

MASTERPLAN ARBORI - ETAPA I
Actualizarea inventarului arboricol și
evaluarea stării arborilor
SECTIUNEA/ FAZA 1

Memoriu tehnic

CUPRINS

1. INTRODUCERE

- 1.1. Scopul studiului
- 1.2. Obiectivele Etapei I
- 1.3. Delimitarea zonelor studiate

2. METODOLOGIA DE LUCRU

- 2.1. Principii generale
- 2.2. Metoda de colectare a datelor

3. METODOLOGIA DE EVALUARE A STĂRII FITOSANITARE

- 3.1. Evaluarea vizuală
- 3.2. Evaluarea instrumentală cu rezistograf
 - 3.2.1. Principiul de funcționare
 - 3.2.2. Modul de aplicare și interpretare a datelor
- 3.3. Corelarea rezultatelor vizuale și instrumentale

4. CRITERII DE ÎNCADRARE A ARBORILOR ÎN CATEGORIA CELOR CU RISC RIDICAT

- 4.1. Definirea riscului arboricol
- 4.2. Indicatori dendrologici și biomecanici utilizați
- 4.3. Clasificarea finală pe niveluri de risc

5. ANALIZA COMPOZIȚIEI ARBORICOLE ÎN ZONA STUDIATĂ

- 5.1. Analiza arborilor cu grad de risc ridicat
- 5.2. Analiza arborilor la nivel de specie
- 5.3. Analiza arborilor la nivel de vârstă
- 5.4. Probleme generale identificate în populația arboricolă

6. CONCLUZII

1. INTRODUCERE

1.1. Scopul studiului

Scopul general al acestui Masterplan este de a ghida administrația publică locală în gestionarea integrată și pe termen lung a fondului arborel urban, prin stabilirea tipurilor de intervenții necesare (tăieri, eliminări, plantări), a amplasamentelor unde acestea sunt prioritare și a etapizării lor pe parcursul următorilor 10 ani. Documentul urmărește să ofere o viziune strategică, fundamentată tehnic și ușor de urmărit de către toate părțile implicate, compartimente de specialitate ale municipalității, consultanți, dezvoltatori și publicul larg, facilitând înțelegerea direcțiilor de dezvoltare și a priorităților privind infrastructura verde urbană.

Studiul își propune să asigure o administrare eficientă a arborilor existenți prin:

- evaluarea stării de sănătate și stabilității biomecanice a arborilor, pentru identificarea arborilor sau a părților de arbori care prezintă risc pentru populație și bunuri;
- determinarea nivelului de risc arborel și formularea recomandărilor de intervenție optimă pentru reducerea acestuia, prin tăieri de siguranță, intervenții de corecție, regenerare sau eliminare atunci când situația o impune;
- inventarierea arborilor cu potențial invaziv (precum *Prunus cerasifera*, *Morus alba* și *Morus nigra*) și a celor care afectează calitatea peisajului urban, precum și elaborarea unui plan etapizat de înlocuire a acestora cu specii ornamentale durabile, adaptate mediului urban și valoroase din punct de vedere estetic și ecologic.

De asemenea, studiul urmărește să ofere recomandări de management arborel pentru toate categoriile de spații verzi, aliniamente stradale, parcuri, scuaruri și zone plantate, incluzând:

- lucrări de întreținere a arborilor maturi (suprimarea ramurilor vătămate, lacome, suprapuse sau inestetice, corectarea și curățarea coroanei);
- intervenții specifice destinate regenerării coroanei și prelungirii duratei de viață a arborilor degradați;
- criterii pentru alegerea corectă a speciilor de arbori ce vor fi plantate în viitor, în vederea creșterii rezilienței infrastructurii verzi și îmbunătățirii calității spațiului urban.

Prin aceste obiective, Masterplanul stabilește baza tehnică și conceptuală necesară pentru un management urban sustenabil, orientat către siguranță, biodiversitate și dezvoltarea coerentă a fondului plantat pe termen lung, consolidând rolul arborilor în crearea unui oraș mai sănătos, atractiv și rezilient.

1.2. Obiectivele Etapei I

Etapa 1 are ca obiectiv principal actualizarea și completarea Registrului Local al Spațiilor Verzi, prin colectarea, verificarea și interpretarea datelor arborele pentru toate amplasamentele incluse în studiu. Această etapă urmărește obținerea unei imagini precise și actualizate a fondului plantat existent,

necesară pentru fundamentarea intervențiilor ulterioare și pentru planificarea strategică a dezvoltării infrastructurii verzi urbane. În mod specific, Etapa 1 urmărește:

1. Inventarierea completă a arborilor din zona studiată

- identificarea fiecărui arbore și înregistrarea speciei și localizării exacte.
- preluarea coordonatelor geografice pentru integrarea în baza de date gis a municipalității.
- evidențierea coexistenței cu rețelele de utilități, pentru evaluarea riscurilor și prioritizarea intervențiilor.
- caracterizarea fronturilor construite din proximitate, relevante pentru siguranță și dezvoltarea coroanei.

2. Analiza caracteristicilor biometrice și ecologice

- determinarea dimensiunilor arborilor (diametru, înălțime, anvergură).
- analiza distribuției spațiale și determinarea densității arborilor, pentru identificarea spațiilor libere plantabile și a necesarului de completare în fondul arboricol.

3. Evaluarea stării fitosanitare și biomecanice

- aplicarea metodei observației vizuale pentru identificarea semnelor de degradare, instabilitate sau disfuncție fiziologică.
- realizarea de investigații instrumentale (tomograf, rezistograf sau echipamente agreate) în cazurile în care sunt necesare verificări suplimentare.
- determinarea procentului de coronament lipsă și a defectelor structurale relevante.
- încadrarea fiecărui arbore într-o clasă de grad de risc, conform metodologiei standard. întocmirea de fișe individuale pentru arborii aflați într-o stare necorespunzătoare, pentru care se impun monitorizare și intervenții de conservare.

4. Evaluarea condițiilor de mediu și de amplasament

- analiza stării solului (grad de tasare, calitatea stratului superficial).
- identificarea indicatorilor vizuali privind gradul de poluare a zonei.
- înregistrarea tuturor informațiilor suplimentare relevante pentru luarea deciziilor tehnice.

5. Stabilirea necesarului de completare și diversificare a fondului plantat

- determinarea zonelor deficitare pe baza proiecției coronamentului la nivelul solului.
- analiza compoziției actuale a fondului arboricol pentru respectarea regulii 10-20-30 privind diversitatea speciilor, genurilor și familiilor.

6. Fundamentarea deciziilor pentru intervențiile ulterioare

- formularea de recomandări preliminare privind lucrările de întreținere necesare (tăieri, corecții, conservare).

- identificarea arborilor care necesită eliminare, monitorizare sau regenerare a coroanei.
- pregătirea bazei de date necesare pentru Etapa 2 – evaluarea economică.

1.3. Delimitarea zonelor studiate

Zona analizată în cadrul studiului a fost delimitată pe baza structurii urbanistice și funcționale a localității și a fost împărțită în subzone operaționale, pentru a permite o inventariere eficientă și o gestionare coerentă a fondului arboricol. Fiecare subzonă cuprinde un număr specific de străzi, selectate astfel încât acestea să constituie unități teritoriale omogene din punct de vedere al configurației spațiilor verzi, al densității construite și al tipologiei arborilor existenți. Această structurare pe subzone asigură o colectare sistematică a datelor, facilitează compararea și analiza indicatorilor arboricoli, iar ulterior permite stabilirea unor priorități diferențiate de intervenție și planificare în funcție de particularitățile fiecărui areal. În baza acestei delimitări, evaluările fitosanitare, analizele structurale și propunerile de management pot fi adaptate cu precizie condițiilor locale, asigurând astfel o abordare integrată și coerentă la nivelul întregului teritoriu studiat.



Fig 1. Delimitarea zonelor studiate

2. METODOLOGIA DE LUCRU

2.1. Principii generale

Metodologia de lucru adoptată în cadrul acestui studiu se bazează pe o abordare interdisciplinară, integrată și riguros fundamentată, având ca obiectiv asigurarea acurateții și completitudinii datelor necesare pentru fundamentarea deciziilor privind managementul arborilor din fondul plantat urban. Activitățile de colectare și analiză s-au desfășurat în conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini, utilizând standarde profesionale recunoscute în arboricultură, peisagistică și gestionarea spațiilor verzi.

Echipa de proiect este alcătuită din specialiști cu expertiză confirmată în arhitectură, arhitectură peisageră, arboricultură, silvicultură, precum și în domeniile ale științelor naturale, respectiv biologie și fitopatologie. Diversitatea competențelor asigură tratarea fiecărui aspect al studiului – de la inventariere și evaluare fitosanitară până la interpretarea ecologică și formularea recomandărilor de management – într-un mod profesionist și documentat.

Pentru a garanta un nivel ridicat de coerență și uniformitate în evaluările din teren, întreaga echipă a participat anterior demarării studiului la un program de instruire în arboricultură, cu accent pe tehnicile moderne de inventariere, evaluare vizuală, determinare a riscului arboricol și operare a echipamentelor specializate (ex.: rezistograf). Acest curs a avut rolul de a asigura armonizarea procedurilor interne și de a actualiza cunoștințele privind standardele profesionale actuale.

Delimitarea zonelor de studiu și împărțirea acestora în subzone, fiecare cu un număr clar de străzi, a fost realizată pentru a facilita colectarea sistematică a datelor. Informațiile detaliate privind străzile, subzonele și criteriile de împărțire a teritoriului sunt prezentate în anexele tehnice, elaborate special pentru buna desfășurare a activităților de teren:

- **ANEXA 2 – Lista străzilor pe zone și subzone (fără repetiție):** acest document oferă o evidență detaliată a tuturor străzilor incluse în procesul de evaluare, clasificând fiecare stradă pe zone și subzone. Fiecare intrare conține informații despre echipa responsabilă de evaluare și data la care a fost efectuată evaluarea în teren. Documentul facilitează organizarea logistică, permițând o planificare eficientă a deplasărilor echipelor și asigurând că toate străzile sunt acoperite fără suprapuneri sau omisiuni.
- **ANEXA 3 – Lista speciilor de arbori existenți (fără repetiție):** această anexă oferă o evidență completă a speciilor arboricole prezente pe teritoriul studiat, permițând analiza diversității, identificarea speciilor dominante și evaluarea cerințelor specifice de management fitosanitar și de întreținere. ANEXA 3 servește și ca punct de plecare pentru completarea formularelor de evaluare în teren, furnizând echipei baza de date necesară pentru identificarea rapidă a arborilor și aplicarea corectă a metodologiilor de evaluare.
- **ANEXA 4.a – Șablon de evaluare în teren/stradă:** acest document standardizează procesul de colectare a datelor în teren pentru fiecare stradă evaluată. Include câmpuri pentru identificarea

arborilor, măsurători, observații fitosanitare, gradul de risc și orice alte informații relevante, asigurând coerență și comparabilitate între echipe.

- **ANEXA 5 – Șablon pentru evaluarea gradului de risc al arborilor:** acesta permite clasificarea arborilor în funcție de riscul pe care îl prezintă pentru siguranța publică și infrastructură. Include criteriile tehnice de evaluare a stării arborilor, cum ar fi stabilitatea, prezența bolilor, deteriorările structurale și alte elemente relevante, astfel încât deciziile privind intervențiile să fie fundamentate și obiective.
- **ANEXA 6 – Indici pentru evaluarea valorii monetare în sistem BEVA:** acest document conține parametrii și formulele necesare pentru estimarea valorii economice a arborilor, în conformitate cu sistemul internațional BEVA (Barème d'Evaluation de la Valeur d'un Arbre). Este utilizat pentru a calcula valoarea unui arbore într-un peisaj urban sau pe un traseu rutier pe baza a 4 criterii (specie, circumferință, sănătate, valoare estetică). Rezultatele au fost înregistrate și fac parte din inventarul verde al acestui parc.
- **ANEXA 7 – Șablon pentru evaluarea unitară a arborilor:** acesta standardizează modul de evaluare a fiecărui arbore în parte, incluzând toate caracteristicile relevante – specie, dimensiuni, starea fitosanitară, gradul de risc, valoarea estimată – permițând o comparație clară și coerentă între arborii inventariați.
- **ANEXA 8 – Centralizator status evaluare în teren/străzi:** acest document urmărește progresul activităților pe străzi și pe echipe, oferind o imagine de ansamblu asupra stadiului evaluării. Permite identificarea străzilor evaluate, a celor rămase și a eventualelor observații speciale, facilitând managementul eficient al resurselor și monitorizarea întregului proces.

2.2. Metoda de colectare a datelor

Metoda de colectare a datelor a fost construită pe un proces riguros și unitar, care să asigure acuratețea și caracterul exhaustiv al inventarierii arboricole la nivelul zonei studiate. În prima etapă, pentru a organiza eficient deplasările echipelor în teren, s-a realizat zonificarea străzilor în zone și subzone, utilizând fișiere cartografice în format .dwg generate pe baza informațiilor existente în Registrul Verde al Municipiului Oradea. Această etapă preliminară a permis delimitarea clară a ariilor de lucru, stabilirea traseelor zilnice și evitarea suprapunerilor sau a omisiunilor în procesul de inventariere, facilitând totodată integrarea ulterioară a datelor în baza digitală centralizată.

Echipele au fost dotate cu fișe standardizate pentru fiecare stradă cu lista de arbori. Aceste fișe au inclus toate câmpurile necesare identificării, caracterizării dendrometrice și evaluării stării fitosanitare. Pentru sprijinirea procesului de identificare a speciilor în teren, inclusiv a celor mai puțin comune, a fost utilizat un verficator arboricol, instrument dedicat recunoașterii rapide și corecte a speciilor. Documentarea fotografică a reprezentat o parte esențială a procesului, fiecare arbore fiind fotografiat atât în ansamblu – pentru surprinderea portului și a înălțimii – cât și în detaliu, pentru evidențierea eventualelor defecte biomecanice, fisuri, cavități, rupturi, ramuri periculoase sau alte semne de afectare fitosanitară.

Colectarea efectivă a datelor în teren a început în data de 21 martie 2025, echipele fiind organizate în grupe de câte două persoane, alcătuite dintr-un membru senior și un membru junior, pentru a combina experiența profesională cu capacitatea operațională ridicată a personalului tânăr. În fiecare zi, echipele au parcurs traseele stabilite, evaluând sistematic fiecare arbore în parte și notând specia, dimensiunile, starea coronamentului, procentul de coronament lipsă, conflictele cu infrastructura, condițiile staționale și orice observații relevante pentru viitoarea analiză. Fotografiiile, măsurătorile și toate detaliile colectate au fost asociate corespunzător fiecărui arbore, contribuind la formarea unei baze de date complete și ușor de verificat.

Categorie - digital	Prescurtare - teren	Dimensiuni circumferinta la 1 m	Observatii
PUIET	P	<6cm	nu se evalueaza
TANAR	T	<10cm	nu se (proa) evalueaza, decat daca inaltimea este mai mare de 2 m
SEMI-MATUR	SM	>=10cm	se evalueaza
MATUR	M	>=20cm	se evalueaza
BATRAN	B	>=150cm	se evalueaza, eventual si cu rezistograf daca nu e evident ca e bolnav
SECULAR	C	>=200cm	se evalueaza si cu rezistograf/tomograf, daca nu e evident ca e bolnav

*arboricultura nu este o stiinta exacta - asadar intervalele prezentate sunt pentru a usura categorisirea arborilor - insa e necesar sa aplicam si alte filtre. De exemplu, un *Prunus domestica* de peste 70-80 cm este bătrân, insa un *Quercus robur* de peste 150 cm poate sa nu fie secular.

Fig 2. Exemplu de prescurtări pe teren și metodologia de lucru

nr.crt	Sugestii de poze	observații foto - exemplu		
1	- fotografie panoramică din cel puțin 2 unghiuri	- răni mecanice, ramuri uscate, cuie în tulpină, ciuperci	malformații structurale vizibile	ramuri supra-extinse
2	- fotografie cu bastonul de măsurat în care este prins arborele în întregime	- declin fiziologic (proces de slăbire progresivă a stării de sănătate, cauzat de o combinație de factori de stres pe termen lung)	prezența golurilor, putrezirii, perforații și infestare cu dăunători	lăstari care cresc sub nivelul de altoire
3	- fotografii cu baza trunchiului și regiunea cofetului	- sol limitat, cavități (scorbură) pe trunchi, cicatrici la nivelul trunchiului	tăiere necorespunzătoare și dură	tăiere excesivă (volum mare de îndepărtare a zonei frunzelor)
4	- fotografii cu sistemul radicular dacă este expus și/sau afectat	- rădăcini expuse	procese de descompunere (decay)	„coada de leu” (curățarea tuturor părților interioare ale coroanei)
5	- fotografii cu suprafața solului și vegetația de sub arbore	- exemplar slab dezvoltat, necesită tutori de susținere (2 tutori din lemn)	stare de sănătate generală bună (lipsa unor daune semnificative care au slăbit deja fiziologia arborelui)	râni mari de tăiere (diametru mai mare de 10 cm)
6	- fotografii cu semne de stres sau declin la nivelul coroanei		vitalitate slabă	umflătură la locul de altoire
7	- fotografii cu lucrările adiacente dacă este cazul		ramuri stivuite/care se suprapun, care cresc în perechi sau verticile	rădăcini circulare
8	- fotografii cu orice alte elemente relevante: sistem de irigații, mobilier urban, plăcuțe de identificare.		lăstar (lider) co-dominant	coronament în contact cu acopișul locuinței
9	pentru arbori CDR - foto cu un alt arbore din GIS (sa se vada nr. ambilor)		gestionare neadecvată – arbore care a fost deteriorat prin intervenții necorespunzătoare * degradat – arbore care nu beneficiază de îngrijirea necesară (din neglijență) * mutilat – arbore care a fost afectat semnificativ în urma unei furtuni, mutilați (de exemplu, daune cauzate de furtuni sau daune severe ale rădăcinilor în timpul lucrărilor)	

Fig 3. Metodologia de captare a pozelor și observațiile notate pe teren

3. METODOLOGIA DE EVALUARE A STĂRII FITOSANITARE

3.1. Evaluarea vizuală

Evaluarea vizuală reprezintă prima etapă a diagnosticului fitosanitar și se bazează pe inspecția externă sistematică a fiecărui arbore. Aceasta urmărește identificarea simptomelor vizibile care pot indica prezența unor defecte biomecanice, probleme fiziologice sau semne ale unor factori biotici și abiotici cu impact asupra vitalității.

Procesul include examinarea coroanei, trunchiului, ramurilor și bazei arborelui, având în vedere următoarele elemente:

- arhitectura coroanei: uniformitatea creșterii, dezechilibre structurale, ramuri rupte sau moarte, procentul de coronament lipsă, atacuri de dăunători sau deformări.
- starea trunchiului: prezența fisurilor, crăpăturilor longitudinale, rănilor mecanice, scurgerilor de sevă, deformărilor, sporilor fungici sau cavităților vizibile.
- interacțiunea cu infrastructura: conflicte cu rețelele de utilități, fațade, trotuare sau carosabil.
- baza trunchiului și zona de contact cu solul: tasarea solului, semne de instabilitate, colonii fungice, rădăcini expuse, deformări sau zone de putrezire.
- condițiile staționale: calitatea substratului, drenajul, gradul de compactare, prezența poluanților.

Evaluarea vizuală permite identificarea arborilor care prezintă risc ridicat, a celor care necesită investigații suplimentare cu instrumente specializate, precum și stabilirea priorităților de intervenție și monitorizare.

3.2. Evaluarea instrumentală cu rezistograf

În situațiile în care evaluarea vizuală ridică suspiciuni privind integritatea internă a lemnului, este necesară completarea diagnosticului cu o evaluare instrumentală. Analiza rezistografică este o metodă de diagnostic invazivă, dar minim distructivă, utilizată pentru a identifica eventuale degradări interne care nu sunt vizibile la suprafață.

3.2.1. Principiul de funcționare

Rezistograful funcționează pe baza unui foraj invaziv controlat, utilizând un burghiu foarte subțire (1–3 mm diametru) care pătrunde în lemn la viteză constantă. Pe măsură ce burghiul înaintază, dispozitivul măsoară în timp real rezistența la pătrundere, care variază în funcție de densitatea lemnului.

- Lemn sănătos → densitate ridicată → rezistență mai mare → curbe crescute în diagrame.
- Lemn degradat (putrezit, atacat, fisurat, cu goluri) → densitate scăzută → rezistență mică → scăderi bruște ale curbei.

Datele sunt transpuse automat într-o diagramă rezistografică, care reprezintă profilul rezistenței pe întreaga adâncime a forajului, facilitând interpretarea structurii interne a arborelui.

3.2.2. Modul de aplicare și interpretare a datelor

Aplicarea metodei începe prin selectarea zonelor critice ale arborelui – de regulă la nivelul gulerului, pe trunchi în dreptul unor defecte vizibile sau la nivelul ramurilor structurale. Burghiul pătrunde perpendicular pe direcția fibrelor, iar perforarea lăsată în urmă este foarte mică, neafectând stabilitatea structurală.

Interpretarea diagramei se realizează prin analiza variațiilor de intensitate:

- vârfurile regulate indică lemn compact și sănătos;
- fluctuațiile neregulate pot sugera diferențe de densitate;
- prăbușirile bruște ale curbei sunt asociate cu goluri, putreziri avansate, galerii de insecte sau zone complet compromise;
- porțiunile plate sau aproape continue cu valori joase indică lemn puternic degradat.

Rezultatele rezistografice reprezintă o bază obiectivă de evaluare, esențială pentru arborii maturi, pentru cei cu potențial risc sau pentru cei la care decizia de intervenție (toaletare severă, reducere de coronament, monitorizare sau extragere) trebuie fundamentată științific.

3.3. Corelarea rezultatelor vizuale și instrumentale

O evaluare completă a stării fitosanitare nu se poate baza exclusiv pe una dintre metode, motiv pentru care interpretarea finală se realizează prin corelarea rezultatelor vizuale cu datele furnizate de rezistograf. Metoda vizuală semnalează prezența unor elemente de risc, însă nu poate confirma gradul de degradare internă. În schimb, analiza rezistografică oferă informații precise despre structura internă, dar trebuie interpretată în contextul simptomelor externe.

Corelarea celor două tipuri de date permite:

- confirmarea sau infirmarea suspiciunilor de degradare internă,
- determinarea extinderii reale a defectelor (cavități, carii, putreziri),
- identificarea arborilor cu risc ridicat de cedare,
- stabilirea intervențiilor necesare (monitorizare, tratamente, reducerea coroanei, extragere),
- fundamentarea deciziilor într-un mod transparent, obiectiv și justificat.

Prin integrarea metodelor vizuale și instrumentale, procesul de evaluare devine complet, iar riscul de interpretare eronată este minimizat, asigurându-se astfel un management responsabil și bazat pe dovezi al fondului arborel.

4. CRITERII DE ÎNCADRARE A ARBORILOR ÎN CATEGORIA CELOR CU RISC RIDICAT

Evaluarea arborilor în funcție de gradul de risc reprezintă o componentă esențială a managementului fondului arborel, având ca scop prevenirea accidentelor, protecția infrastructurii urbane și menținerea sănătății și siguranței mediului înconjurător.

4.1. Definirea riscului arborel

Riscul arborel se definește ca probabilitatea ca un arbore sau o parte a acestuia să cedeze și să producă daune persoanelor, proprietăților sau infrastructurii, luând în considerare starea fitosanitară, integritatea structurală și condițiile de mediu. Arborii nu prezintă un risc uniform; astfel, evaluarea se bazează pe analiza simultană a factorilor biologici, structurali și externi care pot influența stabilitatea și sănătatea arborilor.

4.2. Indicatori dendrologici și biomecanici utilizați

Pentru a determina nivelul de risc, arborii au fost examinați prin combinarea indicatorilor dendrologici și biomecanici, urmărind semnele vizibile și datele instrumentale obținute în teren:

- **Indicatori dendrologici:** starea coronamentului (ramuri uscate, rupte, dezechilibrate), procentul de coronament lipsă, prezența rănilor, crăpăturilor sau a cavitațiilor, semnele de putrezire, infestarea cu dăunători sau agenți patogeni, capacitatea de regenerare și vitalitatea generală a arborel.
- **Indicatori biomecanici:** integritatea trunchiului și a ramurilor principale, stabilitatea rădăcinilor, deformările structurale, fisurile longitudinale sau transversale, gradul de compactare și tasare a solului la baza arborel.

Evaluarea a combinat datele vizuale cu rezultatele analizei instrumentale (rezistograf), pentru o imagine completă a stării interne și externe a arborel.

4.3. Clasificarea finală pe niveluri de risc

Arborii au fost încadrați în trei niveluri de risc, în funcție de gravitatea semnelor observate și de potențialul pericolului:

1. **risc scăzut** – arbori sănătoși sau cu defecte minore care nu prezintă pericol imediat; necesită monitorizare periodică și lucrări de întreținere standard.
2. **risc mediu** – arbori cu deficiențe moderate, care pot necesita corecții sau tratamente fitosanitare; necesită supraveghere mai atentă și planificarea intervențiilor preventive.
3. **risc ridicat** – arbori cu afectare severă, cu semne evidente de degradare internă sau externă, cu probabilitate mare de cedare și producere de daune.

Pentru arborii cu risc ridicat au fost întocmite fișe individuale detaliate, care constituie baza unei baze de date dedicate. Aceste fișe includ toate observațiile vizuale și instrumentale și vor fi utilizate ulterior pentru planificarea intervențiilor necesare, precum:

- tăierea ramurilor uscate sau periculoase,
- aplicarea tratamentelor fitosanitare specifice,
- eliminarea completă a arborelui, în situațiile în care integritatea acestuia nu mai poate fi restabilită.

Fișele individuale ale arborilor cu risc ridicat sunt un instrument esențial pentru prevenirea accidentelor, pentru monitorizarea eficientă și pentru fundamentarea deciziilor autorității publice în privința întreținerii și gestionării fondului arboreal urban.

5. ANALIZA COMPOZIȚIEI ARBORICOLE ÎN ZONA STUDIATĂ

5.1. Analiza arborilor cu grad de risc ridicat

ZONA 0

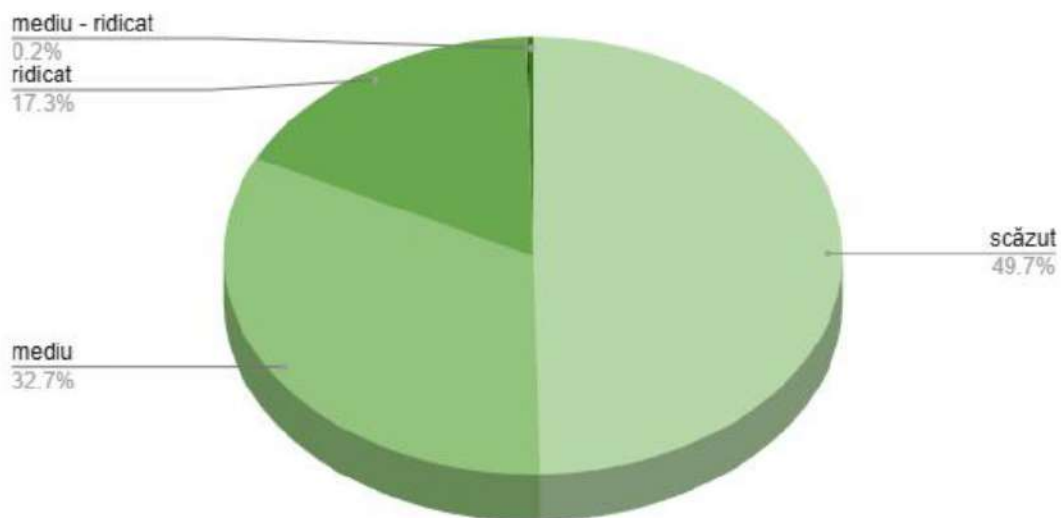


Fig 4. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 1

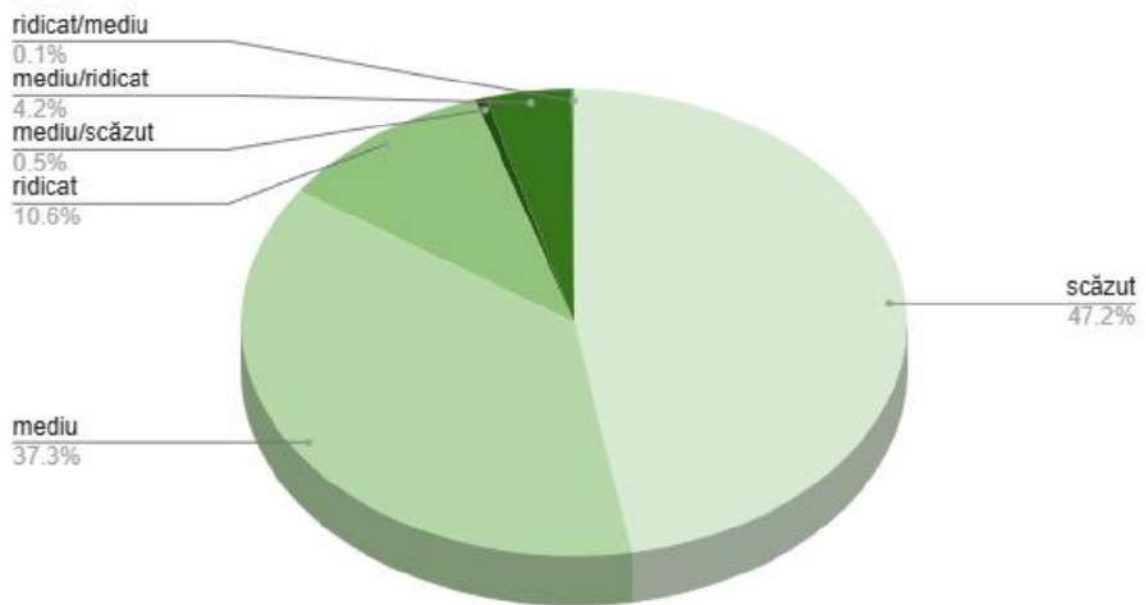


Fig 5. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 2

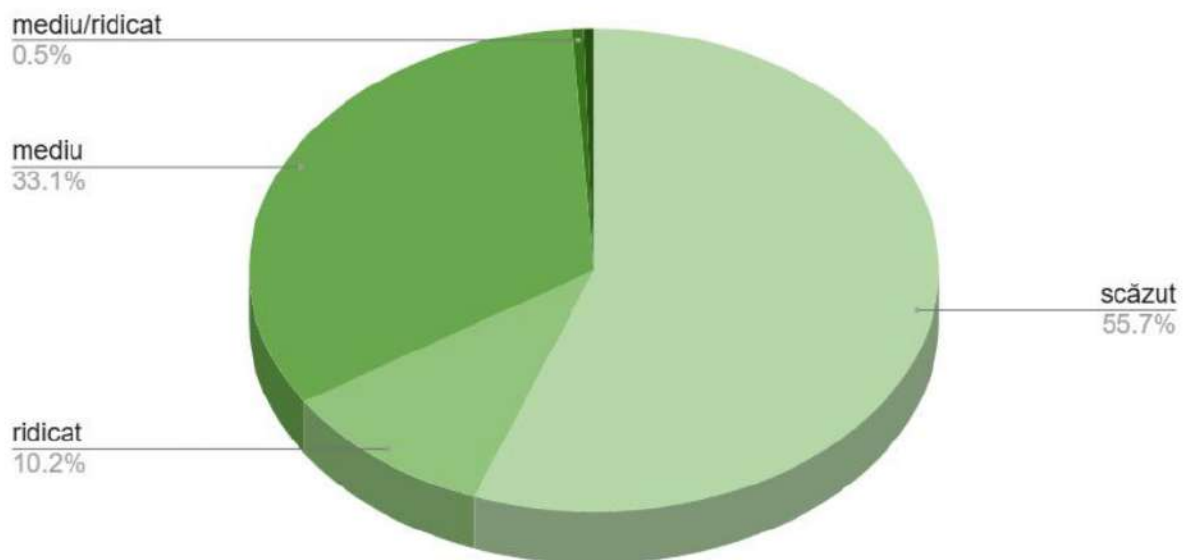


Fig 6. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 3

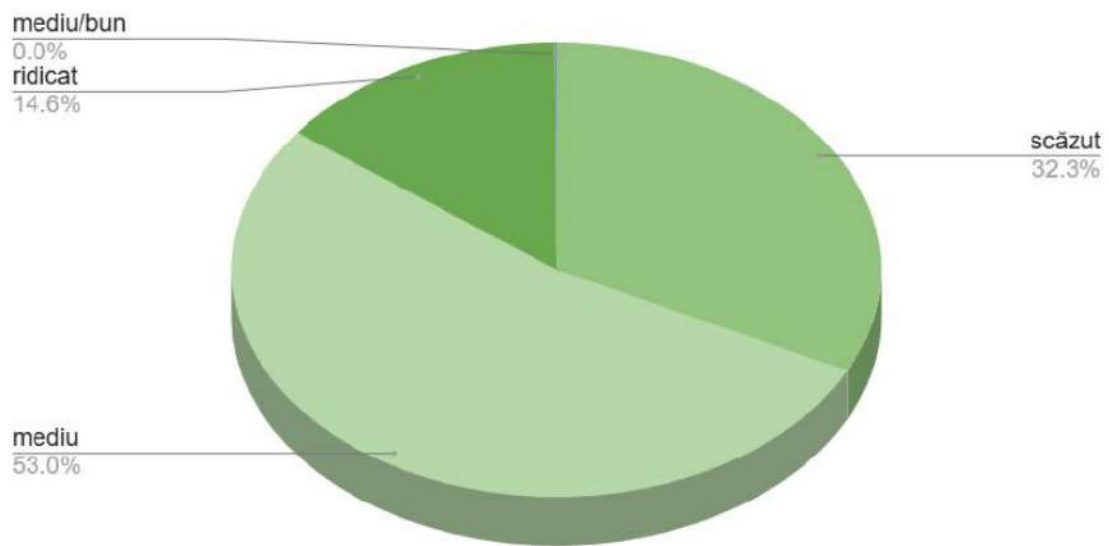


Fig 7. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 4

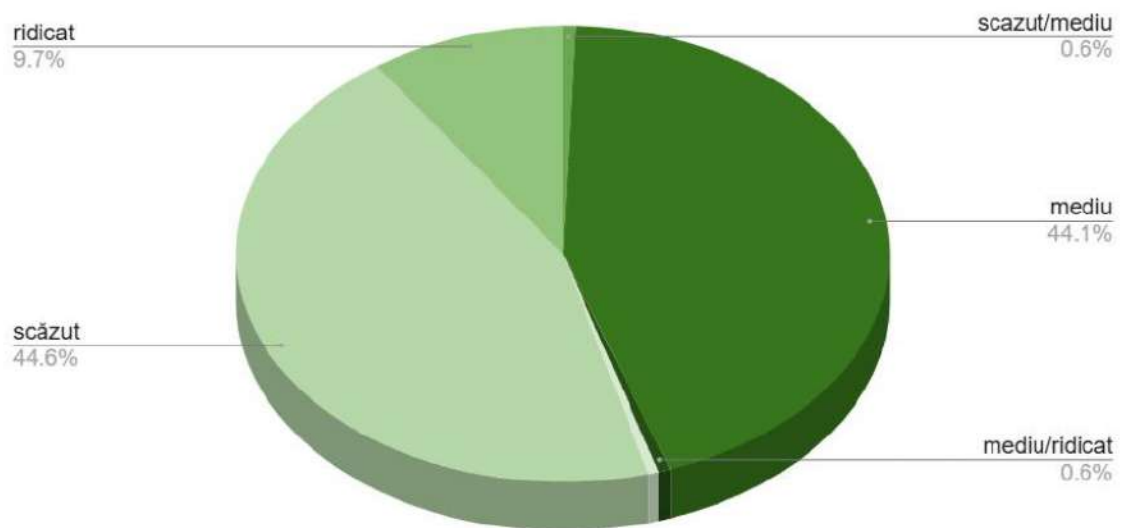


Fig 8. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 5

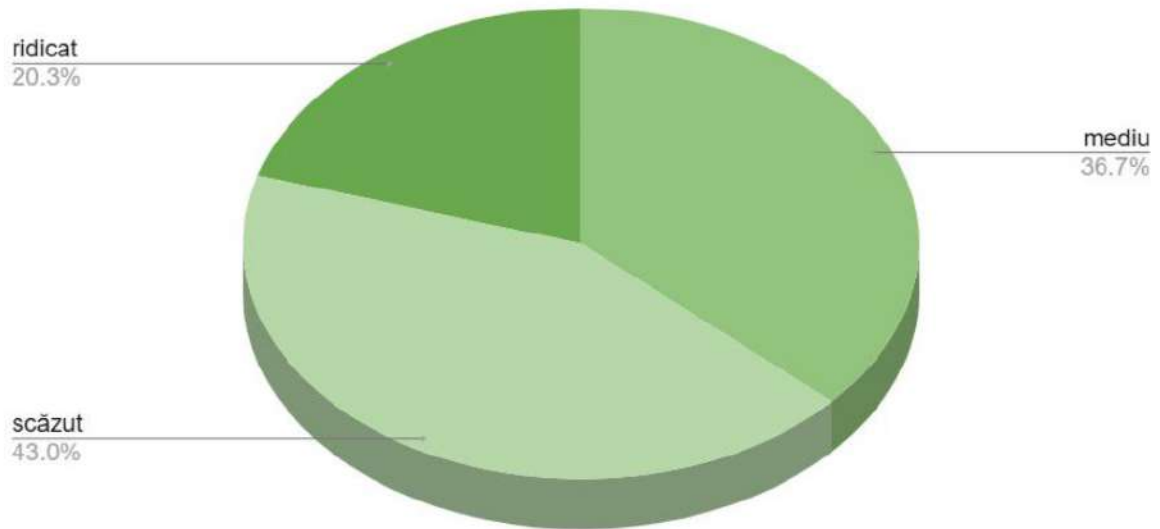


Fig 9. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 6

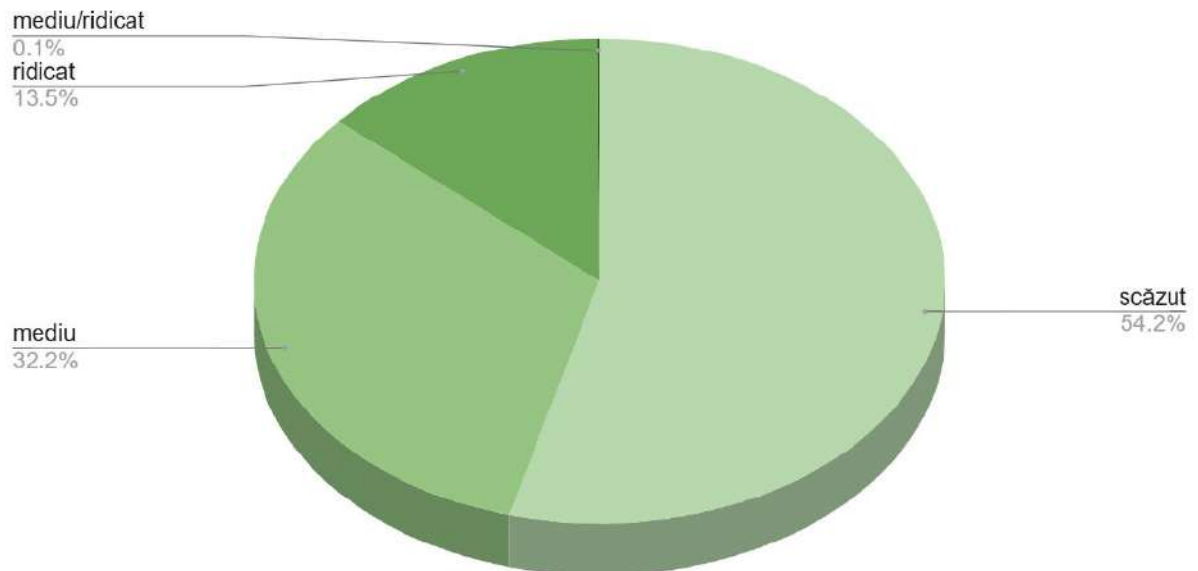


Fig 10. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 7

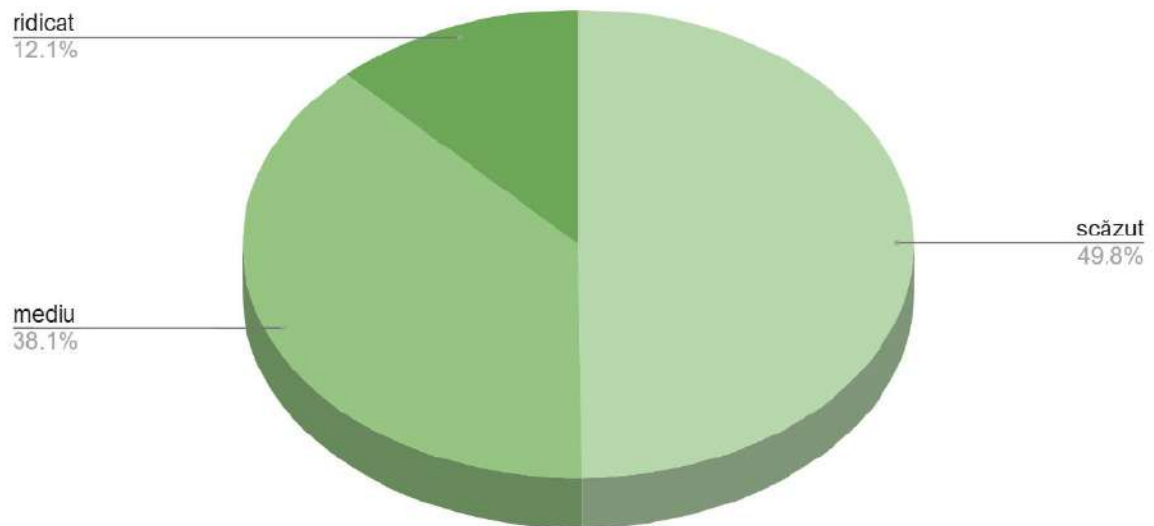


Fig 11. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

ZONA 8

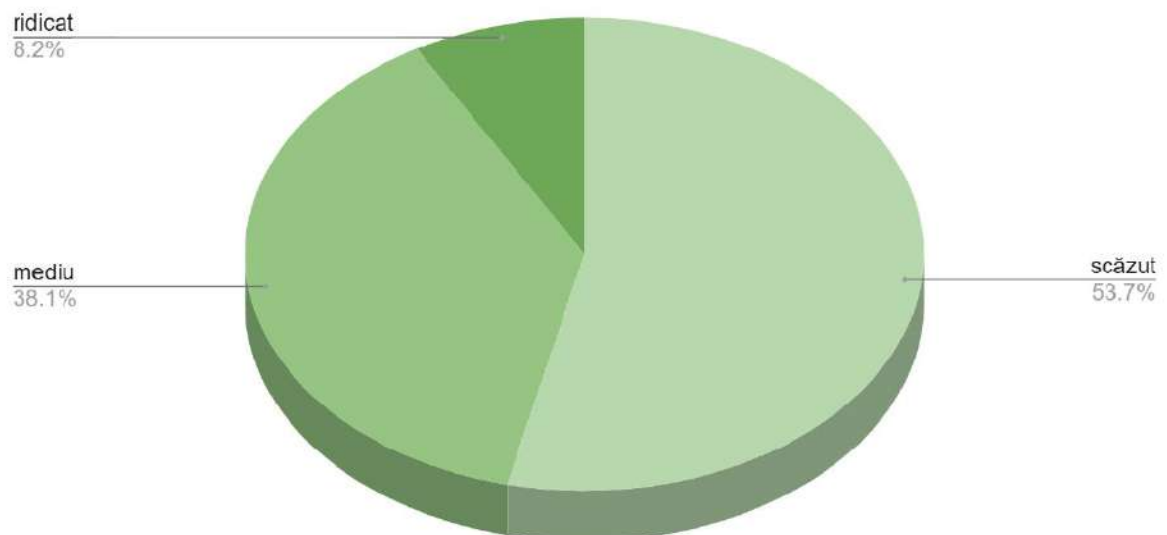


Fig 12. Analiza arborilor în funcție de gradul de risc

Analiza arborilor cu grad de risc ridicat a evidențiat diferențe notabile între cele opt zone evaluate. În timp ce majoritatea zonelor prezintă un procent relativ constant, de aproximativ 10% arbori încadrați în categoria de risc ridicat, zona 5 se remarcă semnificativ printr-o proporție mult mai mare, ajungând la 20,3%. Această valoare indică faptul că zona 5 concentrează cei mai vulnerabili arbori, ceea ce poate sugera condiții locale nefavorabile, factori externi cu impact crescut sau curențe în întreținerea arborilor din acest perimetru. Cu toate acestea, ansamblul suprafețelor studiate este dominat de arbori cu grad de risc scăzut, ceea ce reflectă o stare generală bună a vegetației.

În concluzie, studiul arată că, deși situația arborilor este în general favorabilă, zona 5 necesită o atenție sporită datorită proporției ridicate de arbori cu risc. Intervențiile de monitorizare și întreținere ar trebui intensificate în această zonă, iar în celelalte zone se recomandă menținerea unui regim de supraveghere periodică pentru a preveni creșterea nivelului de risc în timp.

5.2. Analiza arborilor la nivel de specie

ZONA 0

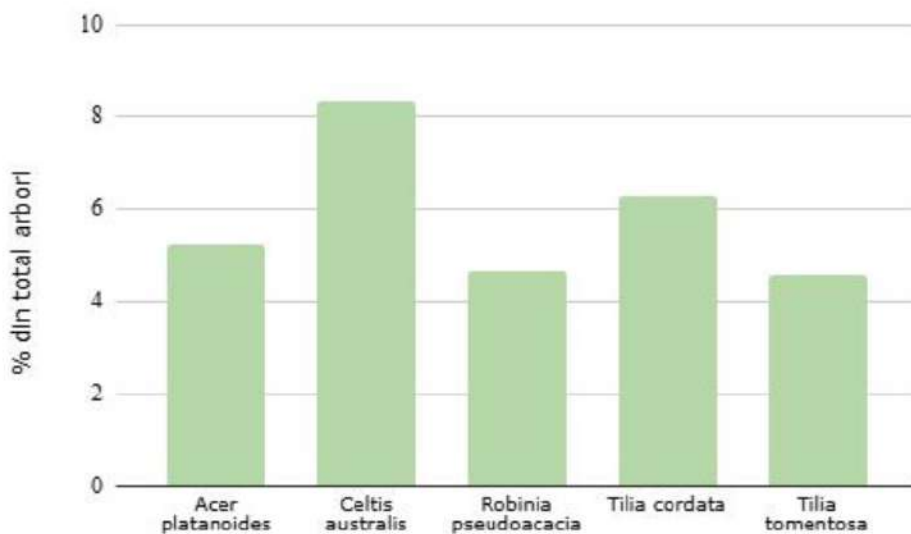


Fig 13. Cel mai des întâlnite specii în zona 0

ZONA 1

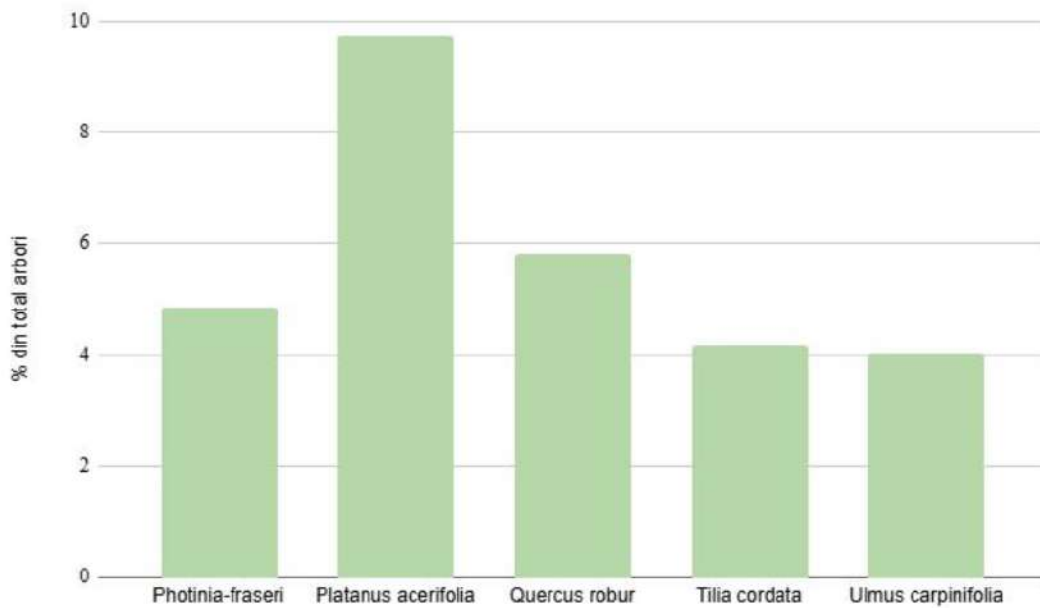


Fig 14. Cel mai des întâlnite specii în zona 1

ZONA 2

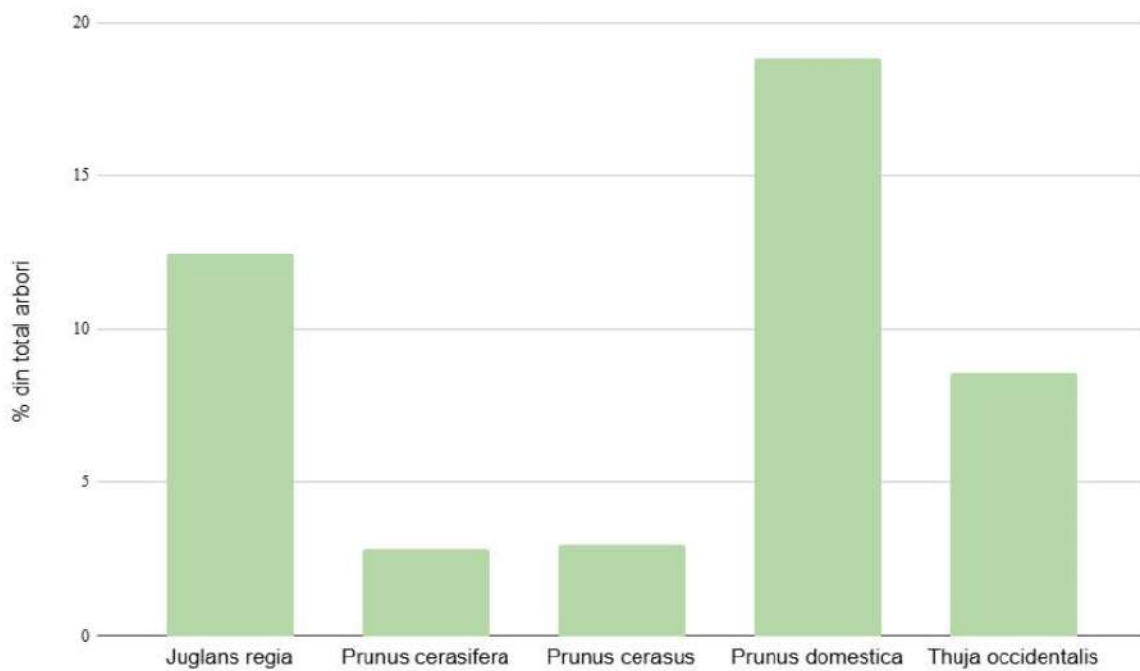


Fig 15. Cel mai des întâlnite specii în zona 2

ZONA 3

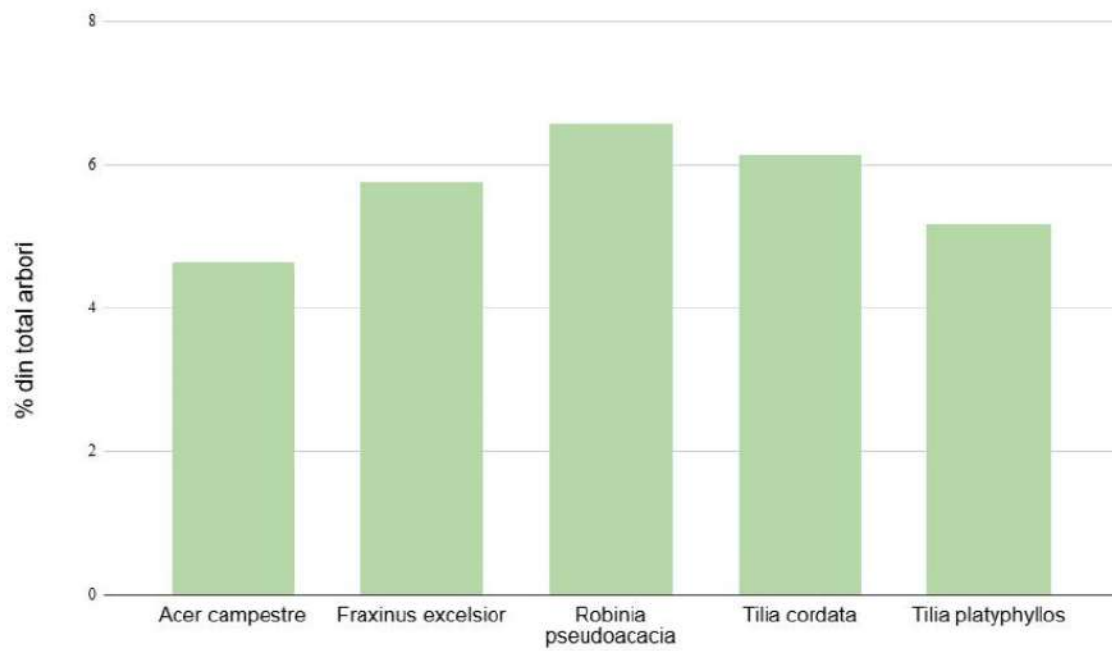


Fig 16. Cel mai des întâlnite specii în zona 3

ZONA 4

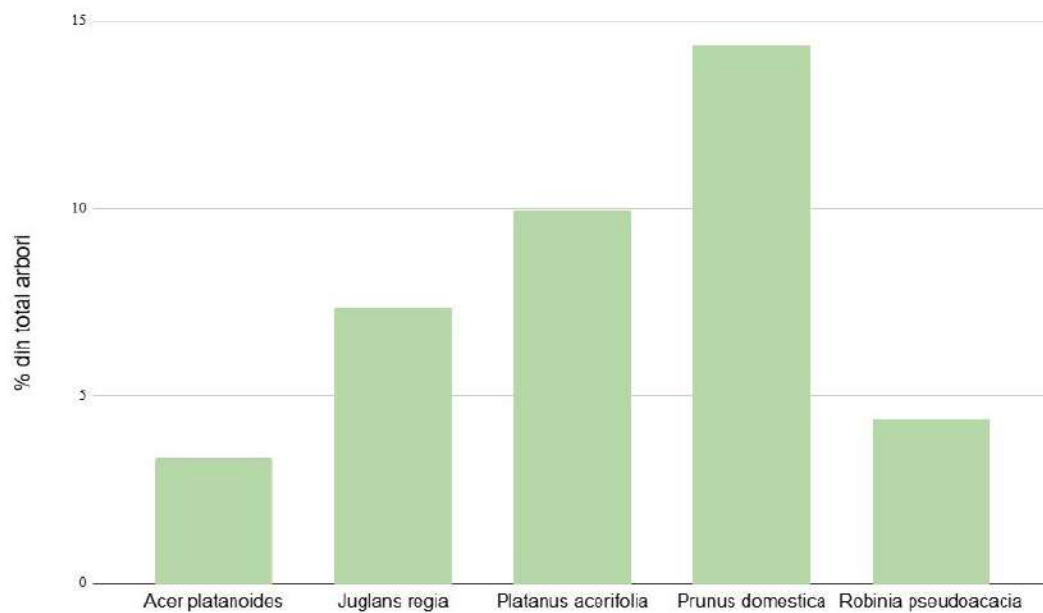


Fig 17. Cel mai des întâlnite specii în zona 4

ZONA 5

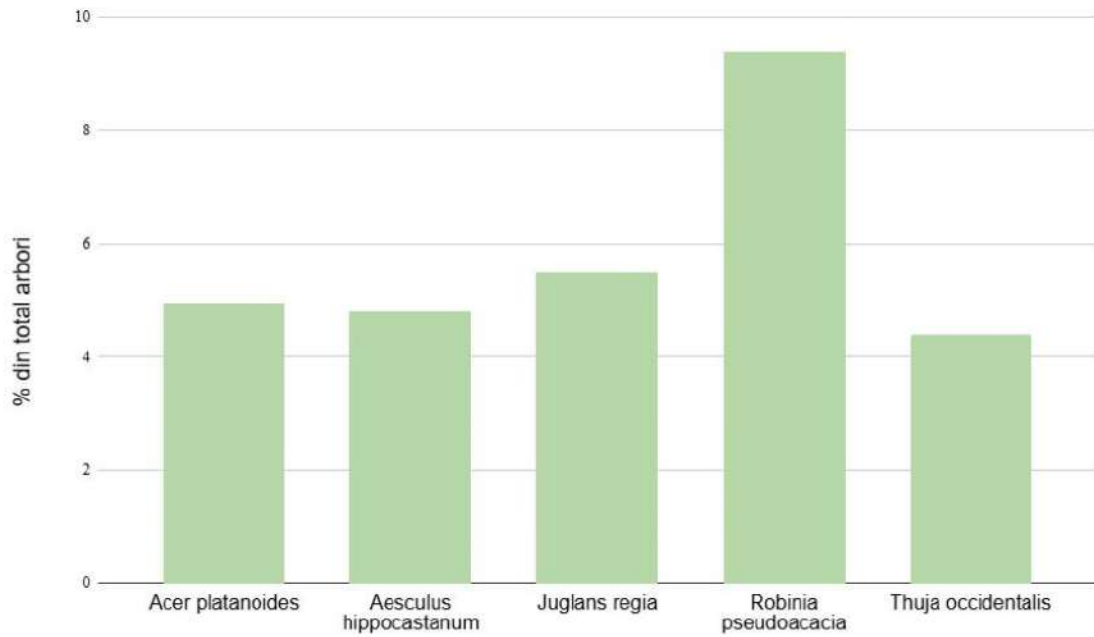


Fig 18. Cel mai des întâlnite specii în zona 5

ZONA 6

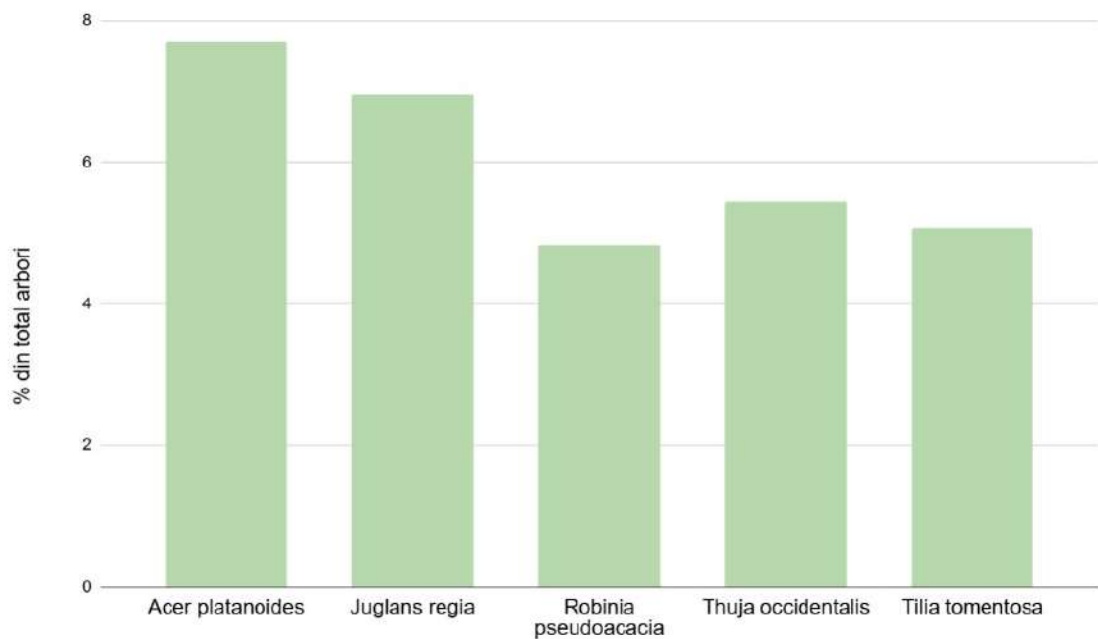


Fig 19. Cel mai des întâlnite specii în zona 6

ZONA 7

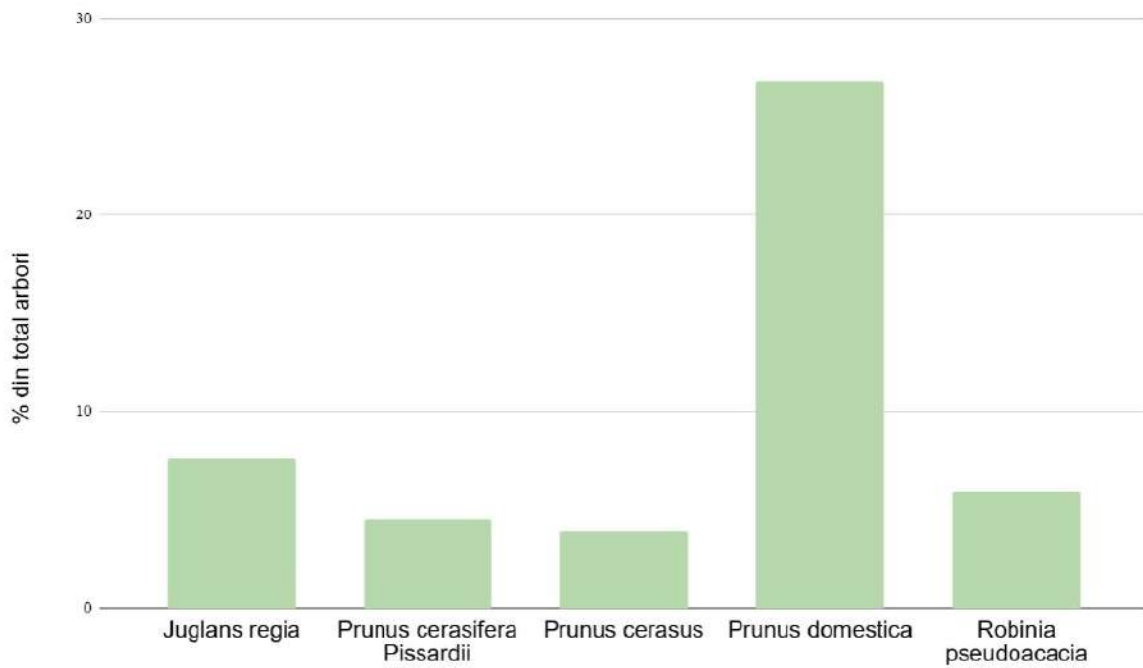


Fig 20. Cel mai des întâlnite specii în zona 7

ZONA 8

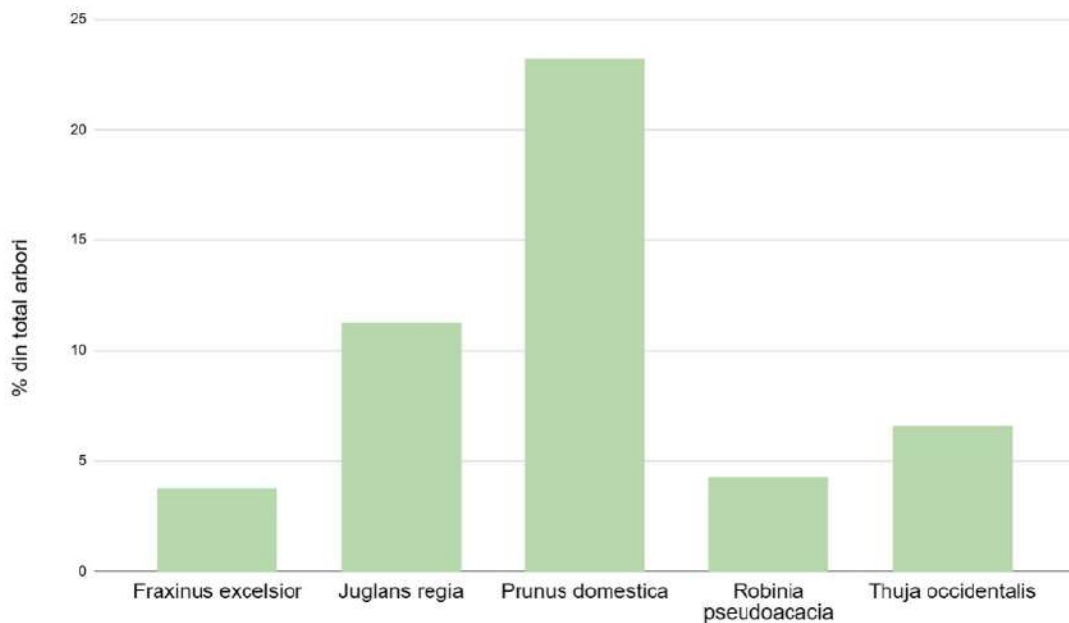


Fig 21. Cel mai des întâlnite specii în zona 8

Analiza distribuției speciilor dominante în cele nouă zone studiate evidențiază diferențe clare în structura vegetației urbane, diferențe influențate de poziționarea zonelor în oraș, de modul în care

acestea au fost gestionate de-a lungul timpului și de dinamica naturală a speciilor. Zona 0, amplasată în centrul orașului, prezintă o compoziție ce reflectă intervenții deliberate și coerente de amenajare urbană. Dominanța speciilor *Celtis australis*, *Tilia cordata* și *Acer platanoides* sugerează o preferință pentru arbori cu valoare ornamentală ridicată, rezistenți la poluare și potriviți pentru spațiile intens circulate. Prezența acestor specii denotă o planificare atentă și un control bine gestionat asupra vegetației din centrul urban.

În zonele 1–6, vegetația prezintă o diversitate mai echilibrată, cu un amestec variat de specii precum *Juglans regia*, *Acer platanoides*, *Prunus domestica*, *Tilia cordata*, *Platanus acerifolia* sau *Thuja occidentalis*. Acest amestec indică o etapizare naturală a dezvoltării vegetației, influențată atât de plantările succesive, cât și de regenerarea spontană. În unele zone, precum zona 5, prezența accentuată a *Robinia pseudacacia* combinată cu specii rezistente precum *Juglans regia* sau *Aesculus hippocastanum* sugerează o dinamică arboricolă în care atât plantările controlate, cât și răspândirea naturală joacă un rol semnificativ.

Diferențele devin mai pronunțate în zonele 7 și 8, care reprezintă zonele periferice ale orașului. Aici predomină speciile din genul *Prunus* — *Prunus domestica*, *Prunus cerasifera*, *Prunus cerasus* și varietăți ornamentale precum *Prunus cerasifera* *Pissardii*. Această prezență consistentă indică o influență directă a spațiilor semi-rurale învecinate, unde speciile de pomi fructiferi sunt frecvente, iar regenerarea spontană este mai puțin controlată. Vegetația periferică capătă astfel un caracter tranzițional, îmbinând elemente ale peisajului urban cu reminiscențe ale zonelor agricole sau ale grădinilor tradiționale de la marginea orașului.

Un aspect definitoriu al analizei îl reprezintă identificarea speciilor invazive sau cu potențial invaziv. *Robinia pseudacacia* este prezentă aproape în toate zonele, uneori chiar printre primele trei specii dominante (zonele 3, 5 și 7). Această prevalență indică o expansiune semnificativă, determinată de capacitatea ridicată a speciei de a se propaga prin drajoni și de a se adapta la o gamă largă de condiții de sol. În zonele periferice, unde controlul este mai redus, *Robinia pseudacacia* se poate extinde rapid, în detrimentul speciilor autohtone sau a celor cu valoare ornamentală mai ridicată. În plus, *Acer platanoides*, deși nu este categorisit oficial ca o specie invazivă în toate regiunile, poate manifesta comportamente de dominare în spațiile urbane, fiind prezent constant în foarte multe zone (0, 3, 4, 5, 6). Această frecvență poate conduce în timp la uniformizarea excesivă a structurii vegetației.

În ansamblu, analiza sugerează că vegetația urbană prezintă o dinamică complexă, influențată atât de plantările controlate, cât și de procese naturale de răspândire. Zonele centrale beneficiază de o structură dendrologică stabilă și intenționat compusă, în timp ce zonele periferice reflectă o evoluție mai spontană, marcată de regenerări naturale și de pătrunderea speciilor invazive. În acest context, se recomandă o monitorizare atentă a speciilor cu potențial invaziv și implementarea unor măsuri de gestionare menite să păstreze diversitatea arboricolă și să limiteze expansiunea speciilor care pot afecta echilibrul ecosistemelor urbane.

5.3. Analiza arborilor la nivel de vârstă

ZONA 0

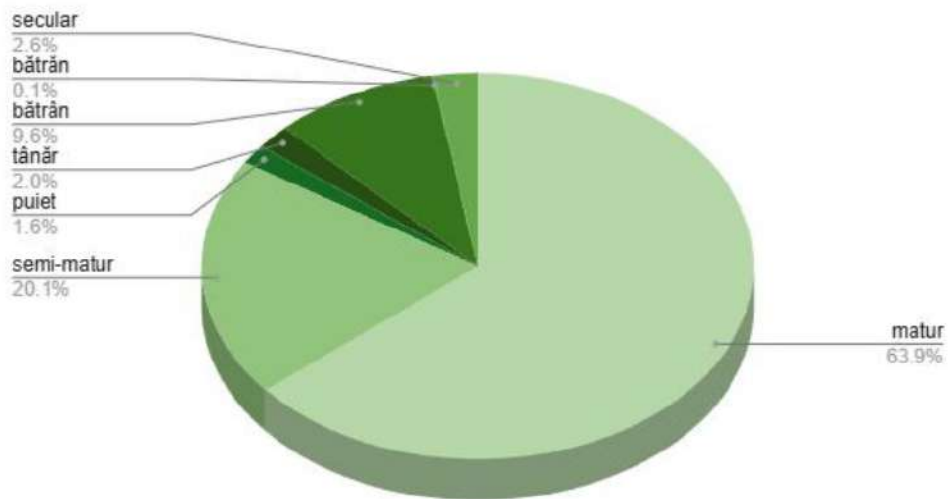


Fig 22. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 1

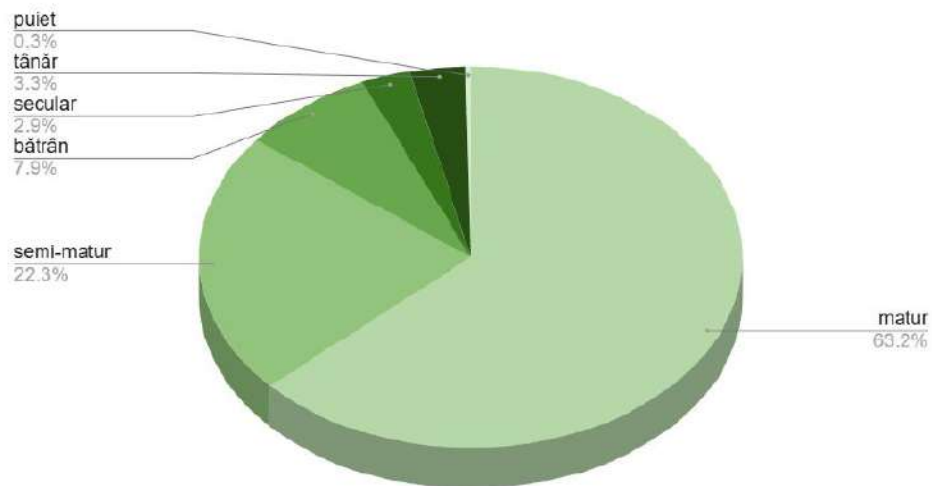


Fig 23. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 2

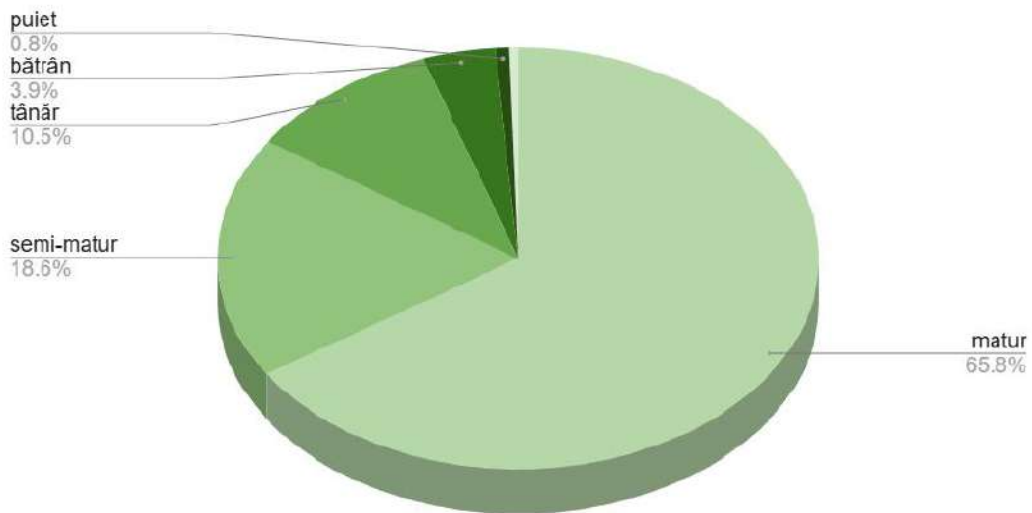


Fig 24. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 3

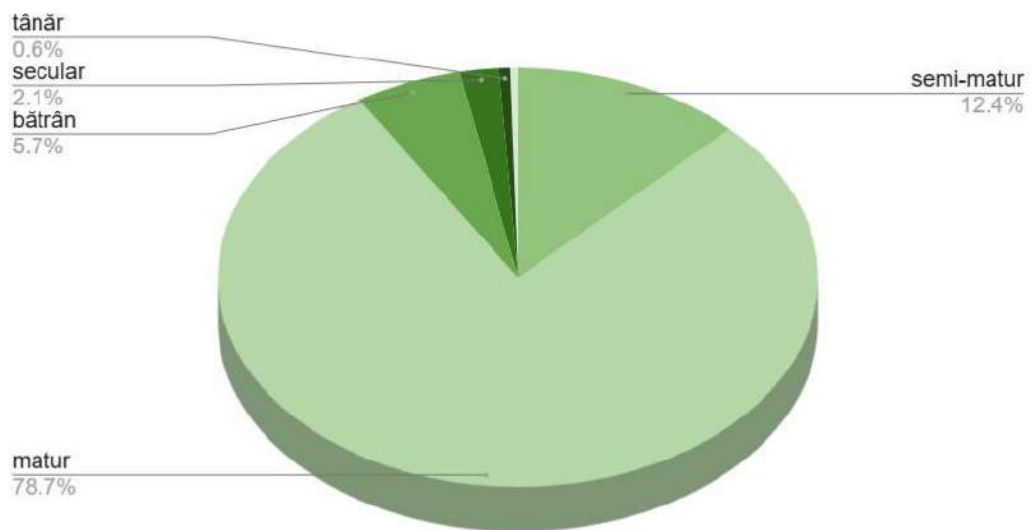


Fig 25. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 4

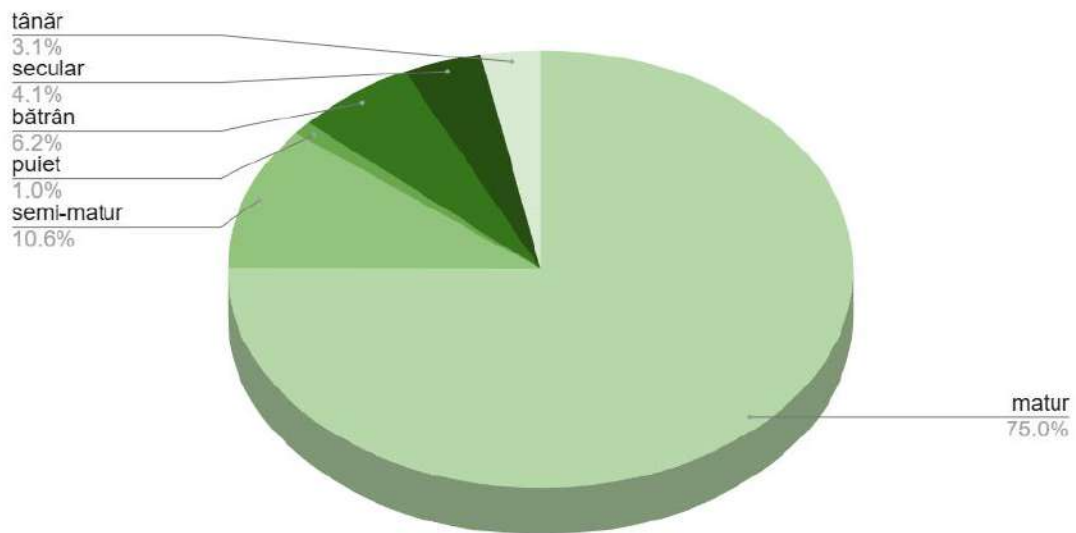


Fig 26. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 5

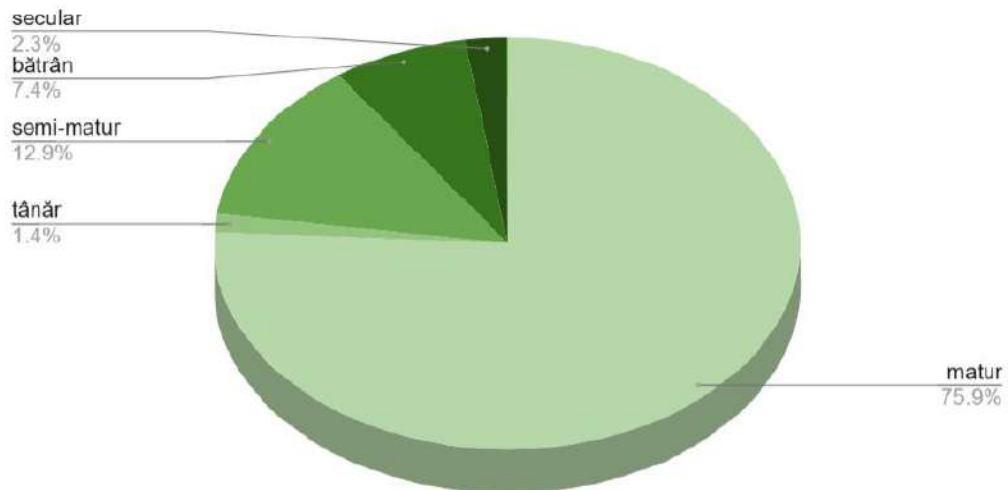


Fig 27. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 6

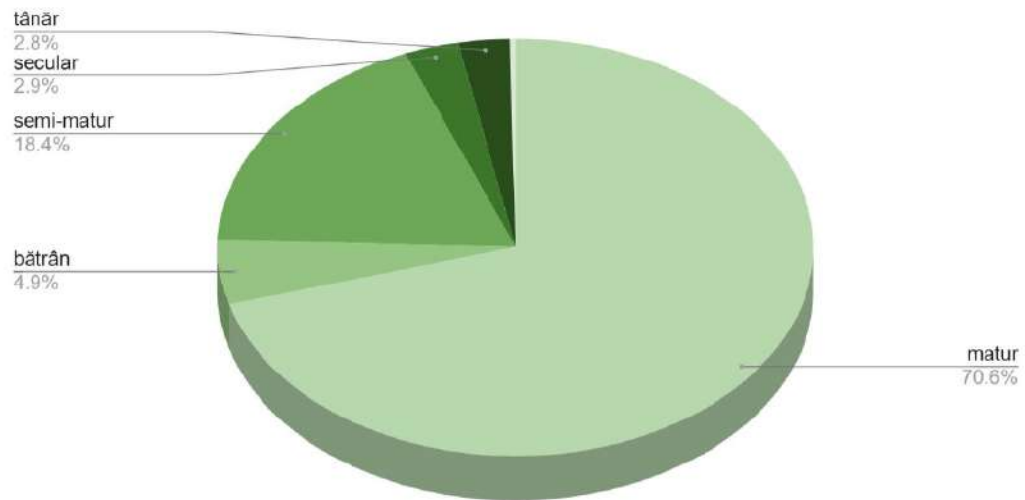


Fig 28. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 7

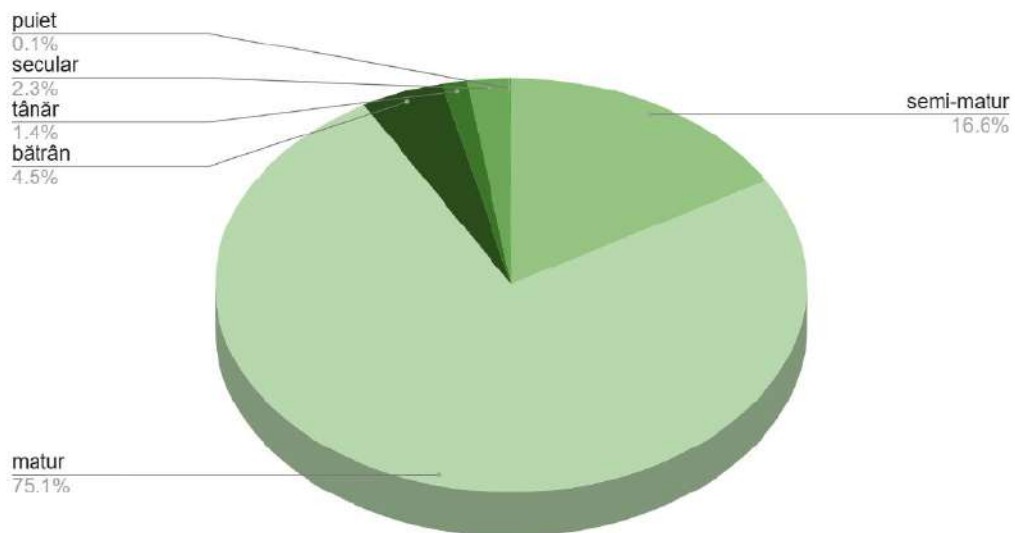


Fig 29. Analiza arborilor în funcție de vârstă

ZONA 8

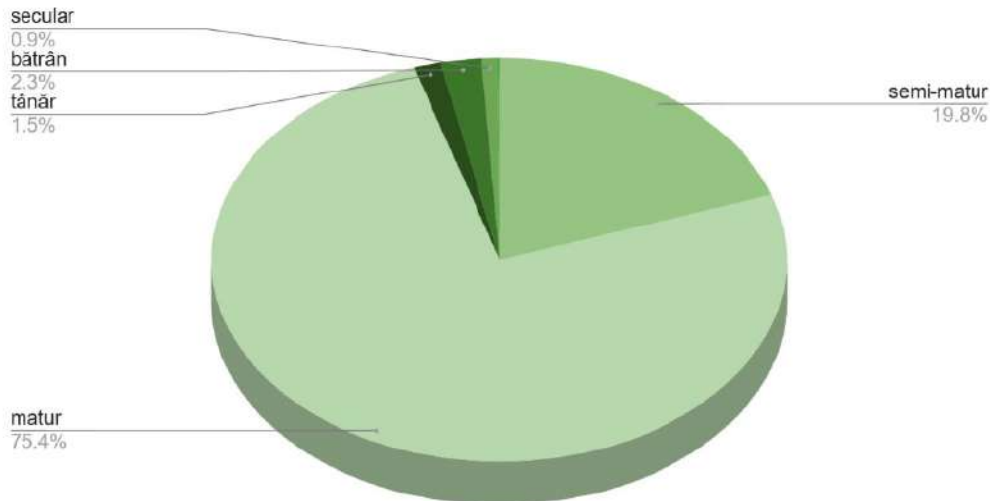


Fig 30. Analiza arborilor în funcție de vârstă

Analiza vârstei arborilor în cele nouă zone studiate arată că fondul dendrologic urban este predominant format din arbori maturi, ceea ce indică o structură stabilă și bine înrădăcinată în timp. Această predominanță a arborilor maturi sugerează o gestionare continuă și o perioadă îndelungată de creștere, care asigură un grad de protecție ecologic și estetic ridicat în spațiile urbane.

Zonele centrale, în special zona 0 și zona 1, se remarcă printr-o diversitate mai mare de categorii de vârstă, fiind prezente atât arbori semi-maturi, cât și arbori bătrâni. Această distribuție indică existența plantărilor istorice, dar și a unor completări mai recente, menite să asigure regenerarea și continuitatea vegetației urbane. Prezența arborilor bătrâni în centrul orașului este importantă din punct de vedere ecologic, dar necesită monitorizare și întreținere periodică pentru prevenirea riscurilor asociate cu arborii cu structură îmbătrânită.

În zonele periferice, predominanța arborilor maturi și semi-maturi reflectă un proces de dezvoltare mai recent sau plantări mai sistematice în ultimele decenii, cu o proporție redusă de arbori foarte bătrâni. Această structură poate indica o potențială stabilitate pe termen mediu, dar și necesitatea de a planifica plantări noi pentru a asigura continuitatea fondului dendrologic pe termen lung.

În concluzie, analiza vârstei arborilor evidențiază un peisaj urban cu o structură matură, stabilă și funcțională, cu zone centrale ce combină arbori semi-maturi și bătrâni, adăugând diversitate structurală, și zone periferice cu arbori predominant maturi, ceea ce recomandă continuarea plantărilor și monitorizarea permanentă pentru menținerea sănătății și siguranței arborilor.

5.4. Probleme generale identificate în populația arboricolă

Analiza arborilor din cele nouă zone studiate evidențiază o serie de probleme generale care afectează sănătatea și stabilitatea populației arboricole urbane. În primul rând, deși majoritatea arborilor sunt maturi și se încadrează în categoria de risc scăzut, există concentrații semnificative de arbori cu grad de risc ridicat, în special în zona 5, unde 20,3% dintre arbori prezintă risc crescut. Restul zonelor au o proporție de aproximativ 10% arbori cu risc ridicat, ceea ce indică necesitatea unor măsuri de monitorizare și întreținere regulate.

Din punct de vedere al distribuției speciilor, se remarcă prezența constantă a unor specii cu potențial invaziv, cum este *Robinia pseudacacia*, prezentă în aproape toate zonele, dar dominantă în zonele 3, 5 și 7. Aceasta, împreună cu prezența frecventă a *Acer platanoides*, poate reduce diversitatea vegetației și poate afecta echilibrul ecologic al spațiilor verzi. În zonele periferice (7 și 8), prezența masivă a speciilor din genul *Prunus* reflectă o regenerare spontană mai puțin controlată, ceea ce poate conduce la extinderea neuniformă a anumitor specii și la dificultăți în gestionarea eficientă a fondului dendrologic.

Analiza vârstei arborilor relevă o populație predominant matură, cu arbori semi-maturi și bătrâni mai frecvenți în zonele centrale (0 și 1). Prezența arborilor bătrâni în aceste zone oferă valoare estetică și ecologică, dar ridică riscuri suplimentare legate de stabilitate și siguranță, necesitând intervenții de întreținere și monitorizare mai frecvente. În zonele periferice, lipsa arborilor bătrâni și predominanța celor maturi indică o structură mai uniformă, dar și necesitatea de a planifica noi plantări pentru a asigura continuitatea populației arboricole pe termen lung.

În concluzie, principalele probleme identificate în populația arboricolă urbană includ: concentrarea arborilor cu grad de risc ridicat în anumite zone, răspândirea speciilor invazive sau agresive, dezechilibre în structura de vârstă a arborilor, și vulnerabilitatea arborilor bătrâni din zonele centrale. Gestionarea acestor probleme necesită o strategie integrată, care să includă monitorizare periodică, intervenții selective de întreținere și plantări planificate pentru menținerea unui peisaj urban echilibrat, divers și sigur.

6. CONCLUZII

Analiza fondului arborel urban în cele nouă zone studiate arată că populația de arbori este, în general, sănătoasă și stabilă, cu predominanța arborilor maturi, ceea ce reflectă o gestionare continuă a vegetației urbane și conferă spațiilor verzi un caracter estetic și ecologic valoros. Cu toate acestea, în anumite zone, cum este zona 5, proporția arborilor cu grad de risc ridicat depășește media generală, evidențiind necesitatea unor intervenții urgente și a unei monitorizări mai atente.

Evaluarea fitosanitară și biomecanică a arborilor a permis identificarea arborilor cu risc ridicat de cedare, precum și a celor care necesită corecții sau monitorizare continuă. Prezența arborilor bătrâni, în special în zonele centrale, implică riscuri suplimentare pentru siguranța populației și a infrastructurii, necesitând planificarea unor intervenții specifice de întreținere și consolidare.

Populația arborilor urbani prezintă o diversitate moderată, cu specii dominante precum *Celtis australis*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* și *Juglans regia*. Totuși, prezența unor specii invazive sau cu potențial agresiv, precum *Robinia pseudacacia* și anumite specii din genul *Prunus*, poate afecta echilibrul ecologic și reduce biodiversitatea. Zonele periferice sunt mai vulnerabile la proliferarea acestor specii, ceea ce impune măsuri de gestionare și înlocuire controlată.

Fondul arborel urban este predominant matur, cu arbori semi-maturi și bătrâni în zonele centrale. Această distribuție asigură continuitatea estetică și ecologică, însă necesită intervenții specifice pentru menținerea siguranței arborilor bătrâni. În zonele periferice, predominanța arborilor maturi sugerează stabilitate pe termen mediu, dar este nevoie de plantări noi pentru asigurarea regenerării populației pe termen lung.

Gestionarea eficientă a arborilor urbani trebuie să se bazeze pe un plan integrat, care să combine monitorizarea regulată, intervențiile selective de întreținere și plantările planificate pentru diversificarea și regenerarea fondului arborel. Prioritizarea intervențiilor trebuie realizată în funcție de nivelul de risc, speciile cu potențial invaziv și dezechilibrele structurale ale arborilor.

În ansamblu, se subliniază că fondul arborel urban reprezintă un element esențial al infrastructurii verzi, cu rol major în calitatea vieții urbane, siguranță și biodiversitate. Aplicarea recomandărilor propuse va contribui la crearea unui mediu urban sigur, sănătos și armonios, cu arbori bine gestionați, diversificați și rezilienți pe termen lung.



Întocmit,

Arh. Ing. Pei. Diana CODREAN
Ing. Pei. Paula SOLONARI

