

Memoriu tehnic

“Traversăm prin verde”

Strategie de conectare, optimizare și gestionare a spațiilor verzi de pe malurile Dâmboviței, în sud-estul Bucureștiului



Coordonator studiu: ing. peis. Bogdan Mihalache
Specialist recomandări gestionare: Dr. ing. peis. Vladimir Boc
Specialist prelucrare date: ing. peis. Anca Strugariu

2021-2023

CUPRINS

CAPITOLUL I - Introducere.....	3
CAPITOLUL II - Considerații generale.....	3
2.1 Context local.....	3
2.2 Nevoi.....	3
2.3 Obiective.....	5
CAPITOLUL III - Metodologie.....	6
3.1 Indicatori de calitate a spațiilor verzi.....	6
3.1.1 Indicatori ecologici.....	6
3.1.2 Standarde calitative și cantitative.....	7
3.1.3 Instrumente de administrare a spațiilor verzi.....	7
3.2. Documentare și identificare studii de caz cu exemple similare de implementare a unor strategii pentru creșterea biodiversității din alte orașe.....	11
3.2.1. Proiectul LIFE+ Alte Donau (Viena).....	11
3.2.2 Implementarea infrastructurii verzi în Ljubljana - European Green Capital 2016.....	15
3.2.3 Grand Lyon – Charte de l’arbre - studiu de caz inventariere.....	19
3.2.4 Alte studii de caz.....	21
3.2.5 Concluzii studii de caz.....	22
3.3 Analize de teren.....	22
3.3.1. Inventarierea arborilor.....	22
3.3.2 Cartarea generală a habitatelor de vegetație.....	25
3.3.3 Analiza funcțiilor.....	28
3.3.4 Analiza faunei.....	29

3.3.5 Analiza SWOT. Sinteza analizelor și diagnostic.....	33
3.4 Proiectare / Planificare peisagistică strategie culoar Dâmbovița și soluții amenajare...	36
3.4.1 Strategie.....	36
3.4.2 Exemple de întreținere optimă a spațiilor verzi.....	36
3.4.3 Beneficii și impact faună.....	41
CAPITOLUL IV - Exemplu implementare module verzi.....	42
CAPITOLUL V. Recomandări privind gestionarea vegetației existente în funcție de condiția arborilor.....	42
Bibliografie și webgrafie.....	46

I. Introducere

Proiectul vizează legătura dintre habitatele de vegetație dezvoltate de-a lungul râului Dâmbovița, din București și primul parc natural urban din țară: Parcul Natural Văcărești. Acest proiect are 3 obiective ce sunt dezvoltate sub formă de strategie și implementare în teren:

- a. Planificarea spațială a unui coridor ecologic între Parcul Natural Văcărești și ieșirea Dâmboviței din oraș, interconectat cu ariile naturale din vecinătatea râului.
- b. Reproducerea unor module de habitate de vegetație ce se regăsesc spontan în Parcul Natural Văcărești.
- c. Atragerea interesului factorilor decizionali cu privire la spațiile verzi din București: comunitate, autorități locale, specialiști, investitori.

II. Considerații generale

2.1 Context local

În Parcul Natural Văcărești s-au dezvoltat în prezent peste 4600 arbori de peste 5 m înălțime, din aproape 30 specii, iar această pădure urbană este în creștere, atât în interiorul digului, cât și în exteriorul acestuia. În același timp, pajiștile din parc se întind pe cca 18% din suprafața parcului, ocupând cel mai mare procent, după suprafețele cu stuf și papură, care acoperă în total peste 300 specii de graminee și flori de câmp.

În acest context, păsările, reptilele, amfibienii, insectele, dar și mamiferele au găsit aici o oază verde în mijlocul celei mai mari aglomerări urbane din țară. Această oază s-a dezvoltat natural pe un fost sit industrial, construit pe fosta luncă a Dâmboviței. În prezent, culoarul Dâmboviței fiind îngustat și cu foarte puțină vegetație, nu mai permite aceeași comunicare eficientă a faunei de-a lungul malurilor sale. Singurul canal de comunicare a rămas cursul râului, care este folosit de diverse specii de păsări, pești și chiar mamifere (vidra). Însă chiar și acest curs este întrerupt din loc în loc de barajele ce reglează nivelul apei de-a lungul râului. Pe lângă aceste fragmentări, există și o fragmentare între parcul natural și exteriorul acestuia. Oricâte beneficii ar aduce orașului zonele renaturate, ele rămân restrânse în câteva arii cheie, precum PNV, sau spre extremitățile din vest și est ale orașului, unde Dâmbovița a redevenit sălbatică, dar și în alte zone verzi mai mult sau mai puțin întreținute.

2.2 Nevoi

Astfel, apare nevoia de dezvoltare a unei strategii pentru biodiversitate, la nivel macro pentru Dâmbovița, dar și a conectării acesteia cu Parcul Natural Văcărești și cu celelalte zone aflate pe parcursul ei pe tronsonul de sud-est al Bucureștiului. Se va urmări prin acest proiect ca această strategie să fie folosită în scopul conservării și dezvoltării biodiversității din București.

Propunerea acestui proiect răspunde la două nevoi majore ale spațiilor verzi albastre din București:

Prima dintre probleme ar fi **lipsa de conectivitate a PNV cu restul orașului**, precum și discontinuitatea spațiilor verzi din București și lipsa legăturilor acestora cu culoarele râurilor care traversează orașul.

A doua ar fi **amenajarea defectuoasă a spațiilor verzi bucureștene**, în prezent accentul pus pe diversitatea vegetației și atragerea faunei fiind foarte redus.

Spațiile verzi în prezent sunt încă înțelese ca suprafețe care:

- au covorul vegetal preponderent format din gazon și câteva amestecuri de plante florale, de cele mai multe ori din specii alohtone; acestea vin să înlocuiască comunitățile natural dezvoltate, ce au un rol benefic atât solului, cât și polenizatorilor și implicit întregului ecosistem.
- arbori și arbuști decorativi preponderent alohtoni, proveniți din import, unii dintre ei având chiar potențial invaziv (*Acer negundo*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Robinia pseudoacacia* etc.)

Pe lângă acești factori, politica de întreținere a spațiilor verzi urbane se rezumă în prezent la utilizarea substanțelor erbicide și insecticide, care afectează foarte mult populațiile de polenizatori ce nu sunt considerați dăunători, dar și flora spontană. Iar intervențiile nespecializate și haotice în coronamentul arborilor aduc prejudicii spațiului verde și pot pune în pericol oamenii.

Acestea fiind adăugate la faptul că Registrul Verde al capitalei este în continuare un instrument incomplet, din care lipsesc informații esențiale despre arbori, precum starea de sănătate sau măsurile de gestiune.

Aceste motive creează premisa necesității unei legături mai bune (rețea verde) între zonele verzi cu potențial, precum Parcul Natural Văcărești și malurile Dâmboviței.



Încadrare în zona de studiu



Planul Dâmboviței înainte de canalizare, sec. XIX

2.3 Obiective

Scopul proiectului este crearea condițiilor pentru conectarea PNV la infrastructura verde - albastră a orașului, folosindu-se canalul reprezentat de Dâmbovița prin conexiunile aferente și renaturarea zonelor cu potențial de pe malul Dâmboviței, pe modelul habitatelor de vegetație din parc, astfel încât să se dezvolte o rețea verde interconectată care să lege parcul de celelalte zone verzi aflate de-a lungul Dâmboviței.

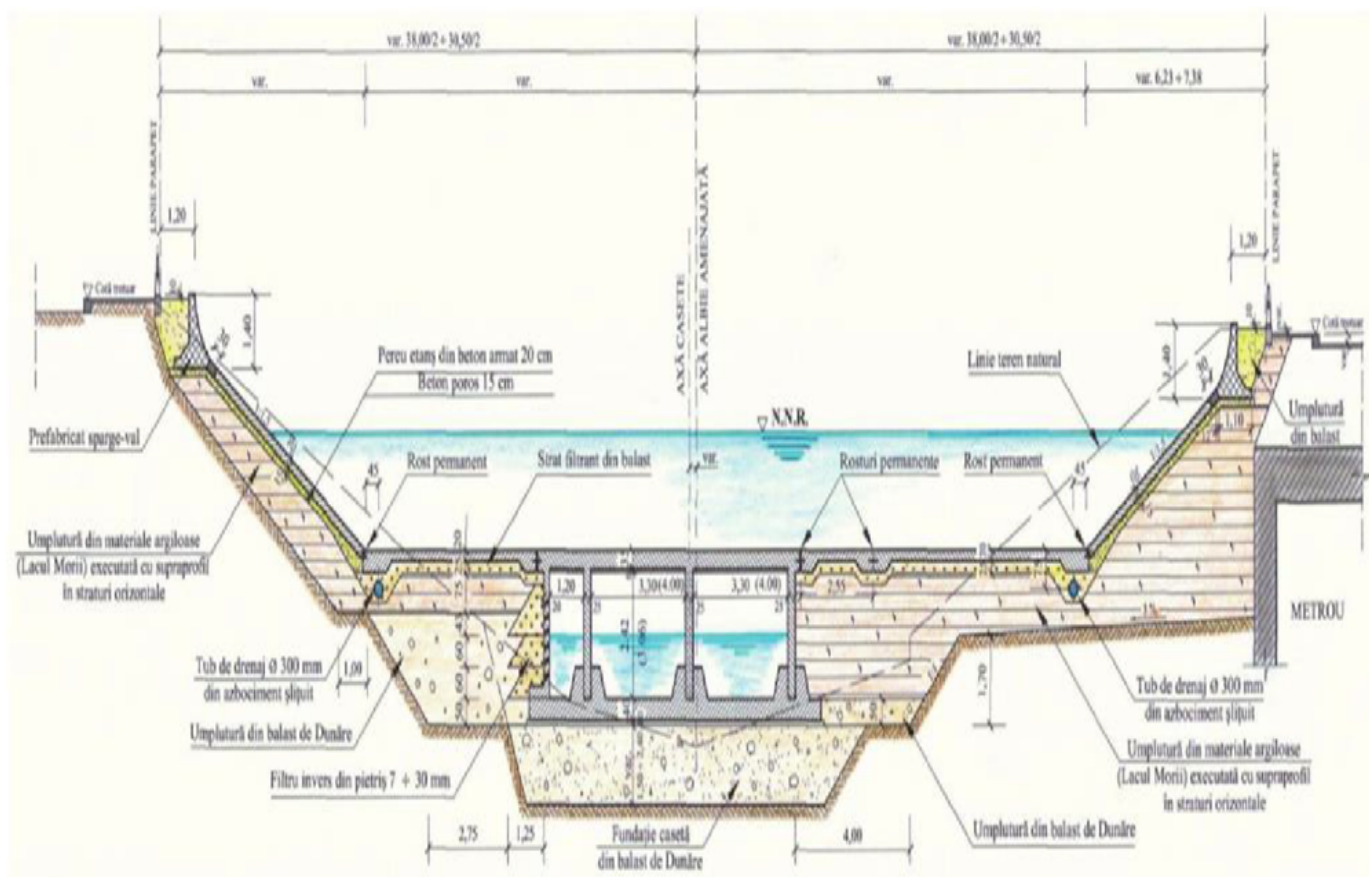
Pentru atingerea acestui scop sunt propuse următoarele acțiuni: documentare și planificare/proiectare peisagistică, activități de renaturare pe baza proiectului, comunicare și dezbateri publice prin care să se aprobe norme de amenajare peisageră și mentenanță sustenabile și bazate pe principii de creștere a biodiversității. Cele 3 obiective pentru atingerea acestui scop sunt:

a. Proiectarea/planificarea spațială a unui coridor ecologic între Parcul Natural Văcărești și ieșirea Dâmboviței din oraș. Conceptul va fi folosit pentru finalizarea Planului de Management al Parcului Natural Văcărești. Obiectivul acesta a fost realizat în primele 4 luni (octombrie 2021 - ianuarie 2022) ale proiectului și a implicat activități de documentare, observații de teren, analize, inventariere și proiectare strategie generală.

b. Reproducerea unor module de habitate de vegetație ce se regăsesc natural în Parcul Natural Văcărești, în proximitatea parcului, pentru a crea o legătură a acestuia cu exteriorul. Obiectivul a fost realizat în lunile februarie - martie 2022 și a implicat, pe lângă echipa Asociației, și comunitatea din jurul parcului.

c. Atragerea interesului factorilor decizionali ai spațiilor verzi din București: comunitate, autorități locale, specialiști, investitori. Promovarea unei strategii durabile privind conectivitatea și administrarea ecologică a zonelor sălbatice sau renaturate din oraș, printr-o campanie publică de comunicare și advocacy

către autorități, comunitate, companii sau firme care doresc să contribuie la îmbunătățirea calității spațiului verde din oraș. Acest lucru a fost realizat în lunile aprilie - mai 2022.



Secțiune canalul Dâmboviței

III. Metodologie

3.1 Indicatori de calitate a spațiilor verzi

3.1.1 Indicatori ecologici

1. Biodiversitatea = parametru ecologic care definește multitudinea formelor de existență ale sistemelor biologice de la nivel populațional și biocenotic până la nivel de biosferă (Petre & Petre, 2009); Biodiversitatea este denumirea varietății de ecosisteme (capitalul natural), de specii și de gene din lume sau dintr-un anumit habitat (Agenția Europeană de Mediu, 2022)
2. ISF (Indicele suprafeței foliare) / LAI (Leaf Area Index) = raportul dintre suprafața foliară totală a vegetației într-un teritoriu și suprafața totală a teritoriului respectiv (Asner et al., 2003)

3. Gradul de acoperire cu arbori / Tree canopy cover = raportul dintre suprafața acoperită de coroanele arborilor și suprafața totală a unui teritoriu; ponderea suprafețelor acoperite de coroanele arborilor (Iliescu, 2006; Hudekova, 2011)
4. Indicele de impermeabilitate (permeabilitate) =
5. NDVI (Index de vegetație cu diferență normalizată) = indică sănătatea vegetației pe baza conținutului de clorofilă din frunze, indicând cantitatea de biomasă vegetală. Valorile NDVI variază de la -1 la 1, deci cu cât NDVI este mai mare, vegetația este mai sănătoasă. (Aplicația Agrivi, 2022)
6. EVI (Enhanced vegetation index) = un indice de vegetație optimizat conceput pentru a spori semnalul de vegetație cu o sensibilitate îmbunătățită în regiunile cu biomasă ridicată și o monitorizare îmbunătățită a vegetației printr-o decuplare a semnalului de fundal al coronamentului și o reducere a influențelor atmosferei. (Aplicația Agrivi, 2022)

În timp ce NDVI este sensibil la clorofilă, EVI este mai receptiv la variațiile structurale ale copertinei, incluzând indicele suprafeței foliar (LAI), coronamentul și habitusul plantelor. EVI este utilizat în combinație cu LAI pentru a detecta modificările vegetației și a extrage parametrii biofizici ai vegetației. De asemenea, în prezența zăpezii, NDVI scade, în timp ce EVI crește. (Aplicația Agrivi, 2022)

3.1.2. Standarde calitative și cantitative

În procesul de proiectare, implementare, inventariere și stabilire a categoriilor de spații verzi sunt utilizate în mod curent standarde cantitative și calitative. “Natural England’s Accessible Natural Greenspace Standard” (ANGSt) oferă un set de valori de referință pentru asigurarea accesului la spațiile verzi amplasate în apropierea zonelor rezidențiale. Aceste standarde recomandă, de exemplu, ca rezidenții localităților să aibă un spațiu verde natural cu o suprafață de minim 2 hectare la o distanță de 300 m (5 minute de mers) față de locuință.

Potrivit altor abordări, este necesar să se considere nu doar mărimea suprafeței de spațiu verde, dar și distribuția acestora în localitate și accesibilitatea. Din punctul de vedere al diferitelor politici europene, spațiile verzi și spațiile publice, proporția lor și accesibilitatea sunt incluse în indicatorii dezvoltării urbane sustenabile (de exemplu: the European Common Indicators, STATUS, TISSUE).

Potrivit „Standardelor spațiilor deschise din zone construite” (“Standards for open spaces in build up areas / Freiraumplanerische standards für die Bauland Gestaltung”) din Graz (Austria) sunt aplicate standarde calitative variate în funcție de funcționalitatea teritorială.

Indicele „impermeabilitate” este important în special pentru gestionarea apelor pluviale în teritoriul urbanizat. Acest indice este calculat ca procent în funcție de tipul suprafețelor, după cum urmează:

- Fără impermeabilitate (0%): peluze, suprafețe gazonate și alte zone cu vegetație;
- Semi-impermeabile (50%): pavaje cu interspații mari, pavaje ecologice (cu gazon și sistem de grile), paturi de pietriș, pavaje poroase-permeabile;

- Impermeabile (67%): pavaj pe pat de nisip;
- Impermeabile (100%): asfalt, pavaj pe pat de mortar, zone construite.

(Ghid de bună practică pentru administrarea spațiilor verzi, AsoP, 2017)

3.1.3 Instrumente de administrare a spațiilor verzi

Proiectarea spațiilor verzi se face prin întocmirea Proiectului pentru autorizarea executării lucrărilor de construire (PAC), urmând structura cadru dată prin Legea nr. 50/1991 și Normele metodologice ale acesteia.

Începând cu anul 2007, în România există un act normativ specific spațiilor verzi și anume Legea nr. 24/2007 privind „Reglementarea și administrarea spațiilor verzi din zonele urbane”, (Art. 10, alin. (1) și (2) redenumită prin Legea 313/2009 - „Lege privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților”. Aceste legi stabilesc obiectivele ce trebuie atinse prin administrarea spațiilor verzi, obiective de interes public, în vederea asigurării calității factorilor de mediu și stării de sănătate a populației (L24/2007).

Legea spațiilor verzi prevede:

Se pot amplasa pe spațiile verzi, cu condiția obținerii de autorizații de construire sau, după caz, de autorizații de funcționare, următoarele: alei pietonale, mobilier urban, amenajări pentru sport, joc și odihnă, construcții pentru expoziții și activități culturale, construcții ușoare cu caracter provizoriu pentru activități de comerț și alimentație publică, grupuri sanitare, spații pentru gestionarea spațiilor verzi, dar numai în baza unei documentații de urbanism pentru întreaga suprafață a spațiului verde și cu obligația că suprafața construită cumulată a acestor obiective să nu depășească 15% din suprafața totală a spațiului verde (Legea spațiilor verzi, L24/2007).

Deși conform prevederilor Legii nr. 313/2009 de modificare a Legii 24/2007 s-a impus elaborarea conținutului-cadru al auditului și al strategiei referitoare la conservarea și dezvoltarea rețelei de spații verzi și adoptarea acestora prin ordin comun al conducătorului autorității publice centrale responsabil cu urbanismul și al conducătorului autorității publice centrale pentru protecția mediului, o asemenea acțiune nu a fost adusă la îndeplinire, lipsind practic autoritățile publice de minimum de îndrumare în acest domeniu (AsoP, 2017).

Datorită apariției Legii nr.24/2007 și a Planului Local de Acțiune pentru Mediu al Municipiului București, aprobat prin H.C.G.M.B. nr.294/2005, administrația publică locală a fost obligată să țină evidența spațiilor verzi. În vederea îndeplinirii acestei obligații, Primăria Municipiului București a finalizat Registrul Spațiilor Verzi din Municipiul București în 2011.

Obiectivul principal al întocmirii Registrului Spațiilor Verzi din Municipiul București a fost stabilirea indicelui de spațiu verde total pe cap de locuitor în capitală, așa cum este menționată cerința Uniunii Europene în O.U.G. nr.114/2007 privind modificarea și completarea O.U.G.nr.195/2005 pentru protecția mediului prin auditarea suprafeței spațiilor verzi.

Registrul Spațiilor Verzi este un sistem informatic de înregistrare și evidență a spațiilor verzi aflate pe teritoriul Municipiului București, inventariate în perioada 2010-2011, cuprinzând: spațiile verzi din

Municipiul București aflate în domeniul public: parcuri, grădini, scuaruri, baze sportive etc, arborii plantați pe aliniamente stradale, sau izolați, arborii/arbuștii ocrotiți (PMB.ro, 2021).

Obiectivele ce se asigură prin Registrul spațiilor verzi sunt după cum urmează:

- protecția și conservarea spațiilor verzi pentru menținerea biodiversității lor;
- menținerea și dezvoltarea funcțiilor de protecție a spațiilor verzi privind apele, solul, schimbările climatice, menținerea peisajelor în scopul ocrotirii sănătății populației, protecției mediului și asigurării calității vieții;
- regenerarea, extinderea, ameliorarea compoziției și a calității spațiilor verzi;
- elaborarea și aplicarea unui complex de măsuri privind aducerea și menținerea spațiilor verzi în starea corespunzătoare funcțiilor lor;
- identificarea zonelor deficitare și realizarea de lucrări pentru extinderea suprafețelor acoperite cu vegetație;
- extinderea suprafețelor ocupate de spații verzi, prin includerea în categoria spațiilor verzi publice a terenurilor cu potențial ecologic sau sociocultural.

Registrul spațiilor verzi se întocmește conform recomandărilor de conținut enunțate în cadrul Anexei 1 OM nr.1466/2010 și cuprinde 4 categorii de inventare pentru care structura fișei de inventar recomandă culegerea anumitor date din teren în funcție de categoria la care se încadrează:

A. Pentru spații verzi (art.13, OM nr.1466/2010) fișa de lucru prevede completarea următoarelor date: amplasament, suprafață, categorie de folosință, regimul juridic, reglementare urbanistică, specii de arbori existenți, pentru care se va detalia numărul unic de identificare și se vor determina amplasamentul, specia, diametrul, înălțimea, evaluarea stării de viabilitate, evaluarea gradului de întreținere. În cazul spațiilor verzi, capitolele recomandate spre a fi cuprinse în registru sunt minimale și acoperă o paletă de date neconcludente. (AsoP, 2017).

După analizarea prevederilor Legii 24/2007, dar și a unor documente asemănătoare elaborate de administrațiile publice a diferitelor orașe europene considerăm că, în lipsa unor norme legale autohtone, strategia spațiilor verzi trebuie să fie un document strategic pentru o perspectivă de timp medie-lungă, care să facă referire la toate spațiile verzi ale localităților indiferent de tipul acestora și care trebuie să se alăture și să fie corelată cu alte documente strategice ale localității.

Conform HG nr. 905/2016, se anticipează Planul local de peisaj (PLP), un instrument strategic care corespunde unei unități administrative teritoriale (UAT) și are caracter de regulament și va completa Planul teritorial de peisaj (PTP), care va fi un instrument strategic al unităților de peisaj și va avea caracter directiv, cuprinzând reglementări generale. Aceste planuri vor fi puse în aplicare alături de P.UG. în cazul în care la nivel legislativ vor fi operate modificări în materie de urbanism.

Planificarea strategică a spațiilor verzi este un proces dinamic, creativ, care promovează implicarea și participarea comunității și a tuturor celor interesați, punând astfel la un loc diverse viziuni, nevoi, așteptări și ocupând un rol important în dezvoltarea orașului prin:

- Protecția / îmbunătățirea spațiilor verzi prin înțelegerea situației reale a acestora în corelație cu nevoile și valorile locuitorilor;

- Îmbunătățirea condițiilor de viață prin îmbunătățirea condițiilor de mediu, crearea unor facilități pentru recreere, plimbare și activități sociale;

- Crearea unui mediu urban atractiv prin înțelegerea problemelor și exploatarea potențialului spațiilor verzi existente, dar și realizarea de noi spații verzi de calitate;

- Creșterea calității vieții locuitorilor prin implicarea acestora în procesul de elaborare, generând astfel un instrument care să răspundă nevoilor actuale ale lor (proces participativ);

- Integrarea problemelor spațiilor verzi în procesul de planificare și în sistemul legislativ național;

- Dezvoltarea unor strategii de finanțare pe termen lung și planificarea unui management adecvat pentru toată această perioadă. Etape posibile în elaborarea strategiei așa cum rezultă din practica profesională fără a pretinde că această etapizare este obligatorie. Etapa analitică urmărește obținerea unei colecții de date și informații necesare punerii bazelor strategiei. Această etapă ajută la înțelegerea oportunităților, potențialului, problemelor și obstacolelor pentru dezvoltarea spațiilor verzi în localități. În această etapă se va urmări:

- găsirea unor surse de date calitative care vor fi indispensabile în trasarea priorităților pe care strategia le va urma;

- găsirea unor documente strategice complementare la nivel local, național și chiar european în vederea corelării strategiei cu acestea;

- înțelegerea caracteristicilor specifice ale localităților (demografice, culturale, urbane, economice etc);

- identificarea nevoilor actuale ale comunității locale prin intermediul unor chestionare și interpretarea lor, organizarea unor dezbateri, întregul proces fiind un proces participativ. Este o etapă importantă deoarece contribuie la identificarea percepției locuitorilor asupra spațiilor verzi, recomandându-se și implicarea cetățenilor activ, prin intermediul unor ateliere, seminarii pentru obținerea de date cu caracter mai dinamic.

Registrul spațiilor verzi este un instrument complex de inventariere a spațiilor verzi din intravilanul localităților prin constituirea unui set de date, informații și planuri privind identificarea terenurilor definite ca spații verzi și a celor degradate, posibil a fi reabilitate ca spații verzi, cu identificarea stării de viabilitate a vegetației de pe aceste terenuri, a caracteristicilor ei, a indicilor de cantitate și calitate aferenți. Pentru ca scopul efectiv al registrului spațiilor verzi să fie atins, considerăm ca acesta trebuie să cuprindă informații cantitative și calitative cât mai precise care să fie actualizate în timp real cu date noi în funcție de schimbările survenite. Obligatorietatea constituirii Registrului spațiilor verzi de către administrația publică locală este reglementată pentru prima dată în România prin Legea 24/2007 (Art.16, alin.(1)) și prin intermediul Ordinului Ministrului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuințelor nr.1.549/2008 modificat prin Ordinului Ministrului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Locuințelor nr. 1466 /2010.

Recomandare: pentru o inventariere completă, care să cuprindă date calitative și cantitative, recomandăm vizualizarea altor exemple precum cazul orașului Neuchâtel, Elveția.

B. Pentru specii de arbori izolați și specii de arbori ocrotiți fișa de lucru prevede completarea următoarelor date: număr unic de identificare, amplasament, specie, diametru, înălțime, evaluarea stării de viabilitate, identificarea riscurilor potențiale. În cazul tuturor categoriilor de arbori, capitolele recomandate spre a fi cuprinse în registru prin Anexa 1, OM 1466/2010 sunt minimale și acoperă o paletă de date

neconcludentă. Recomandare: pentru o inventariere completă, care să cuprindă date calitative și cantitative, propunem vizualizarea altor exemple de întocmire a registrelor, precum cazul orașului Neuchâtel, Elveția, inventarul online al arborilor stradali din New-York cu cuantificarea valorii totale în bani a beneficiilor exemplarelor de arbori sau evaluarea complexă a riscului arborilor și recomandarea de intervenții pe paliere de timp propusă de Societatea Internațională de Arboricultură.

C. Pentru terenuri degradate ce pot fi reabilite ca spații verzi, fișa de lucru prevede completarea următoarelor date: amplasament, suprafață, categorie de folosință, specii de arbori; evaluare grad întreținere. Recomandare: grupul de lucru pentru întocmirea registrului spațiilor verzi trebuie să dețină pe lângă altele, competențe minime în peisagistică și planificarea peisajului, management al parcurilor și zonelor verzi, horticultură, topografie, cadastru, GIS ș.a.

3.2. Documentare și identificare studii de caz cu exemple similare de implementare a unor strategii pentru creșterea biodiversității din alte orașe

În cadrul proiectului au fost utilizați o serie de indicatori pentru evaluarea impactului proiectului. Aceștia cuprind: ponderea suprafețelor acoperite de coronamentele arborilor (tree canopy cover), bilanțul și distribuția habitatelor, raportul dintre natural și antropoc la nivel de suprafețe.

Indicii folosiți pentru evaluarea impactului proiectului se regăsesc în următoarele studii de caz, precum și în directivele citate.

3.2.1. Proiectul LIFE+ Alte Donau (Viena)

Programul LIFE+ este un instrument al U.E. pentru politici și programe de mediu, ce a implementat măsuri în domeniile conservării naturii și schimbărilor climatice în perioada 2007-2013, fiind susținut prin intermediul unor obiective și politici internaționale și europene privind mediul:

The EU Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy).

Un paragraf din această directivă stipulează:

(1) Water is not a commercial product like any other but, rather, a heritage which must be protected, defended and treated as such.

(Apa nu este un produs comercial ca oricare altul, ci, mai degrabă, o moștenire ce trebuie protejată, apărată și tratată ca atare.)

The EU Bathing Water Directive (Directiva 76/160/EEC asupra calității apei pentru scăldat)

The EU Habitats Directive

Natura 2000 Council Directive 92/43/EEC

Vienna Nature Preservation Act

Provincial law consolidated Vienna: Entire legislation for the Vienna Nature Conservation Ordinance, version of February 7th, 2022

Proiectul „Managementul Integrat al Lacului Urban Alte Donau” - **LIFE+ Alte Donau**, pe scurt, a fost finanțat sub categoria „Politici și guvernare de mediu” din cadrul programului LIFE+, ce acoperă proiecte pilot inovative în acest domeniu.

Toate orașele europene cu corpuri de apă utilizate intens au parte de provocări similare: creșterea presiunii antropogenice, schimbări climatice și alte influențe asupra mediului ce pot afecta grav echilibrul ecosistemelor din corpurile de apă. Cu această abordare holistică, proiectul **LIFE+ Alte Donau** a contribuit

foarte mult la dezvoltarea administrării resurselor de apă și la sprijinul mai multor politici de mediu europene.

Proiectul a avut obiectivul de a supraveghea calitatea Alte Donau pe termen lung, atât din punct de vedere al esteticii ecologice, cât și ca spațiu local de recreere.

Context istoric

Alte Donau (Vechea Dunăre) este un canal separat al Dunării situate în Viena, la nord-est de *Neue Donau* (Noua Dunăre), aceasta din urmă fiind un alt canal separat, ce acompaniază principalul curs al Dunării, dar nu are conexiune directă cu aceasta. Acesta din urmă a fost construit ca parte a noilor regularizări ale Dunării în Viena (1972-1987), ca zonă de supraplin ce servea ca protecție împotriva inundațiilor.

În trecut, Dunărea în zona Vienei se împărțea în mai multe brațe și canale, formând o zonă inundabilă largă. Râul principal și-a schimbat cursul de mai multe ori după diferitele inundații, ceea ce a făcut imposibilă construcția unor poduri permanente, ce erau distruse după fiecare inundație. La începutul sec 18, după mai multe potoape devastatoare, *Alte Donau* a devenit principalul braț al Dunării (cunoscut și ca brațul *Floridsdorfer*). În cursul primelor regularizări ale Dunării, proiectate ca protecție față de inundații, (1870-1875), *Alte Donau* a fost separată de cursul nou regularizat. De atunci a rămas un liman fluviatile artificial, cu o suprafață de cca 1,6 kmp și o adâncime medie de 2.5 m (max 6.8m). Vechea Dunăre a fost separată astfel complet de cursul Dunării și este în principal alimentată din pânza freatică.

Managementul Resurselor de Apă Integrate

Măsurile implementate din cadrul structurii de bază a proiectului LIFE+ Alte Donau sunt bazate pe experiența bogată acumulată de către Departamentul municipal 45 (departamentul Apelor din Viena, responsabil cu apele de suprafață și cele din pânza freatică de pe raza Vienei) și de ultimele descoperiri în domeniul managementului resurselor de apă pentru corpurile de apă stătătoare.

În perioada de implementare a proiectului: 2013-2018 au fost implementate diferite seturi de măsuri și au fost unite sub abordarea denumită Managementul Resurselor de Apă Integrate. Proiectul a fost în valoare de 3.6 milioane euro, jumătate din aceștia fiind co-finanțare din partea U.E.

Măsurile planificate au ținut către o calitate sigură a apei, restaurând zonele periferice și întinderile de țărm, menținând biodiversitatea și îmbunătățind managementul coordonat al vegetației acvatice (macrofitele). În vederea rolului Alte Donau de a fi o zonă de recreere, interacțiunea cu diferitele grupuri de utilizatori a fost analizată și optimizată.

Măsurile implementate urmăresc să:

Mențină și îmbunătățească statusul ecologic bun al Alte donau

Mențină și asigure calitatea excelentă a apei pentru scăldat

Mențină și îmbunătățească beneficiile socio-economice ale populației vieneze și afacerilor locale (lido, închirieri de bărci, școli de navigație, facilități sportive, restaurante, baruri etc.)

Găzduirea comunicării cu actorii locali.

Măsurile ecologice

Supravegherea pe termen lung a populației de macrofite: plantele subacvatice sunt esențiale calității apei din Alte Donau. Ele acționează ca un filtru biologic, legând nutrienții și reducând turbiditatea.

Creșterea biodiversității prin plantarea și cultivarea macrofitelor cu creștere joasă

Managementul prietenos cu mediul și eficient al macrofitelor (tăieri, îndepărtarea materialului tăiat), combinată cu conservarea maximă posibilă a stocurilor de pește prin folosirea inovativă a noilor tehnologii.

Restaurarea împărțită, inclusive crearea zonelor protejate pentru pești și fauna și flora acvatică (amfibieni, libelule, plante de apă și nămol)

Renaturarea malurilor lacului.

Status quo înainte de proiectul LIFE+

Malurile Alte Donau au fost ultima oară evaluate, conform criteriilor ecologice în 2015. Evaluarea a arătat că cca 25% din maluri au fost semi-naturale în caracter (spre ex. Suprafețele de stuf), în timp ce 15% au fost foarte bine structurate.

Proporția majoră de 60%, totuși, constă în pereuri și nu are vegetația de mal tipică.

Țelul pe termen lung este creșterea proporției de întinderi semi-naturalizate ale malului lacului spre 5.5 km, adică aproximativ cu o treime din perimetrul Alte Donau.

Spre exemplu, întinderea malului între Drygalskiweg și Mühlshüttelgasse și o altă secțiune din Broßmannplatz au fost refăcute. În ambele locații, o serie de măsuri inginerice hidraulice au fost luate și au fost plantați arbori și stuf pe malul lacului.

Alte Donau are nevoie de întinderi de stuf, precum și de iriși și alte plante de baltă, sau arbori care să ofere malului varietatea tipică vegetației ripariene.

În corpurile de apă folosite intens, zonele de refugiu semi-naturale sunt foarte importante în menținerea funcțiilor ecologice.

Zonele de mal, în particular, oferă adăpost animalelor și plantelor.

Măsurile implementate sub LIFE+

În cadrul proiectului LIFE+, două lungimi de mal ale secțiunii superioare Alte Donau au fost alese ca zone pilot, pentru renaturalizare. În adăție, un număr mare de măsuri individuale au fost implementate pentru a găzdui funcțiile ecologice ale Alte Donau și pentru a îmbunătăți biodiversitatea terestră și acvatică. Stuful în pericol de a se usca a fost regenerat. Au fost introduși bușteni în diverse puncte ale lacului, pentru a oferi adăpost faunei acvatice. Plantarea diverselor specii de plante sălbatice de câmp în mai multe zone slab frecventate din apropierea malului a crescut nivelul de biodiversitate terestră.

Plantarea arborilor tineri de-a lungul Alte Donau

Plopilor negri, plopilor albi și sălciile caracterizează peisajul tipic dezvoltat de-a lungul Alte Donau.

Aproape 1200 arbori subliniază zonele ierboase din jurul lacului. Mulți dintre acești arbori maturi, înalți și impresionanți au ajuns acum la limita lor naturală de vârstă.

Pentru a asigura preservarea pe termen lung a populațiilor arborescente tipice lacurilor, un nr. total de 245 arbori tineri a fost plantat în acest proiect pe malurile râului.

Suplimentar, puieți autohtoni locali, care în mod normal ar fi fost îndepărtați datorită lucrărilor de mentenanță obișnuite ale autorităților locale, au fost păstrați și îngrijiți, pentru a se dezvolta, în timp ce speciile non-native (sau neofite) cu caracter invaziv (*Ailanthus*, *Robina*) au fost îndepărtate.



Pe alte situri, arbori tineri au fost plantați pe mal, de-a lungul axei Alte Donau, pe zonele înierbate din Dragonerhäufel, în zona cu câini de lângă Angelibad lido și în jurul brațului Kaiserwasser și spre zonele regenerate pentru plajă din ArbeiterInnenstrand și Strombucht

Modernizarea instalațiilor tehnice pentru managementul corpului de apă **Măsurile implementate**

Un număr mare de măsuri a fost implementat în jurul Alte Donau, în timpul perioadei de programare. O hartă informativă le arată pe toate.



Instalarea unui substrat biologic de filtrare, pentru a menține și îmbunătăți calitatea apei

Din vara lui 2016, apa săracă în nutrienți din Neue Donau este revărsată în Alte Donau printr-un filtru biologic în Water Park.

Această sursă artificială de apă compensează pentru nivelul scăzut al debitului din pânza freatică de sub *Alte Donau*. Această măsură implementată de către Departamentul municipal 45 – Managementul Apei (MA 45) ca parte din proiect, va proteja calitatea excelentă a apei din acest lac urban, pe termen lung.

Apa captată trece printr-un filtru biologic implementat în water park. Suprafața a fost amenajată cu plante de apă, pentru a îmbunătăți atractivitatea vizuală a instalației.

Digul din jurul straturii filtrant are amenajată deasupra sa o promenadă amenajată cu 3 module de locuri de ședere și coșuri de gunoi, cu design contemporan, creând un design de peisaj ce servește ca living room exterior pentru vizitatorii Water Park-ului.

Scopul și funcțiunea

Cursul artificial al Noii Dunări este canalizat către Alte Donau prin corpul substratului filtrant, ce constă în straturi de pietriș și bolovani acoperiți cu biofilm. Deoarece apa din Noua Dunăre are un conținut de fosfor mai mare decât cel al Alte Donau, nivelurile de fosfor și alți nutrienți din apă sunt reduși prin acest filtru. Acest lucru previne dezechilibrul prin nutrienți adiționali care ar putea fi introduși în Alte Donau.

Stabilizarea valorilor pH-ului

Verile recente au avut perioade din ce în ce mai fierbinți, cu lumina intensă solară, ceea ce a cauzat cantități mari de dioxid de carbon să fie extrase din Alte Donau. Acest lucru a dus secvențial la schimbări în echilibrul chimic al apei, iar calciul a început să se precipite. Consecința a fost creșterea atât de semnificativă a valorilor pH-ului, încât peștii și alte organisme acvatice sunt în pericol.

Noul filtru permite ca apa ce este deversată în Alte Donau să fie îmbogățită cu calciul depozitat în corpul acestuia, ajutând la stabilizarea valorilor pH-ului apei.

Menținerea beneficiilor socio-economice și găzduirea comunicării cu actorii locali

Malul unui lac de pe un fost sit privat a fost preluat de către municipalitatea orașului Viena și a fost reconvertit ca peluză pentru bronzat, fiind deschis în mai 2015 pentru uz public tuturor vizitatorilor din Alte Donau, sub denumirea de **ArbeiterInnenstrand**.

Pe lângă Departamentul Municipal 45, alte departamente municipale ale Orașului Viena, companii și afaceri locale, precum și vizitatori, utilizatori ai restaurantelor, ai spațiilor de agrement sau loisir, școli, diferite ONG-uri și asociații și alți membrii ai comunității locale, sunt doar o parte din actorii implicați și preocupați direct sau indirect cu dezvoltarea și menținerea Alte Donau și a mediului său adiacent.

Alte detalii la: <https://www.wien.gv.at/english/environment/waterbodies/old-danube/facts.html>

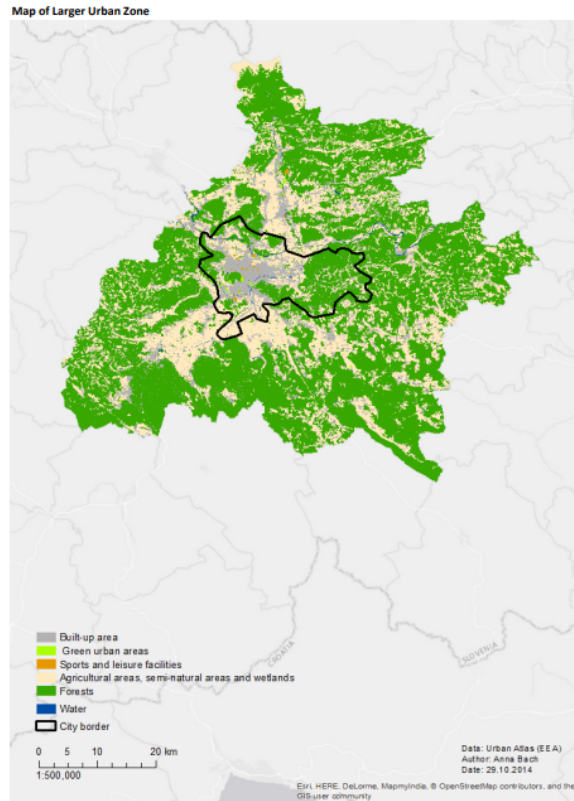
3.2.2 Implementarea infrastructurii verzi în Ljubljana - European Green Capital 2016

Context istoric și geografic, scurtă analiză comparativă Ljubljana - București

Ljubljana este capitala politică, administrativă, economică și culturală a Sloveniei. Făcând o analiză comparativă cu București, Ljubljana are un avantaj privind densitatea populației, aceasta fiind de aprox. 4.5 ori mai redusă decât în București. Pe lângă aceasta, sunt diferențe considerabile între cele două orașe privind poziția geografică și țesuturile urbane. Dar cea mai considerabilă diferență se regăsește în spațiul verde: Are cca 542 mp de spațiu verde pe cap de locuitor, (trei sferturi din oraș constituie spații verzi), comparativ cu Bucureștiul care are doar cca 23 mp oficial. Totuși acestea nu reflectă o realitate din teren, din analizele făcute de specialiști, însă nepublicate oficial de autoritățile locale, reieșind cca. 9 mp.

Orașul are numeroase cursuri de apă: râurile Ljubljanica, Sava, Gradascica, Mali Graben, Iska și Iscica. Este de asemenea una din cele mai umede capitale din Europa, cu precipitații anuale ridicate și cu un istoric al inundațiilor frecvente. Bucureștiul are două râuri importante care îl traversează: Dâmbovița și Colentina, ambele sistematizate și fără istoric de inundații în ultimii 50 ani.

Cu toate acestea, nu este de neglijat trecutul asemănător al orașelor din punct de vedere al istoriei, Slovenia fiind și ea parte din blocul comunist și suferind schimbări marcante în peisajul politic de după '90. În trecut Ljubljana a fost un oraș cu un trafic intens, niveluri de poluare ridicate și multe spații industriale degradate (*brownfields*). Însă și-a păstrat de-a lungul timpului avantajul spațiilor verzi naturale ce înconjoară orașul (81% din spațiile verzi) și pătrund până în centrul orașului cu ajutorul coridoarelor ripariene. De asemenea nu au fost neglijate nici spațiile verzi antropice (19% din suprafețele verzi) constituite din parcuri, locuri de joacă, spațiile dintre cvartale. Acestea sunt concentrate în centrul orașului, iar astfel, întreaga suprafață verde a lui este dispersată uniform, astfel încât orice locuitor beneficiază pe o rază de 300m de un spațiu verde.



Măsuri:

În 2007 autoritățile locale, coordonate de primarul Zoran Janković au demarat proiectul numit “Viziunea Ljubljana 2025” (*Vizijo Ljubljane 2025*), prin care se dorea transformarea orașului într-un model de sustenabilitate pentru alte capitale europene. Printre țintele propuse și atinse în acest proiect se numără:

- regândirea traficului intraurban;
- transformarea orașului într-unul prietenos cu mediul;
- **interconectarea spațiilor verzi ale orașului și prezervarea lor;**
- **implicarea activă a locuitorilor în revitalizarea orașului.**

Principalul scop al politicii spațiale a fost de a menține o structură în rețeaua verde și a converti terenurile industriale dezafectate. Ljubljana are deja câteva parcuri mari în centrul orașului. Aceste parcuri combină în general funcția recreativă cu nivelurile ridicate de biodiversitate. Cel mai mare din aceste parcuri este Drumul Memoriilor și al Tovărășiei (Pot Spominov in Tovarištva), construit între 1974 și 1985. Este cel mai lung pietonal din oraș, cu o lungime de cca 33km și lățime de 4m. Are peste 7000 arbori din 49 specii și numeroase memoriale și locuri de ședere. Din 1988 este protejat ca monument al naturii. El în sine este un exemplu de axă verde urbană culturală.

Spatial Management Policy of Republic of Slovenia: Government RS. 2001. Politika urejanja prostora Republike

Documente ce au stat la baza planificărilor și politicilor:

Slovenije. Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.

♣ Environment Protection Act: Government of RS. 2004a. Zakon o varstvu okolja. Ljubljana, Uradni list RS, št. 41/2004.

♣ Spatial Order of Slovenia: Government RS. 2004b. Prostorski red Slovenije. Ljubljana, Uradni list RS, št. 122/2004.

- ♣ Spatial Development Strategy of Slovenia: Government RS. 2004c Strategija prostorskega razvoja Slovenije. Ljubljana, Uradni list RS, št. 76/2004.
- ♣ Regulation of the Ljubljana Moor Regional Park: Government RS. 2008. Uredba o krajinskem parku Ljubljansko Barje. Ljubljana, Uradni list RS, št. 112/2008.
- ♣ Municipal Spatial Plan for the City of Ljubljana: Government RS. 2010a., [Online], Available from <https://urbanizem.ljubljana.si/index3/> ; accessed 10/07/2014
- ♣ Ordinance on the proclamation of forests with special purpose: Government RS. 2010b. Odlok o razglasitvi gozdov s posebnim namenom. Ljubljana, Uradni list RS, št. 60/2010.
- ♣ Regulation of the Tivoli, declaration for nature heritage: Government SFRJ. 1984. Rožnik and Šišenski hrib Ljubljana, Uradni list RS, št. 21-29. VI. 1984. (Legally binding).
- ♣ Regional Development Program for Urban Region of Ljubljana 2014-2020: RRA LUR (Regional Development Agency of Urban Region of Ljubljana) 2014: Regionalni razvojni program Ljubljanske urbane regije. Ljubljana, PRALUR.
- ♣ Strategic Spatial Plan of The City of Ljubljana: Šašek-Divjak 2007. Strateški prostorski načrt Mestne občine Ljubljana : dopolnjeni osnutek. Ljubljana, Urbanistični inštitut Republike Slovenije.
- ♣ Sustainable Energy Action Plan to 2020. The City of Ljubljana 2011. Lokalni energetske koncept, [Online], Available from <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/okolje-prostor-bivanje/lokalni-energetski-koncept/>; accessed 10 July 2014.
- ♣ Environment Protection Program 2014-2020: The City of Ljubljana 2014a. Program varstva okolja 2014-2020. Ljubljana, The city of Ljubljana.
- ♣ Transport policy of the City of Ljubljana: The City of Ljubljana 2014c. Prometna politika MOL, [Online], Available from <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/promet-infrastruktura/>; accessed 10/07/2014

Măsurile implementate

Un progres imens a reprezentat prezervarea și protejarea ariilor verzi ce caracterizează orașul și revitalizarea și transformarea spațiilor industriale abandonate. La nivel de proiect a fost implicată și societatea civilă, investitori privați, mai multe ONG-uri și asociații.

Printre cele mai importante măsuri implementate se numără:

- Reabilitarea malurilor râurilor Ljubljanica și Sava, transformându-le în conexiuni între spațiile verzi urbane. Este un proiect care a fost premiat cu Premiul European pentru Spațiul Public Urban în 2012. Acest proiect redă orașului unitatea spațială pe malul râurilor, creând astfel axe verzi ce pot conecta celelalte zone verzi într-o rețea verde, culturală și socială. Oamenii socializează și se simt mai în siguranță în acest context, grupuri de tineri, dar deopotrivă și de adulți se strâng în fiecare seară pe malurile amenajate.
- Desemnarea Ljubljana Marsh Nature Park ca parc de categoria V în IUCN, iar ruinele unui sat vechi înconjurat de mlaștini sunt listate drept Patrimoniu Mondial UNESCO.
- Šmartinski Park este o primă realizare a parteneriatului Šmartinska. A fost creat după îndepărtarea unor structuri ilegale improvizate. Aici, o companie a fost creată pentru a implementa procesul de regenerare urbană, economică, de mediu și socială a zonei. Implicarea investitorilor privați se dovedește benefică prin încurajarea lor în astfel de inițiative, arătând că antreprenoriatul se poate desfășura și având impact pozitiv asupra mediului. Alte convertiri de spații industriale degradate în zone verzi au fost realizate tot cu ajutorul investitorilor privați, însumând un câștig de încă 90 ha al spațiului verde.

Plantarea a mai mult de 12000 arbori, construirea a 5 parcuri noi, a 3 livezi și a unui "Bee path". Toate acestea au fost realizate cu ajutorul grupurilor de inițiativă civică.

În 2010, capitala Sloveniei a declarat 1400 ha din teritoriul său ca pădure al cărei scop principal este de a contribui la reducerea de CO₂.

Convertirea troscotului japonez (*Fallopia japonica*), o plantă invazivă în special pe malul râurilor în scopul producției de hârtie (caiete, pungi etc.)



Fig. x. Malul râului Ljubljana Municipality Ljubljana. Sursă: Atelje Vozlič, 2012

Fig. x. Sursă: Branko Čeak, 2011



Fig. x. Municipality Ljubljana. Sursă: Barbara Jakše Jeršič, 2009

Făcând o sinteză a proiectelor de amenajare urbană din **Ljubljana**, am constatat următoarele:

ONG-urile colaborează la nivel local cu municipalitatea, dar mai ales cu investitorii privați la inițierea și coordonarea spațiilor verzi și implementarea acestora.

Spre exemplu, dacă inițiativa privește terenul care este deținut de primărie într-un cartier specific, atunci municipalitatea se consultă împreună cu rezidenții pentru a ajunge la o înțelegere privind dezvoltarea suprafeței. Dacă mai mulți proprietari privați sau publici sunt implicați, atunci se crează un parteneriat public-privat, precum în cazul parcului Smartinska.

Inițiativele menționate de oficialii orașului au la bază societatea civilă: ONG-urile inițiază proiecte precum dezvoltarea unei arii urbane și conversia terenurilor degradate.

Datorită transformărilor importante la nivelul infrastructurii verzi, orașul a devenit capitală verde în 2016 și a primit numeroase premii pentru natură și soluții verzi.

Totodată, implementând aceste soluții în avantajul locuitorilor, se crează un ciclu sustenabil, prin care se menține o stabilitate pe 2 poli:

- în rândul administrației, deoarece autoritățile competente sunt mai probabil să rămână în posturile de conducere;

- în rândul populației care beneficiază de serviciile ecosistemice ale spațiilor verzi, dezvoltând astfel abilități mai bune de comunicare și comuniune.

Mai multe detalii despre proiectele infrastructurii verzi-albastre din Ljubljana pot fi găsite la:

- https://civitas.eu/sites/default/files/wiki_pre_sgv_ljubljana.pdf
- https://www.researchgate.net/publication/278410096_Ljubljana_Case_Study_City_Portrait_part_of_a_GREEN_SURGE_study_on_urban_green_infrastructure_planning_and_governance_in_20_European_cities
- <https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2016-ljubljana/ljubljana-2016-application/>

3.2.3 Grand Lyon – Charte de l’arbre - studiu de caz inventariere

Când vine vorba de gestionarea spațiului verde și a patrimoniului arboricol, Franța ocupă un loc fruntaș în inițiativele sale. Astfel, putem observa două centre majore care au contribuit prin exemplele sale de bune practici la conștientizarea importanței arborilor în orașe: Lyon și Paris. În 1995, la Versailles a fost adoptată, cu ocazia celui de-al doilea Congres European de Arboricultură, Carta europeană a arborilor din mediu urban, care oferea Legislație la nivel național pentru fiecare țară europeană și legi pentru protecția patrimoniului arboricol în mediu urban.

Autoritatea Grand Lyon (GLA) este organismul administrativ general pentru Grand Lyon, Franța, cuprinzând 59 de districte locale (inclusiv Municipiul Lyon chiar în centrul său) și acoperă aproximativ 518 kmp, în care trăiesc 1,3 milioane de locuitori. GLA este responsabil pentru gestionarea a 100.000 de arbori plantați pe autostrăzi și în spații civice, precum și 56.000 de arbori în parcuri. La fel ca și alți semnatori ai Cartei, GLA și-a dezvoltat propriul plan de acțiune. Acest plan de acțiune se concentrează pe conștientizarea, creșterea și îmbunătățirea gestionării populației de arbori.

Carta Arborelui (La Charte de l’arbre) este o abordare de parteneriat teritorial care are ca scop reunirea actorilor publici, privați și asociații, ale căror misiuni, acțiuni sau profesii sunt legate de problema producției și dezvoltării. Este vorba mai ales de împărtășirea anumitor valori, construirea de proiecte comune și punerea în comun a resurselor, pentru a promova schimburile și solidaritatea. Începând cu 1 octombrie 2020, există 122 de semnatori ai Cartei Arborelui. (Grand Lyon, 2016).

Aderarea la Cartă îi obligă pe semnatori să elaboreze și să implementeze un plan de acțiune bazat pe cele 25 de recomandări care pot fi defalcate în 200 de acțiuni concrete. Obiectivul este de a dezvolta noi cunoștințe care să permită, de exemplu, adaptarea paletelor vegetale la schimbările climatice, să faciliteze diseminarea bunelor practici și transmiterea cunoștințelor, să promoveze transversalitatea și amestecul de

competențe. Interesul este în special de a lega Carta de diferitele procese politice și de reglementare, pentru a plasa protecția arborilor în centrul politicilor publice. (Grand Lyon, 2016).¹

Într-un mod practic, ghidurile sunt disponibile semnatarilor pentru a-i ajuta să definească obiective cuantificate și evaluabile. În cele din urmă, o procedură de evaluare și actualizare va fi inițiată la fiecare trei ani pentru a permite monitorizarea calitativă și cantitativă a procesului și pentru a ghida dezvoltarea acestuia în timp. Carta Arborelui este într-adevăr imaginată ca un dispozitiv progresiv și în evoluție, conceput pentru a trăi și a înflori pe termen lung. (Grand Lyon, 2016).

Cine ar trebui să semneze Carta Arborelui?

> Proprietarii de terenuri cu arbori (autorități locale, private, afaceri, agenții publice, grupuri comunitare, indivizi).

> Profesioniștii care lucrează cu sau pe arbori (arboricultori, muncitori în creșe, arhitecți peisagiști, designeri urbani etc.).

> Utilizatorii mediului urban interesați de îmbunătățire, prin comportamentul lor de zi cu zi, beneficiile pe care le obțin din partea arborilor și calitatea pădurii urbane (indivizi, grupuri comunitare, ONG-uri de mediu).

Cu noua sa Cartă a Arborilor, Lyon se poziționează ferm în această ecologizare urbană la nivel mondial. Carta Arborilor este un instrument care reunește toți jucătorii din zona metropolitană din Lyon, ale căror acțiuni, profesii sau afinități sunt legate de problema arborilor din oraș. Conceput în așa fel încât să constituie un sprijin pentru cunoștințe și principii, este destinat să servească drept ghid în vederea îmbunătățirii și armonizării practicilor, o asigurare necesară pentru protecția durabilă a arborilor care alcătuiesc zona urbană. (Grand Lyon, 2016).

Încă din 1992, departamentul Arbres et paysage din cadrul Grand Lyon a conceput un inventar al arborilor din oraș prin stabilirea a 25 de criterii care conțin informații asupra speciilor, stării de sănătate, amplitudinii coroanei și a specificității fiecărui arbore. Carta Arborelui este un instrument creat pentru a reuni diferiți profesioniști și activități care au ca domeniu arborii urbani.

Acești arbori sunt inventariați prin următoarea metodologie:

- Număr unic de identificare
- Localizarea fiecărui exemplar
- Evaluarea stării de sănătate
- Fișă documentară – accidente și șocuri suferite
- Tipurile de lucrări și intervenții recomandate – tăieri, tratamente, etc.

Din 230 specii sau soiuri diferite de pe Teritoriul orașului Lyon, 70% din aliniamente sunt formate din 5 genuri diferite:

- ❖ platani (4 soiuri) 35,2%
- ❖ arțari (24 specii) 12,4%
- ❖ tei (12 soiuri) 11,5%
- ❖ cireși (19 soiuri) 4,1%

¹ *** (2016) La Charte de l'arbre, Grand Lyon

- ❖ smirnă (3 soiuri) 4%

Celelalte genuri reprezentative sunt:

- ❖ frasin (10 soiuri) 3,6%
- ❖ stejari (20 de soiuri) 2,7%

(Les arbres du Grand Lyon)

3.2.4 Alte studii de caz, proiecte implementate și exemple de bună practică în rândul infrastructurilor verzi-albastre

Cambridge:

- <https://www.cambridge.gov.uk/cambridgeshire-green-infrastructure-strategy>

Londra: infrastructura verde, prin INTERREG trans-boundary program, și London National Park City, primul oraș parc național

- <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/parks-green-spaces-and-biodiversity/green-infrastructure-maps-and-tools>
- <https://www.nationalparkcity.london/press/24-media/176-press-release-22-july-2020>

Singapore:

- <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07293682.2013.790832#.U1koJeaSzxU>
- <https://www.greenplan.gov.sg/splash>
- https://www.youtube.com/watch?v=XMWOu9xIM_k&ab_channel=lindablagg

Bristol, primul oraș care a primit titlul de capitala verde europeană

- www.bristol.gov.uk/sites/default/files/documents/planning_and_building_regulations/planning_policy/local_development_framework/A066776%20wyg%20report%20final%20issue%20feb%202012.pdf
- www.bristoltemplequarter.com/
- <http://www.bristolnbn.net/>

New York:

- https://www.archdaily.com/800157/new-york-city-mapped-all-of-its-trees-and-calculated-the-economic-benefits-of-every-single-one?fbclid=IwAR3L6qwi7l6OlGpg-N_IkKSwPNY3ymMSbladsVuT8eKbp-uCJPskAbNzKg8&utm_campaign=buffer&utm_content=buffer64cdb&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&fbclid=IwAR3-HhGwCpIulyUichCzBoOan_t0wvkXL0rsPUxelle2d1dEaiNm9YDXYBo

Sistematizarea Dâmboviței:

- <http://proiectareinstal.ro/2011/04/21/regimul-hidraulic-al-dambovitei-in-legatura-cu-canalizarile-orasului-bucuresti-%E2%80%93-partea-a-vi-a/>

Studii de caz inventariere:

https://www.archdaily.com/800157/new-york-city-mapped-all-of-its-trees-and-calculated-the-economic-benefits-of-every-single-one?fbclid=IwAR3L6qwi7l6OlGpg-N_IkKSwPNY3ymMSbladsVuT8eKbp-uCJPskAbNzKg8&utm_campaign=buffer&utm_content=buffer64cdb&utm_medium=social&utm_sourc

3.2.5 Concluzii studii de caz

Indicii de care recomandăm a se ține cont în monitorizarea viitoare implementării proiectului sunt bazați pe următoarele principii:

Creșterea suprafețelor de pajiști urbane.

Creșterea/menținerea diversității de specii de plante și animale.

Creșterea numărului de arbori și arbuști și a metrilor liniari ai aliniamentelor stradale în zonele cu trafic intens și pe culoarele ripariene frecventate de specii cuibăritoare în ecosistemele dominate de specii dendrologice.

Reducerea nivelului de CO₂ prin creșterea volumului vegetal, atât prin coronamente de arbori, cât și prin covorul vegetal.

Absorbția cantităților de praf și de poluanți, atât prin coronamente de arbori, cât și prin covorul vegetal.

Impactul benefic al vegetației poate fi optimizat prin asigurarea unui nivel cât mai ridicat al L.A.I. (Leaf Area Index) și al gradului de acoperire cu arbori (Tree canopy cover).

Se va ține cont și de recomandările specialiștilor în domeniu pentru îngrijirea puietilor de arbori spontani, a pajiștilor spontane și pregătirea modulelor de vegetație.

3.3. Analize de teren

3.3.1. Inventarierea arborilor

Au fost inventariați arborii de pe latura nordică a digului Parcului Natural Văcărești (inclusiv malul Dâmboviței, segmentul Mihai Bravu - Vitan).

Metodologie:

Inventarierea exemplarelor de arbori, a centralizării datelor obținute și a serviciilor ecosistemice oferite de arbori a fost realizată în principal cu ajutorul aplicației Tree Plotter Inventory, în următoarele 3 etape:

1. Identificarea speciilor - s-a făcut pe baza documentației vegetației locale și a studiilor precedente.
2. Identificarea pe teren a locației arborilor cu o înălțime de cel puțin 4 m prin GPS și înregistrarea datelor taxonomice și biometrice caracteristice fiecărui exemplar în parte cu ajutorul aplicației digitale Tree Plotter Inventory. Aceste date cuprind: specia și varietatea (dacă este cazul), denumirea populară, înălțimea, diametrul trunchiului la înălțimea pieptului DBH (Diameter at Breast Height - cca 130 cm), starea de sănătate. Unde a fost cazul, s-au făcut observații și recomandări pentru gestionarea viitoare a exemplarelor.

3. Ultima etapă a constat în centralizarea datelor și interpretarea bazei de date rezultate în urma inventarierii pe teren.

Rezultate:

Au fost identificate următoarele rezultate privind structura vegetației arborescente și serviciile ecosistemice oferite de aceasta:

- un număr total de 949 arbori au fost inventariați pe digul exterior nordic al Parcului Natural Văcărești.

Majoritatea arborilor sunt frasini de Pennsylvania (*Fraxinus pennsylvanica*) (226 - 24%) și frasini de câmp (*Fraxinus angustifolia*) (206 - 22%). Răspândirea acestor două specii, prima autohtonă și cealaltă nativă, se datorează și modului lor de propagare, prin drajoni. Alte două specii frecvente, datorită aceluiași mod de răspândire, sunt: ulmul de câmp (*Ulmus minor*) 169- 17% (nativ) și arțarul american (*Acer negundo*) 139 - 15% (alohton).

Procentajele în funcție de:

- origine: 468 (49%) sunt alohtoni, iar 481 (51%) sunt nativi;

- DBH: 262 (27%) între 0-8 cm; 448 (47%) între 8-16 cm; 211(22%) între 16-30 cm; 26 (3%) între 30-45; 2 (1%) între 45-60cm;

- înălțime: 124 (13%) sub 5m; 705 (74%) între 5-10 m; 120 (13%) între 10-20 m;

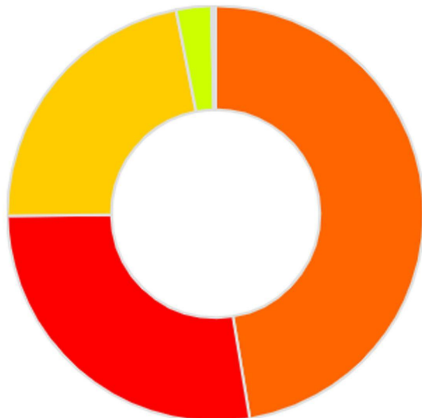
- stare de sănătate: 114 (12%) sunt în stare excelentă; 780 (82%) sunt în stare bună, 33 (3.5%) sunt în stare medie, 5 (0.5%) sunt în stare proastă. 17 (2%) din acești arbori sunt morți. Aceștia sunt ulmi atacați de boala olandeză a ulmului (dutch elm disease) o ciupercă din grupul *Ascomycota*, propagată de un dăunător al ulmului, gândacul de scoarță (subfam. *Scolytina*), introdus accidental odată cu importul de specii non-native din America în Europa.

Eco-beneficii:

- acești arbori stochează pe durata vieții lor cca 118 tone de carbon, în coronament, scoarță și rădăcini și îndepărtează anual cca. 320 kg de poluanți din atmosferă. Acest lucru se poate observa și în frunzele multor arbori aflați pe marginea șoselei, care prezintă urme de afecțiuni datorate poluării.

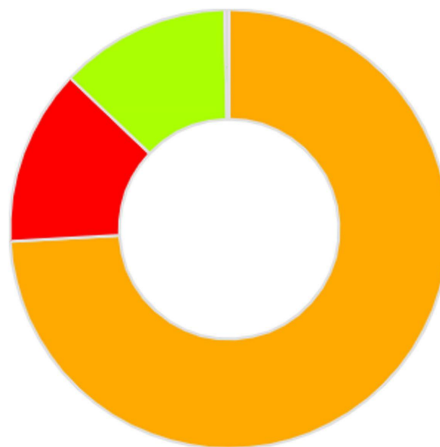
Clasificare după diametrul trunchiului

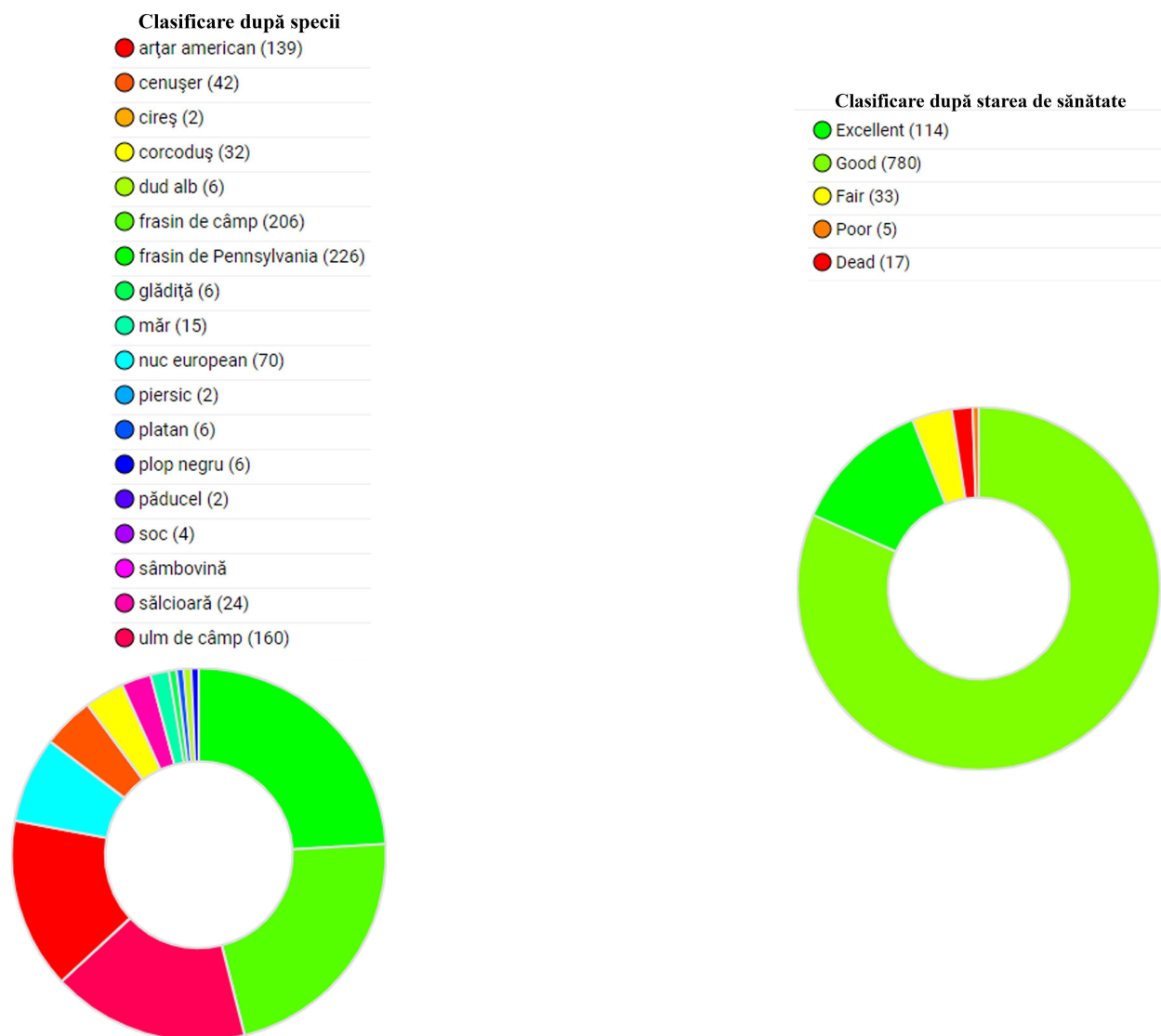
- 0-8cm (262)
- 8-16cm (448)
- 16-30cm (211)
- 30-45cm (26)
- 46-60cm (2)



Clasificare după înălțime

- <5 Metres (124)
- 5-10 Metres (705)
- 10-20 Metres (120)





3.3.2 Cartarea generală a habitatelor de vegetație

A fost efectuată pe zonele verzi de pe traseul Dâmboviței de la podul Mihai Bravu, până la ieșirea din București (Glina - Șos. de Centură DNCB).

Cartarea vegetației arborescente și a celei palustre de pe malurile Dâmboviței s-a efectuat pe baza clasificării unor tipuri de habitate specifice acestei zone, în urma cercetării unor studii similare (Habitatele din România, de Doniță et al., 2005).

- studii de teren pentru identificarea tipurilor de habitat, a speciilor și a frecvenței acestora în habitatul respectiv;
- cartarea coronamentului maselor de arbori și a masei de vegetație palustră cu ajutorul imaginilor din satelit;
- clasificarea tipurilor de habitate pe baza informațiilor din teren și a celor din satelit;
- verificarea rezultatelor preliminare pe teren și elaborarea finală a planurilor.

Rezultate și concluzii:

Astfel, au fost identificate 9 tipuri de habitate vegetale, fiecare având ca dominante (edificatoare) între 1 și 3 specii de arbori/erbacee palustre. Aceasta însemnând că indivizii care aparțin acestor specii ocupă o pondere semnificativă în raport cu celelalte specii identificate în habitatul respectiv. Unul din aceste habitate se regăsește și în literatura de specialitate (Habitatele din România, de Doniță et al., 2005): R2202 Comunități danubiene, referindu-se la habitatul acvatic de pe râul Dâmbovița, unde sunt prezente specii native de lintiță (*Lemna spp.*).

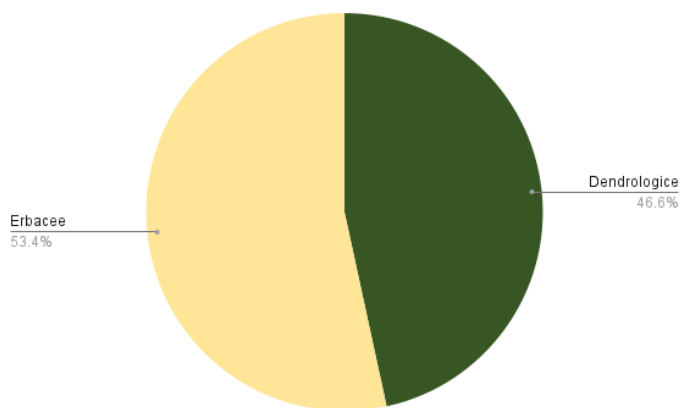
În zona de est a sitului este din ce în ce mai prezent habitatul Eh, unde predomină stuful și papura, semn că aluviunile se depun mult mai mult în aval pe dig și pe fundul cuvei de beton, iar apa este mai scăzută, permițând rădăcinilor să se dezvolte.

Prezența aliniamentelor stradale scade nivelul de biodiversitate, iar acest lucru se poate vedea comparând malul stâng amenajat preponderent cu platani și gazon (Sector 3) și malul drept lăsat cu vegetație spontană pe terenul din administrația Popești - Leordeni (Ilfov).

Pe malul drept al râului, mergând spre sud-est, aliniamentele stradale au început să se întrepătrundă cu vegetația spontană, în anumite locuri arborii plantați fiind înlocuiți complet de grupuri mezofile, sau vegetație erbacee mezofilă.

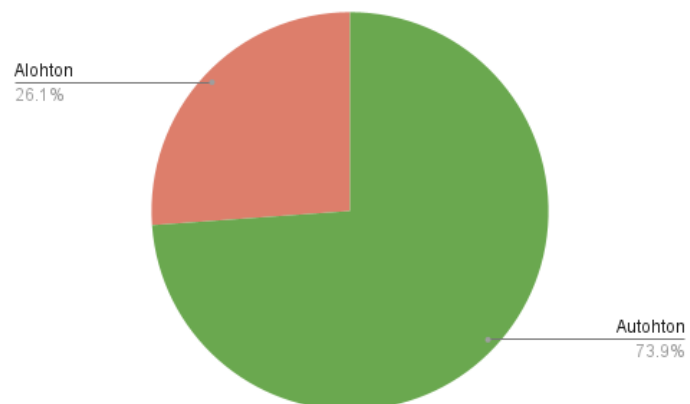
La habitatele de vegetație dendrologică s-a calculat suprafața ocupată de proiecția coroanei acestora pe sol.

Specii dendrologice	Specii erbacee
41	47

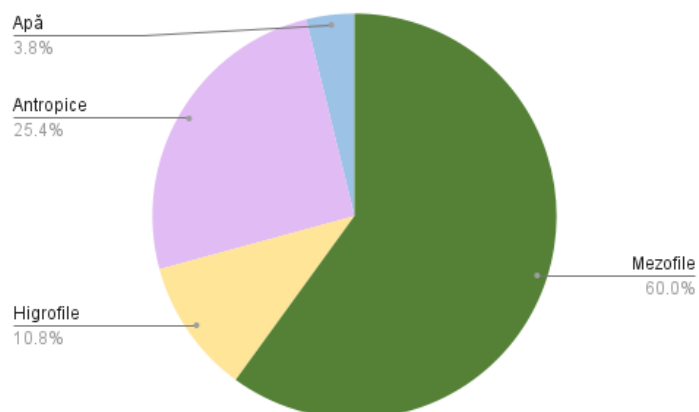


Origine	
Autohton	Allohton

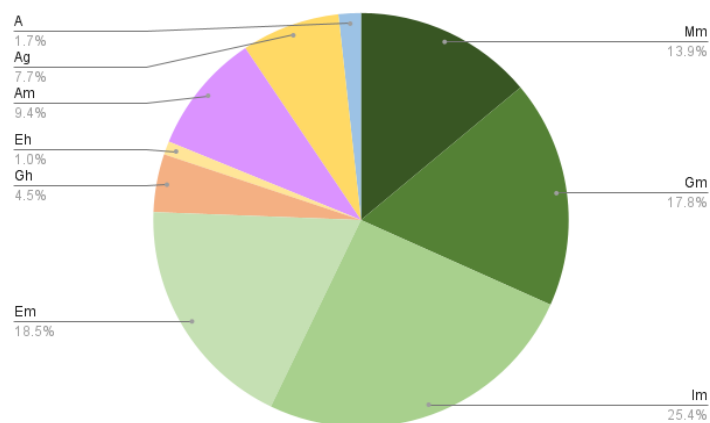
65	23
----	----



Habitate			
Mezofile	Higrofile	Antropice	Apă
78	14	33	5



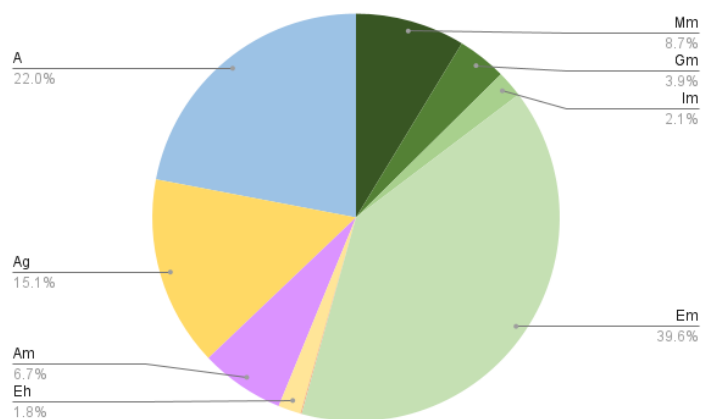
Mezofile				Higrofile		Antropice		Apă
Mm	Gm	Im	Em	Gh	Eh	Am	Ag	A
40	51	73	53	13	3	27	22	5



Habitatele predominante sunt cele erbacee mezofile.

Bilanțul teritorial

Mm	Gm	Im	Em	Gh	Eh	Am	Ag	A	Total (ha)
125.50	55.90	29.95	573.20	1.54	25.40	100.29	218.13	318.94	1448.86
8.7%	3.9%	2.1%	39.6%	0.1%	1.8%	6.7%	15.1%	22.0%	100%



3.3.3 Analiza funcțiunilor

Metoda de lucru a cuprins următorii pași:

- cartarea structurilor de pe teren cu ajutorul imaginilor din satelit;
- identificarea de pe site-uri de specialitate (imobile e-terra, wikimapia) a funcțiunilor specifice fiecărei structuri;
- clasificarea structurilor în funcție de gradul de ocupare a terenului și tipul de funcțiune;
- verificarea rezultatelor preliminare pe teren și elaborarea finală a planului.

Motivarea acestei analize este necesitatea cartării spațiilor private și a celor aflate în domeniul public, pentru elaborarea unui dialog cu părțile decise în dezvoltarea spațiilor verzi aflate pe teritoriul lor.

Aceste spații verzi vor fi calculate în funcție de POT-ul și CUT-ul de pe teritoriul lor și se va elabora o strategie de urmărire a respectării lor de către autorități. În continuarea proiectului se va urmări respectarea acestor procente.

O analiză suplimentară juridică arată că terenurile private trebuie să ofere pentru dezvoltarea spațiului verde, cca 15 m de la malurile Dâmboviței. Am identificat, astfel, numeroase zone private virane de-a lungul Dâmboviței, în care poate fi deschis dialogul cu investitorii privați, pentru a păstra un procentaj din spațiul verde de la detenta aceasta.

Rezultate și concluzii:

Terenurile agricole se află predominant în zona periferică a sitului (partea sud-estică). Agricultură intensivă poate fi o potențială amenințare la adresa speciilor de floră, dar și a celor de faună.

În zona periferiei interioare, pe măsură ce ne apropiem de inelul median al capitalei (Șos. Mihai Bravu/Calea Văcărești), diversitatea și mixitatea funcțiunilor crește, iar ponderea zonelor verzi și a celor agricole scade. O excepție o reprezintă Parcul Natural Văcărești - cel mai mare nucleu (pâlc) de biodiversitate din apropierea inelului median.

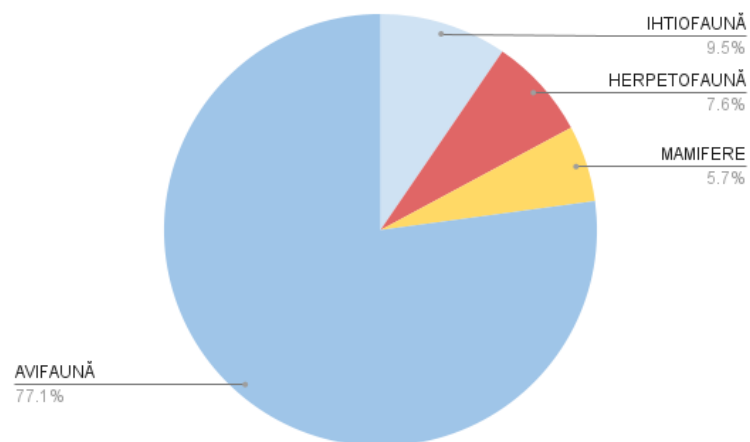
Presiunea imobiliară este mai ridicată în zona periferiei interioare (tronsonul 1), dar se află într-o continuă tendință de creștere și în zonele periferiei exterioare (tronsonul 3).

3.3.4 Analiza faunei

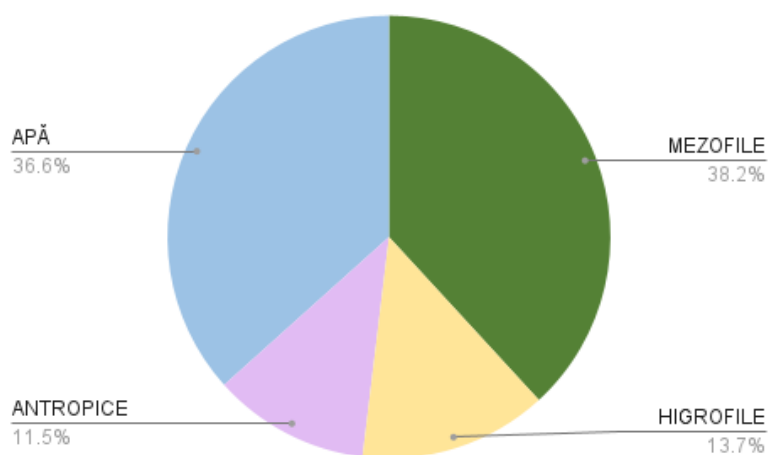
Fauna segmentului Dâmboviței care traversează Bucureștiul este în general asociată în percepția publicului larg cu o biodiversitate scăzută, limitată preponderent la stolurile gălăgioase de pescăruși răzători care acceptă resturi alimentare de la trecătorii care traversează pe poduri. Însă o analiză amănunțită în teren a tuturor grupelor de vertebrate a relevat o diversitate ridicată a speciilor de animale care utilizează această porțiune a râului, atât sub forma unui coridor de dispersie, cât și ca zonă de cuibărire, iernare sau hrănire.

Prezența numărului mare de specii, dar și de indivizi, impune un set de măsuri de management modern care să permită în continuare existența populațiilor taxonilor nativi, oferind în același timp posibilitatea comunității de a avea acces la beneficiile oferite de biodiversitate, de la recreerea sănătoasă, la cunoașterea naturii și până la activități de citizen science, fotografie de natură, monitorizare sau cercetare.

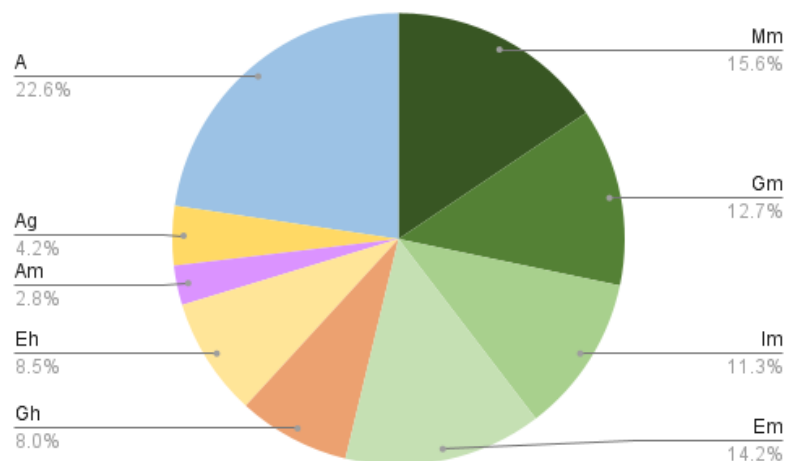
IHTIOFAUNĂ	HERPETOFAUNĂ	MAMIFERE	AVIFAUNĂ
10	8	6	81



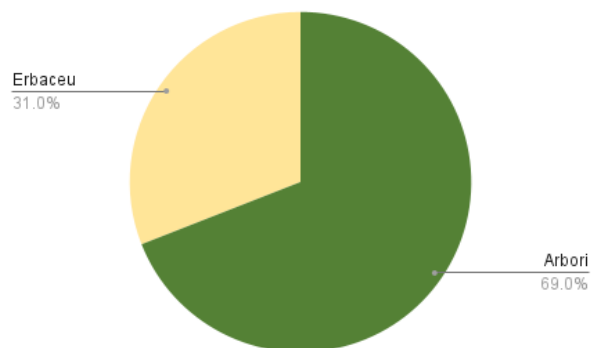
Habitat			
Mezofile	Higrofile	Antropice	Apă
50	18	15	48



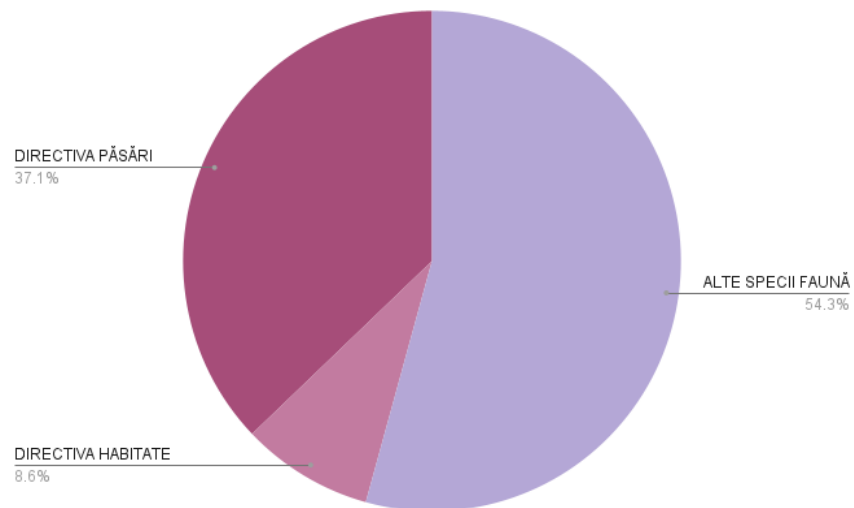
Mezofile				Higrofile		Antropice		Apă
Mm	Gm	Im	Em	Gh	Eh	Am	Ag	A
33	27	24	30	17	18	6	9	48



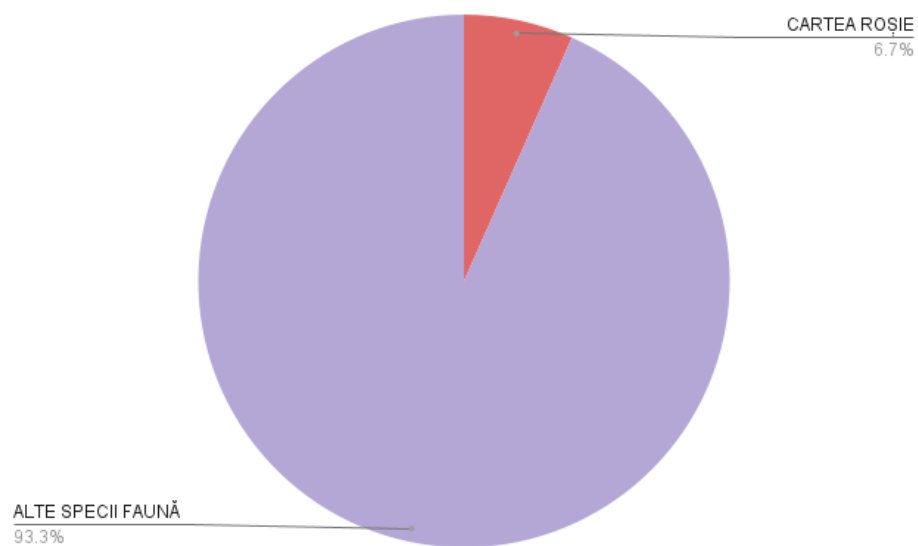
Arbori					Erbaceu	
Mm	Gm	Im	Gh	Am	Em	Eh
33	27	24	17	6	30	18
107					18	



Specie protejată conform OUG 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice	
DIRECTIVA HABITATE	DIRECTIVA PĂSĂRI
9	39



Statutul conform Cărții Roșii a Vertebratelor din România	
7	98



3.3.5 Analiza SWOT. Sinteza analizelor și diagnostic

	S	W	O	T
Am	<ul style="list-style-type: none"> - cea mai mare parte a aliniamentelor sunt complete și au o stare de sănătate bună 	<ul style="list-style-type: none"> - specii dominante alohtone si alergene: <i>Platanus sp.</i> - lipsa diversității și eco-beneficii reduse 	<ul style="list-style-type: none"> - completarea acestora cu arbuști și specii de plante cățărătoare 	<ul style="list-style-type: none"> - plantări neconforme și pericol de deteriorare a calității arborilor
Em	<ul style="list-style-type: none"> - intervențiile antropice sunt minime în prezent - majoritatea speciilor sunt native - habitat important pentru entomofauna, avifauna și herpetofaună - cuprinde cea mai mare diversitate de specii de floră și o bază bogată de polenizatori - zone cu permeabilitate mai mare 	<ul style="list-style-type: none"> - eco-beneficii mai reduse decât cele din zonele cu vegetație dendrologică 		<ul style="list-style-type: none"> - zone afectate de depozitarea deșeurilor din construcții și demolări, dar și a celor menajere - sunt cele mai expuse zone către intervențiile viitoare antropice - zonă cu risc ridicat de producere a incendiilor

Im	<ul style="list-style-type: none"> - majoritatea arborilor au o stare de sănătate bună - densitatea redusă permite mai mult dezvoltarea vegetației erbacee decât în alte zone cu vegetație dendrologică 	<ul style="list-style-type: none"> - specii invazive - arbori tineri, predominant 		
Gm	<ul style="list-style-type: none"> - biodiversitate ridicată, predomină speciile native 	<ul style="list-style-type: none"> - sunt predominant grupuri de arbori invazivi, datorită drajonilor (ex: <i>Ailanthus altissima</i>, <i>Acer negundo</i>, <i>Fraxinus pennsylvanica</i>) - arbori tineri, predominant și cu eco-beneficii 	<ul style="list-style-type: none"> - integrarea grupurilor în cadrul unor coridoare ecologice urbane 	
Mm	<ul style="list-style-type: none"> - biodiversitate ridicată în rândul mamiferelor și păsărilor - predomină speciile native - eco-beneficii ridicate - arbori mai maturi decât în celelalte zone cu vegetație dendrologică. 	<ul style="list-style-type: none"> - zone cu permeabilitate redusă; - vegetația erbacee este redusă; - număr mai redus de polenizatori 	<ul style="list-style-type: none"> - integrarea masivelor în cadrul unor coridoare ecologice urbane 	<ul style="list-style-type: none"> - presiuni imobiliare asupra masivelor de arbori

Eh	- habitate atractive pentru avifaună; predomină speciile native		- dezvoltarea unor pontoane pentru studiul păsărilor și promenadă	- zonă cu risc ridicat de producere a incendiilor (în special stuful și papura din zonele apropiate de pajiști) - expunere către deversări de deșeuri
Gh	- habitate atractive pentru avifaună; predomină speciile native		- conservarea vegetației pentru zonele de cuibărire	- zone poluate cu deșeuri - în special în zona periferiei exterioare
Ag	- rezerve de spațiu ample	- biodiversitate scăzută	- se poate extinde o rețea de perdele de protecție cu rol de coridor ecologic - pot fi transformate în grădini	- utilizarea substanțelor dăunătoare pentru biodiversitate (insecticide, pesticide, fertilizanți etc.)
A	- habitat important pentru avifaună, herpetofaună și ihtiofaună	- existența ecluzelor face dificilă navigarea pe Dâmbovița	- integrarea și valorificarea Dâmboviței în cadrul sistemului verde urban din punct de vedere ecologic și social - navigare cu caiacul pe o porțiune continuă de 5 km	- zone poluate cu deșeuri - în special în zona periferiei exterioare - pescuit necontrolat

Construit	- funcțiuni diverse	<ul style="list-style-type: none"> - dezvoltare urbană incoerentă - resturi de construcție abandonate pe terenurile din jur - amprentă negativă de carbon - reducerea spațiilor verzi 	- posibilitatea de integrare a infrastructurilor verzi în structura spațiilor construite (acoperișuri verzi, pereți vegetalizați)	
Pavaje		<ul style="list-style-type: none"> - accesibilitate redusă pentru utilizatori, pe anumite zone (pietoni, bicicliști) - lipsa incluzivității spațiilor verzi - predomină asfaltul, permeabilitatea este aproape nulă - deversarea apelor pluviale înspre gurile de canalizare 	- direcționarea apelor pluviale către zone vegetale amenajate (rigole verzi, jardiniere permeabile)	
Diguri	- dificultatea accesului publicului către apă	<ul style="list-style-type: none"> - biodiversitate redusă, specii invazive; - accesibilitate redusă pentru utilizatori (pietoni, bicicliști) 	<ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea unor pontoane pentru studiul păsărilor și promenadă; - amenajarea cu plante curgătoare pe marginile digului 	

Concluzii - Diagnostic

În urma centralizării analizelor s-a constatat că:

- o parte importantă a habitatelor (Am, Em, Im, Gm, Mm, Eh, Gh) identificate sunt ecosisteme stabile (cu stare de sănătate bună a vegetației)
- habitatele care conțin vegetație arborescentă densă (Gm, Mm, Gh) și vegetație palustră (Eh)
- cele mai mari rezerve de spațiu se găsesc în habitatele agricole (Ag) și cele de pajiște (Em)
- zone degradate / afectate de poluare a solului/apei (depozitare de deșeuri) se regăsesc parțial în habitatele Am și Em și preponderent în habitatele antropizate Ag, A, precum și în zonele construite
- habitatele construite (diguri, pavaje, clădiri) produc fragmentarea habitatelor cu vegetație arborescentă densă (Gm, Mm, Gh) și vegetație palustră (Eh)
- în ceea ce privește impactul preponderent asupra mediului, a biodiversității și a calității vieții urbane, acesta este pozitiv în cazul habitatelor stabile din punct de vedere ecologic, care au valoare ecologică ridicată (Gm, Mm, Gh, Eh), fiind negativ în cazul habitatelor construite (zone poluate care fragmentează habitatele naturale) și mixt (neutru) în cazul habitatelor care prezintă o anumită valoare ecologică, dar sunt afectate de poluare/degradare

Diagnostic	Ecosistem stabil (vegetație în stare bună) (+)	Valoare ecologică mare (biodiversitate ridicată) (+)	Rezerve de spațiu (+)	Zone degradate / poluate (-)	Habitat asociate fenomenului de fragmentare (-)	Impact preponderent
Habitat						
Am	X			X		Mixt
Em	X		X	X		Pozitiv
Im	X					Mixt
Gm	X	X			X	Pozitiv
Mm	X	X			X	Pozitiv
Eh	X	X			X	Pozitiv
Gh	X	X			X	Pozitiv
Ag			X	X		Mixt
A			X	X		Mixt
Construcții				X	X	Negativ
Diguri			X	X	X	Negativ
Pavaje				X	X	Negativ

3.4 Proiectare / Planificare peisagistică strategie culoar Dâmbovița și soluții amenajare

Viziunea proiectului este aceea de reîntregire și continuitate a spațiilor verzi-albastre aflate de-a lungul Dâmboviței și conectarea acestora la sistemul verde urban.

Misiunea a constat în elaborarea unei strategii de amenajare ecologică a culoarului Dâmboviței, între Mihai Bravu și Glina, luând în calcul legătura cu Parcul Natural Văcărești, dar și cu zonele verzi mari adiacente, prin intermediul unor coridoare secundare perpendiculare pe axul râului.

3.4.1 Strategie

Pentru împlinirea misiunii, (a culoarului verde) a fost elaborată, în urma analizelor, o strategie peisagistică pe acest segment. Propunerea acestui culoar a inclus specii de arbori și arbuști autohtone, prin care vegetația a fost întregită, formând o perdea de protecție între carosabil și interiorul țesutului urban. Această propunere a inclus următoarele obiective:

- identificarea unor zone-cheie de legătură (zone liant) a malurilor Dâmboviței cu zonele verzi adiacente segregate și întărirea legăturilor dintre ele, prin inserția unor elemente (module) de biodiversitate în peisaj. Am propus astfel **11 tipuri de module**. Aceste zone create se identifică astfel: rocării folosite ca zone de refugiu pentru animale, acoperișuri verzi, insule plutitoare, pereți vegetalizați, grădini comunitare, jardiniere permeabile cu diversitate de plante, bioswales, rain gardens, grădini pluviale, (ecoduct aerian) pergole stradale care să unească trotuarele pe deasupra mașinilor, **zone betonate vegetalizate** din proximitatea Dâmboviței și a altor zone umede.
- lărgirea spațiilor verzi de pe traseul Dâmboviței, acolo unde trama stradală permite.
- propuneri de mentenanță și păstrare a fondului vegetal de pe malurile și zonele adiacente Dâmboviței:
- menținerea covorului erbaceu floral format din specii florifere și graminee de câmp autohtone spontane, pentru acoperirea cu strat vegetal a zonelor betonate.
- o strategie de management a plantelor invazive prin eliminarea drajonilor din jurul exemplarelor mature;
- propuneri de îngrijire a puietilor spontani de specii autohtone de arbori, de pe malul Dâmboviței, pe modelul celor din Văcărești, pentru optimizarea dezvoltării rapide a perdelelor verzi;
- recomandări adiacente de implementări structuri.

Viziune / Intervenții	Conservare	Conectare / Coridoare ecologice	Renaturare / ecologizare	Inserții punctuale - soluții naturale
Habitate				
Am	X			X
Em		X	X	X
Im		X		X
Gm	X	X		

Mm	X	X		
Eh	X			
Gh	X			
Ag		X		
A			X	X
Construcții				X
Diguri		X	X	
Pavaje		X		X

3.4.2 Exemple de întreținere optimă a spațiilor verzi

a) crearea unei bănci de semințe de flori de câmp autohtone spontane, pentru acoperirea cu strat vegetal a zonelor betonate și menținerea covorului erbaceu floral:

Albinele se hrănesc cu nectarul și polenul florilor iar menținerea diversității floristice este esențială pentru sănătatea albinelor și a altor insecte polenizatoare, precum fluturii și bondarii. Pentru a le ajuta, mai ales în perioadele din an în care resursele sunt limitate, este bine ca zonele cu vegetație erbacee să aibă o diversitate floristică. În acest sens, propunem o serie de combinații de plante erbacee (graminee și floricole):

Aproape în toate amestecurile folosite pentru însămânțarea acestor pajiști sunt prezente plantele din grupa leguminoaselor (*Fabaceae*) ce posedă și calități melifere superioare: trifoiul alb, trifoiul roșu, mazăricea, lucerna etc., umbelifere (*Apiaceae*): pădărie, ciulini lăptoși, armurariu, cicoare etc. dar și cruciferele (*Brassicaceae*): muștarul, boghița etc.

Amestecurile de plante erbacee florale, vor trebui să conțină:

2 specii de bază acoperitoare de sol (de regulă 2 graminee, trifoi sau plante târătoare) + cel puțin 2 specii complementare. Compoziția amestecului de semințe pentru pajiști: leguminoase (trifoi, ghizdei, lucernă): 0.5 kg/200mp + amestecurile de anuale/perene: 400g/200 mp; pentru amestec exclusiv de leguminoase: 1 kg/200 mp. Se amestecă compoziția de semințe cu nisip umed: 2 părți nisip, 1 parte semințe

Ideal ar fi ca aceste specii să fie perene, dar pot fi și anuale sau bienale, iar speciile alese își vor suprapune perioadele de înflorire, astfel încât să acopere toate sezoanele.

Pajiștile se amenajează de regulă pe terenuri cu relief neregulat, râpe, terase naturale, terenuri accidentate etc. deoarece plantele înfloresc la diferite intervale succesive, iar cosirea se face tot succesiv, astfel încât să existe simultan o parte din pajiște cosită pentru scuturarea semințelor, iar cealaltă să fie în floare.

Condiții de mentenanță pajiști:

1. Udarea în ploaie a suprafețelor însămânțate, timp de cel puțin 20 min, în funcție de suprafața terenului, cu alternare.

Se udă o suprafață mică cca 5 min, se mută udarea la celelalte suprafețe, apoi se repetă udarea, până la saturația solului cu apă. Se repetă operațiunea de udare la cca 2-3 zile, în funcție de cât de mult este reținută umiditatea în sol și de condițiile atmosferice, timp de cca 1 luna, până la germinare. Apoi se poate rări udarea la o săptămână, iar când plantele au ajuns la maturitate, se mai udă doar în perioadele secetoase.

2. Cosire pajiște (de preferat manuală) în iulie-august, după trecerea ciclului vegetativ

Cosirea aceasta trebuie executată de 3 ori pe an: primăvara, aprox. la finalul lunii mai, la finalul verii și la finalul toamnei. Astfel va fi asigurată scuturarea optimă a semințelor din fiecare sezon și menținerea diversității covorului vegetal și următorul an.

3. Supraînsămânțare în primăvara următoare

4. Supraînsămânțări periodice cu leguminoase (trifoi, ghizdei, lucernă) dacă se observă rărirea covorului vegetal.

b) îngrijire a puietilor spontani de specii autohtone de arbori, de pe malul Dâmboviței, pe modelul celor din Văcărești, pentru optimizarea dezvoltării rapide a perdelelor verzi. Aceste propuneri sunt:

- identificarea drajonilor și lăstarilor tineri (1-4 ani)
- îndepărtarea buruienilor
- în jurul puietului
- mulcire
- marcarea cu țărui
- crearea unor farfurii de udare care să mențină umezeala optimă
- după caz, utilizarea tubexurilor pentru protecție și umiditate optima

c) o strategie de management a plantelor invazive prin eliminarea drajonilor din jurul exemplarelor mature:

Unele dintre plantele de la noi din țară introduse accidental sau intenționat (alohtone) chiar și acum cca 200 ani, se pot dezvolta datorită schimbărilor climatice, sau a altor condiții de mediu să invadeze areale mai mari, perturbând astfel buna funcționare a ecosistemelor și chiar afectându-ne sănătatea. Aceste plante sunt denumite plante invazive.

Fie că elimină prin competiție flora și afectează fauna locală, sau sunt generatoare de diferite afecțiuni, speciile invazive necesită măsuri ample de monitorizare și management. Iată câteva exemple din Parcul Natural Văcărești:

Ambrozia - principalul inamic al persoanelor alergice sau cu probleme astmatice. Este o plantă anuală care se dezvoltă foarte bine pe solurile aride sau nisipoase și care ajunge să sufocă flora autohtonă și culturile agricole. În perioada august-septembrie când înflorește provoacă alergii grave și persoanelor care au probleme cu respirația le poate provoca chiar astm.

Cenușerul - este un arbore introdus din China în scopuri ornamentale. Acesta se dezvoltă foarte bine în mediul urban, rădăcinile sale crescând inclusiv pe sub plăcile de beton, dacă semințele au ajuns acolo (produce cantități foarte mari de semințe). Se dezvoltă foarte repede, ajungând să afecteze alte plante și este foarte greu de îndepărtat.

Alte plante cu potențial invaziv de pe aceste tronsoane sunt: troscotul japonez, pirul, bozul, sălcioara, salcâmul. Din fericire acestea sunt momentan sub control, însă schimbările climatice și faptul că intervențiile asupra florei sunt minime în această zonă, pot afecta direcția evoluției speciilor. De aceea evaluăm permanent evoluția arealelor de plante din parc.

Chiar și speciile indigene, native, pot avea această proprietate! Pentru a fi diferențiate de speciile alohtone invazive, acestea sunt numite expansive, sau colonizatoare. Un exemplu din P.N. Văcărești de specie colonizatoare este stuful, care are o viteză de creștere foarte mare și rădăcini puternice, care rezistă multe generații. În timp ajunge să acopere aproape complet suprafața lacurilor mai mici, privând populațiile de păsări, pești și amfibieni de nutrienții și mediul necesar dezvoltării acestora și ajungând până la urmă să le disloce de pe luciul de apă acoperit. Totodată permite colmatarea suprafețelor de apă, transformându-le treptat în uscat. De aceea căutăm să îl ținem permanent sub control prin tunderi repetate și eliminarea rădăcinilor din sol.

- exemple de mentenanță a fiecărui tip de modul

d) **Recomandări adiacente implementării structuri:**

1. Rețea velo pe marginea Dâmboviței
2. Panouri informative despre fauna care frecventează canalul Dâmboviței.
3. Hrănituri pentru păsări.
4. Insule plutitoare, cu rol de ecoton.
5. Plase la capătul podurilor, pentru colectarea deșeurilor de plastic.
6. Limitarea pescuitului pe marginea apei, la câteva zone amenajate, pentru a evita dezechilibrul lanțului trofic prin competitivitatea cu fauna consumatoare de pește (mamifere, păsări).

3.4.3 Beneficii și impact faună:

Avifauna:

Insulele plutitoare vor avea un impact ecologic pozitiv asupra speciilor de păsări de pe cursul Dâmboviței: rața mare de lac (*Anas platyrhynchos*), cormoran mic (*Phalacrocorax pygmeus*), lișiță (*Fulica atra*), pescăruși râzători (*Chroicocephalus ridibundus*), pescăruș cu picioare galbene (*Larus michahellis*), pescăraș albastru (*Alcedo atthis*) cuibărește în galeriile de scurgere ale cuvei, așadar menținerea acestora ca

zone de siguranță, prin amenajarea insulelor ca paravane de protecție este esențială. Vegetația insulelor va oferi totodată și protecția speciilor care doresc să cuibărească.

Arbuștii propuși în alveolele verzi vor avea un rol important în atragerea păsărilor care frecventează malurile râului: sticleți (*Carduelis carduelis*), cânepari (*Carduelis cannabina*), cinteze (*Fringilla coelebs*). Aceștia le conferă spațiu de protecție împotriva prădătorilor prin habitus și densitatea coroanelor. Totodată, le oferă și hrană, prin fructe.

Specii de arbuști autohtoni ce pot fi folosite cu succes: dracilă (*Berberis julianae*), păducel (*Crataegus monogyna*), măceș (*Rosa canina*) cătină (*Hippophae rhamnoides*), aronia (*Aronia melanocarpa*), merișor (*Cotoneaster dammeri*), călin (*Viburnum opulus*).

Simultan, propunem și hrănituri pe picior, în alveolele verzi, pentru speciile de păsări care ierneză aici.

Acestea au și un rol educativ, putând fi alimentate de copii, sau adulți, cu diverse semințe. Astfel, se va atrage atenția și asupra pericolului hrănirii păsărilor cu pâine sau alimente procesate.

Din loc în loc vor fi amplasate panouri informative despre avifaună.

Herpetofauna și mamiferele:

Insulele plutitoare vor avea și rol de ecoton pentru amfibieni precum broasca mare de lac (*Pelophylax ridibundus*), reptile precum țestoasa europeană de apă (*Emys orbicularis*) și șarpele de apă (*Natrix tessellata*), mamifere acvatice precum vidra (*Lutra lutra*), toate acestea fiind specii protejate.

Vor fi încurajate prin culoarele verzi amenajate și speciile care tranzitează zonele verzi de pe maluri, precum vulpea (*Vulpes vulpes*), ariciul (*Erinaceus europaeus*), specii foarte importante pentru ecosistemul urban.

Entomofauna:

S-a dovedit că speciile de plante melifere cresc diversitatea nevertebratelor, în special a celor din clasele *Insecta* și *Coleoptera*. Astfel, creșterea diversității și numărului comunităților de păsări și insecte, vor crea un ecosistem seminatural mai stabil în centrul Bucureștiului, care va aduce beneficii spațiului verde, sănătății oamenilor și chiar economiei capitalei.

IV Exemplu implementare module verzi

În urma dezvoltării strategiei, APNV a implementat 3 astfel de module, care să exemplifice partea teoretică. Acestea au constatat în:

4.1 Însămânțare pajiște plante anuale și perene.

Această amenajare a avut ca scop transformarea unui spațiu verde abandonat într-o pajiște cu plante de câmp native. Spațiul ales a fost o alveolă cu formă neregulată, de 560 mp, situată pe Splaiul Dâmboviței aproape de accesul principal nord-vestic în parcul Văcărești. Această alveolă, neamenajată anterior era acoperită cu floră spontană specifică spațiilor abandonate: graminee: *Elymus repens*, *Poa spp.*, *Sorghum halepense*, *Lolium perene* etc. și dicotiledonate: *Plantago spp.*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Veronica sp.*,

Convolvulus sp., *Polygonum spp.*, *Xanthium spp.*, *Artemisia sp.*, *Arctium lappa*, *Lepidium draba*, *Lamium purpureum* etc.

A urmat acoperirea cu un substrat vegetal și apoi cu semințe de plante autohtone, replicând comunitățile spontane existente în parc; urmează a fi amenajată cu semințe de plante perene.

Aceste amenajări neintruzive vor servi ca model de amenajare sustenabilă pentru spațiile verzi din București. Se doresc a se crea astfel de mai multe coridoare de-a lungul Dâmboviței.

4.2 Plantări specii autohtone de arbori în alveolele individuale existente pentru reîntregirea aliniamentului stradal.

4.3 Plantări fâșii de specii de arbuști autohtoni în alveolele longitudinale existente pe malul Dâmboviței.

Lucrările necesare acestei amenajări au fost:

Nr. crt.	Categorie lucrări	U.M.	cant.
1	Mobilizare cu motocultor a straturilor superioare de pământ și iarbă (560 mp x 20 cm), îndepărtare resturi impropii și iarbă	mc	112,00
2	Adăugare și îndindere cu utilaj strat vegetal fertil (560 mp x 5 cm)	mc	280,00
3	Nivelare și finisare teren mobilizat	mp	560,00
4	Semănare amestec semințe	mp	560,00
5	Încorporare semințe în sol cu grebla	mp	560,00
6	Tăvălugire teren	mp	560,00
7	Udarea în ploaie, zilnică, timp de 2 săptămâni, a suprafețelor însămânțate	mp	560,00
8	Tundere în iulie-august	mp	560,00

1.2 Plantare alveole stradale (Asmita-Grigorescu) 1x1m 70 buc

Au fost selectate specii autohtone de arbori de talie 1 și 2: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus angustifolia*

- 1 Săpătură gropi poligonale pentru arbori (50 x 50 x 50 cm) +

	îndepărtare resturi improprii	buc	70,00
2	Plantare arbori	buc	70,00
3	Acoperire cu pământ în groapa de plantare	buc	70,00
4	Montare tutori arbori (3 buc x 70 arbori)	buc	210,00
5	Semănare amestec semințe graminee + trifoi	mp	70,00
6	Încorporare semințe în sol cu grebla	mp	70,00
7	Tasare teren cu maiul de lemn	mp	70,00
8	Montare saci de udare și umplere periodică (3 zile)	buc	70,00

1.3 Plantare și însămânțare în alveolă longitudinală (1430 ml x 90 cm)

A fost amenajată o zonă cu specii dendrologice și erbacee spontane, prin completarea cu grupuri discontinue de arbuști (20% din lungime), din specii native: corn, sânțer, arțar tătărească, porumbăr și intercalarea acestora cu grupuri discontinue de peluze însămânțate cu specii de plante native erbacee de pajiște (20% din lungime).

1	Săpătură gropi poligonale pentru arbuști (30 x 30 x 30) + îndepărtare resturi improprii (cca 20% din lungime)	buc	286,00
2	Plantare arbuști	buc	286,00
3	Udare arbuști după plantare (5L/arbust)	buc	286,00
4	Mobilizare manuală pământ cu grebla, pentru priză (1430 ml x 90 cm) cca 20% din suprafață	mp	260,00
5	Semănare amestec semințe	mp	260,00
6	Încorporare semințe în sol cu grebla	mp	260,00
7	Tăvălugire teren	mp	260,00
8	Udarea în ploaie a suprafețelor însămânțate	mp	260,00
9	Tundere în iulie-august	mp	260,00

Aceste amenajări neintruzive vor servi ca model de amenajare sustenabilă pentru spațiile verzi din București. Se doresc a se crea astfel de mai multe coridoare de-a lungul Dâmboviței.

V. Recomandări privind gestionarea vegetației existente în funcție de condiția arborilor

Tăieri corespunzătoare:

A. Tăierile de formare

Rolul:

- echilibrarea creșterii arborilor după stabilizarea la locul de plantare (minim doi ani de la plantare);
- suprimarea ramurilor prea dese;
- corectarea orientării unor ramuri;
- asigurarea dominanței trunchiului principal, prin scurtarea ramurilor care îl concurează (în cazul speciilor care au coroane cu ax);

Aplicare:

- în special se aplică la arborii foioși; în cazul speciilor rășinoase se aplică numai pe lemnul tânăr (creșteri de un an);
- respectarea formei naturale de creștere a fiecărei specii;
- vizarea exclusivă a îndepărtării ramurilor și a crengilor susținute de acestea;
- nu trebuie să implice **niciodată tăierea șarpantelor**;
- aplicarea succesivă, pe parcursul mai multor ani, în funcție de rezultatele vizate;
- nu se va reduce mai mult de 30% din volumul coroanei în cadrul unei etape de intervenție.

B. Tăierile de întreținere

Rolul:

- menținerea integrității arborelui
- suprimarea ramurilor moarte sau parțial uscate, a lujerilor lacomi de pe trunchi și ramuri,
- eliminarea drajonilor și scurtarea ramurile rupte;
- evitarea accesului microorganismelor patogene;
- menținerea echilibrului fiziologic al arborilor;

- pentru înălțarea coroanei față de nivelul solului (elagare),
- stimularea creșterii vârfului,
- refacerea vârfului în caz de distrugere și limitarea creșterii impusă de anumiți factori de constrângere (apropierea de clădiri, instalații aeriene și alte elemente prezente în cadrul urban);

Aplicare:

- pentru arborii sănătoși și bine adaptați la mediu, tăierile de întreținere se realizează la intervale de 5-10 ani **în funcție de necesități.**

C. Tăierile de regenerare

Roluri:

- stoparea sau încetinirea declinului natural al vegetației (atingerea perioadei de bătrânețe) sau al celui generat de o îngrijire necorespunzătoare, de degradări cauzate de depunerile de zăpadă, de furtuni, descărcări electrice și de activitatea omului;

Aplicare:

- au un caracter mai sever (față de tăierile de formare sau de întreținere) care vizează însă reactivarea creșterii arborelui și refacerea coroanei;
- **se aplică numai arborilor foioși;**
- se aplică în etape succesive pe o durată totală de 4-5 ani, conform unui program bine stabilit.

Alte intervenții recomandate:

- **Combaterea dăunătorilor** prin aplicarea de tratamente specifice.
- **Proptirea arborilor înclinați** și echilibrarea coronamentului prin tunderi optime, pentru prevenirea ruperii rădăcinilor acestora și periclitarea utilizatorilor spațiului verde.
- **Eliminarea obiectelor străine** ce pot fi înglobate în trunchiul arborilor, sau care le pot afecta creșterea (fundații, garduri, țevi etc.). Dacă nu este posibilă, sau este tardivă demolarea acestora: eliminarea trunchiurilor aflate în prezența acestora.
- **Îndepărtarea trunchiurilor** ce pot afecta rețelele edilitare.
- **Îndepărtarea** exemplarelor ce nu pot fi salvate și/sau a celor moarte și care constituie un pericol pentru utilizatori.

Strategie de management a speciilor invazive

Unele dintre plantele de la noi din țară introduse accidental sau intenționat (alohtone) chiar și acum cca 200 ani, se pot dezvolta datorită schimbărilor climatice, sau a altor condiții de mediu să invadeze areale mai mari, perturbând astfel buna funcționare a ecosistemelor și chiar afectându-ne sănătatea. Aceste plante sunt denumite plante invazive. Fie că elimină prin competiție flora și afectează fauna locală, sau sunt generatoare de diferite afecțiuni, speciile invazive necesită măsuri ample de monitorizare și management. Singurele specii inventariate pe sit, cu caracter invaziv sunt *Ailanthus altissima*, *Acer negundo* și *Fraxinus pennsylvanica*. Prezența multor lăstari tineri în jurul lor, datorită metodei de înmulțire prin drajoni, confirmă un risc de acoperire rapidă a zonelor erbacee și limitare a speciilor care depind de acestea..

Prezența multor lăstari tineri în jurul lor, datorită metodei de înmulțire prin drajoni, confirmă un risc de acoperire rapidă a zonelor erbacee și limitare a speciilor care depind de acestea.

Recomandări: lucrări de mentenanță și ținere sub control a acestui tip de vegetație invazivă. Se vor elimina drajonii ce apar în jurul exemplarelor mature. Se poate studia evoluția vegetației invazive, păstrându-se câteva zone de control.

Pe sit sunt prezente și specii native spontane, cu caracter **colonizator**. Două exemple de pe sit ar fi corcodușul (*Prunus cereasifera*) și nukul (*Juglans regia*), specii pionier, ce populează spontan zonele virane în faza incipientă a abandonării acestora.

Recomandări generale de mentenanță a vegetației

- plantarea predominantă a unor specii autohtone, cu valoare ecologică, a unor specii care nu au caracter invaziv, sau colonizator
- strategie de îngrijire a puieților spontani de specii autohtone și necolonizatoare de arbori, pentru optimizarea dezvoltării rapide a perdelelor verzi.
- identificarea drajonilor și lăstarilor tineri (1-4 ani)
- îndepărtarea buruienilor, sau a lăstarilor nedoriți din jurul puietului, pe o rază de cca 1m;
- mulcire
- marcarea cu țărui
- crearea unor farfurii de udare care să mențină umezeala optimă
- după caz, utilizarea tubexurilor pentru protecție și umiditate optimă

- verificarea succesiunii vegetației și a dinamicii acesteia, prin repetarea inventarierii la intervale de 5 ani și compararea evoluției acesteia. Tendințele de succesiune obținute astfel, pot arăta direcția dezvoltării vegetale a diverselor zone de pe sit.

Echipa care a lucrat în faza de **Documentare, analize, strategie, soluție**: a cuprins următorii specialiști:

Bogdan Mihalache - Peisagist specializat pe managementul conservării biodiversității, coordonator proiect

Vladimir Ionuț Boc - Peisagist specializat pe infrastructură verde, sustenabilitate și ecologie urbană

Anca Strugariu - Peisagist specializat pe sisteme informaționale geografice și arii naturale urbane

Vlad Cioflec - Biolog specializat pe herpetofaună și avifaună

Bibliografie și webgrafie:

- Asner, Gregory P.; Scurlock, Jonathan M. O.; Hicke, Jeffrey, 2003 - Global synthesis of leaf area index observations: implications for ecological and remote sensing studies *Global Ecology & Biogeography* (2003) 12, 191–205 Blackwell Publishing Ltd.
- Asociația Parcul Natural Văcărești (2021) Arborii din Parcul Natural Văcărești - Inventariere și servicii ecosistemice, The Green City's Lab
- Boc, Vladimir Ionuț, 2017 - Integrarea securității bioclimatice în planificarea infrastructurilor verzi. Strategii de modelare a vegetației urbane - Teză de doctorat, Facultatea de Horticultură, USAMV București
- Boc, V.I., Mihalache, B., Tudor, T.I., Zeca, L. (2020). Vegetation habitats mapping in Vacaresti Natural Park, *Scientific Papers-Series B, Horticulture* 64 (1), 549-553
- Hudekova, Zuzana, 2011 - GRaBS Expert Paper 7 - Assessing vulnerability to climate change and adapting through green infrastructure, GRaBS Project partners, London
- Iliescu, Ana-Felicia, 2006 - Arhitectură peisageră, București, Ed. Ceres
- Marian Petre, Violeta Petre, 2009 - Dicționar explicativ de ecologie, București: CD Press
- Mihalache, B., Boc, V.I., Pârlog, C. (2021). Tree inventory analysis in Văcărești Natural Park, *Scientific Papers-Series B, Horticulture* 65
- *** (2016). La Charte de l'arbre, Grand Lyon
- *** (2019). La politique de développement du patrimoine arboré de la Métropole de Lyon Grand Lyon.

https://www.dianaculescu.ro/wp-content/uploads/2020/02/instructiuni-de-ingrijire-a-arborilor-stradali.pdf?fbclid=IwAR1iMn9pOUawATB1B0O1Nf1TAQYk3yChov-yOsyuacngpf2G_SZNsGVO-U

<http://www.asop.org.ro/lan-net/studii-de-caz.html>

http://www.asop.org.ro/lan-net/documente/LAN-NET_Ghid_2017_web.pdf

Accessible Natural Greenspace Guidance

http://www.ukmaburbanforum.co.uk/documents/other/nature_nearby.pdf

https://www.researchgate.net/figure/Relationship-between-leaf-area-index-LAI-and-fraction-of-light-interception-for-FL_fig1_250104162)

<https://www.eea.europa.eu/ro/themes/biodiversity/intro> (Agenția Europeană de Mediu, 2022), accesat 05.03.2022

<https://agrivi.zendesk.com/hc/ro/articles/115004899553-Indici-de-vegetatie> (Aplicația Agrivi 2022), accesat 07.03.2022