatea „Transilvania" din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere. 2011, 79p.

126 KEXIU, L., ELSADEK, M., LIU, B., FUJII, E. Foliage colors improve relaxation and emotional status of university students from different countries. Heliyon. 2021 Jan 31;7(1):e06131. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06131.

127 YILMAZ H., AKKEMIK Ü.,YILMAZ O.,EBCIN E. Visitors'awareness of diversity and abundance of trees in urban green spaces and their ability of accurate species identification. Applied Ecology and Environmental Research 21(4). 2023. pag. 2897-2912. ISSN 1589 1623. https://aloki.hu/pdf/2104_28972912.pdf

128 Buruiana Ambrozia. Pagina specială. Ministerul Mediului, Apei și Pădurilor al României. 8p.

129 LERU, P.M., ANTON, V.F., EFTIMIE, A.M., STEFANUT, S. Biologic Pollution Due to *Ambrosia* (Ragweed) Pollen in Urban Environment of Bucharest. International Journal of Environmental Ressearch and Public Health. 2022 Aug 25;19(17):10613. doi: https://doi.org/10.3390/ijerph191710613.

130 LERU, P.M., EFTIMIE, A.M., ANTON, V.F., THIBAUDON, M. Five-Year Data on Pollen Monitoring, Distribution and Health Impact of Allergenic Plants in Bucharest and the Southeastern Region of Romania. Medicina (Kaunas). 2019 May 15;55(5):140. doi: https://doi.org/10.3390/medicina55050140

131 LINDNER-CENDROWSKA, K., BŁAŻEJCZYK, K. Impact of selected personal factors on seasonal variability of recreationist weather perceptions and preferences in Warsaw (Poland). Int J Biometeorol. 2018 Jan;62(1):113-125. doi: 10.1007/s00484-016-1220-1.

132 SONG, .C, IKEI, H., MIYAZAKI, Y. Seasonal Differences in Physiological Responses to Walking in Urban Parks. Int J Environ Res Public Health. 2022 Sep 26;19(19):12154. doi: 10.3390/ijerph191912154.

133 GARRIGA, A., SEMPERE-RUBIO, N., MOLINA-PRADOS, M.J., FAUBEL, R. Impact of Seasonality on Physical Activity: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2021 Dec 21;19(1):2. doi: 10.3390/ijerph19010002.

[134] Nature-based solutions for supporting sustainable development (English Version)- Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 2 March 2022 [UNEP/EA.5/Res.5]

[135] Ghid pentru încurajarea adoptării infrastructurii verzi-albastre în zonele urbane și periurbane. Blue Green City. https://www.adrbi.ro/media/2916/ghid-blue-green-city-adr-bi.pdf

[136] Project for Public Space. USA. https://www.pps.org/

[137] MOGÎLDEA, Vl., BEJAN, Iu.,ȚUGULEA, A. Assessment of green and blue infrastructure in urban ecosystems in the Republic of Moldova and the impact on ecosystem services. In: Oltenia - studii si comunicari stiintele naturii, 2024, nr. 2(40), pp. 203-210. ISSN 1454-6914.

[138] Infrastructura urbană verde și albastră. Uniunea Europeană. Publicat în Climate-ADAPT**:** 9 mai 2024.

[139] CULESCU, D., CIOBOTĂ, AL. Ghid de Bună Practică pentru dezvoltarea de infrastructuri verzi-albastre. 2025. 159 p.

[140] DONICA, A. Pașaportul ecologic al spațiilor verzi: context, structură și valori întru dezvoltare sustenabilă. Studia Universitatis Moldaviae. Revista științifică a Universității de Stat din Moldova, 2026, nr. 1(191). P.226- 239. ISSN 1814-3237

[141] Education for Sustainable Development in Action. Education for Sustainable Development. Sourcebook. UNESCO Education Sector. Learning and Training Tools N4, 2012, 51 p.

[142] DONICA, A. Educația pentru dezvoltare durabilă a mediului: Curs universitar. Univ. Ped. de Stat "Ion Creangă" din Chișinău, Fac. de Istorie și Geografie, Catedra Geografie și Patrimoniu Cultural. Chișinău: S.n., 2017 (Tipogr. "Garomont Studio"). 240p. ISBN 978-9975-136-35-8

Ala DONICA, Valeriu BRAȘOVEANU,
Corina CERTAN, Nicolae GRIGORAȘ

SPAȚIILE VERZI URBANE: ABORDĂRI TEORETICE ȘI PRACTICE PENTRU MEDIU, COMUNITĂȚI ȘI CALITATEA VIEȚII

(experiențe ale proiectului)

Asistență computerizată – *Maria Bondari*

Bun de tipar 2026. Formatul 70x100 $^{1}/_{12}$.
Coli de tipar 24,0. Coli editoriale 13,5.
Comanda 105/26. Tiraj 200 ex.

Editura USM
str. Al. Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009
e-mail: *editurausm@gmail.com*