

MASTERPLAN ARBORI - ETAPA III

CAPITOL 2 - Program de Mentenanță a Fondului

Arboricol Existent

Cuprins

1. INTRODUCERE	3
1.1. Scopul și obiectivul.....	3
1.2. Importanța mentenanței arborilor existenți în mediul urban.....	3
2. MENTENANȚĂ PREVENTIVĂ	4
2.1. Principii generale de mentenanță preventivă.....	4
2.1.1. Abordarea preventivă și graduală.....	4
2.1.2. Minimizarea impactului asupra mediului.....	5
2.2. Intervenții la nivel de coronament.....	7
2.2.1. Reguli generale de intervenție.....	8
2.2.2. Metode de îndepărtare a ramurilor.....	10
2.3. Managementul solului și nutriția arborilor.....	11
2.3.1. Evaluarea stării solului și a sistemului radicular.....	12
2.3.2. Tipuri de îngrășăminte utilizate.....	12
2.3.3. Metode de aplicare a nutrienților.....	13
2.3.4. Măsuri de protecție a mediului.....	15
2.4. Măsuri de reducere a compactării solului.....	16
2.5. Tratamente fitosanitare preventive.....	18
2.5.1. Principalele boli și dăunători.....	18
2.5.2. Monitorizare și diagnostic timpuriu.....	19
2.5.3. Tipuri de tratamente fitosanitare.....	19
2.5.4. Măsuri de protecție a mediului.....	20
2.6. Calendar de mentenanță.....	21
3. MENTENANȚĂ ACUTĂ	22
3.1. Definierea mentenanței acute și criteriile de declanșare.....	22
3.2. Arbori care necesită intervenții urgente.....	23
3.2.1. Arbori afectați de fenomene meteorologice extreme.....	23
3.2.2. Tipuri de avarii structurale și biologice.....	24
3.3. Evaluarea rapidă a riscului post-eveniment.....	25
3.3.1. Inspecția vizuală de urgență.....	25
3.3.2. Stabilirea gradului de risc.....	26
3.3.3. Prioritizarea intervențiilor.....	26
3.4. Intervenții de urgență la nivel de coronament.....	27
3.4.1. Îndepărtarea ramurilor periculoase.....	27
3.4.2. Reducerea coronamentului pentru restabilirea echilibrului.....	28
3.4.3. Tăieri de siguranță temporare.....	28
3.5. Tratamente fitosanitare curative.....	29

3.6. Decizia de conservare sau îndepărtare.....	29
3.7. Documentarea intervențiilor acute.....	30
4. MENTENANȚĂ CRONICĂ.....	31
4.1. Caracteristicile arborilor aflați în mentenanță cronică.....	31
4.2. Strategii de conservare și prelungire a duratei de viață.....	31
4.3. Intervenții specifice pentru arbori maturi și seculari.....	32
4.3.1. Tăieri de refacere și conservare.....	33
4.3.2. Soluții speciale pentru arbori seculari.....	34
4.4. Monitorizare pe termen lung.....	34
4.5. Managementul riscului asociat arborilor remarcabili.....	35
5. MĂSURI PENTRU OE (DTOE).....	37
5.1. Studiu arboricol în etapa de ante-proiectare.....	38
5.2. Identificarea impactului lucrărilor asupra arborilor existenți.....	38
5.3. Măsuri de mitigare a impactului în faza de execuție.....	39
5.4. Metode de protecție a arborilor pe amplasamente în lucru.....	40
5.4.1. Protecția trunchiului.....	40
5.4.2. Protecția coronamentului.....	41
5.4.3. Protecția sistemului radicular.....	42
5.5. Monitorizarea respectării măsurilor de protecție.....	43
6. CONCLUZII.....	44

1. INTRODUCERE

1.1. Scopul și obiectivul

Scopul prezentei lucrări este elaborarea unui cadru practic și coerent de mentenanță pentru arborii existenți din municipiul Oradea, fundamentat pe analiza detaliată a fondului arborel urban. Lucrarea urmărește integrarea rezultatelor privind distribuția spațială, structura de vârstă, starea fitosanitară, gradul de risc, condițiile pedologice și valoarea economică a arborilor, în vederea definirii unor intervenții eficiente, adaptate contextului urban specific.

Obiectivul principal constă în stabilirea unor principii și măsuri de management arborel care să permită conservarea arborilor valoroși, reducerea riscurilor pentru populație și infrastructură, precum și asigurarea continuității și funcționalității infrastructurii verzi urbane pe termen lung. În mod specific, lucrarea își propune să diferențieze clar tipurile de mentenanță necesare (preventivă, acută și cronică) și să ofere un suport tehnic pentru prioritizarea intervențiilor, optimizarea resurselor și fundamentarea deciziilor în procesul de administrare a fondului arborel urban.

1.2. Importanța mentenanței arborilor existenți în mediul urban

Mentanța arborilor existenți reprezintă un element esențial al managementului urban durabil, în special în contextul municipiului Oradea, unde analiza fondului arborel a evidențiat o valoare ecologică și economică ridicată, asociată însă cu multiple vulnerabilități. Arborii urbani contribuie în mod direct la ameliorarea microclimatului, sechestrarea carbonului, reducerea poluării atmosferice și fonice, precum și la creșterea atractivității și identității peisajului urban.

Rezultatele analizei arată că fondul arborel este dominat de arbori maturi și seculari, cu o reprezentare redusă a generațiilor tinere, ceea ce accentuează importanța conservării exemplarelor existente. În lipsa unor măsuri de mentenanță adecvate, pierderea acestor arbori ar conduce la diminuarea semnificativă a serviciilor ecosistemice și la creșterea costurilor pe termen lung pentru refacerea infrastructurii verzi. De asemenea, starea fitosanitară predominant medie și procentul relevant de arbori aflați în stare critică indică necesitatea unor intervenții continue de monitorizare, îngrijire și reabilitare.

Importanța mentenanței este amplificată de condițiile pedologice suboptimale identificate în numeroase amplasamente, unde compactarea solului limitează dezvoltarea sistemului radicular și reduce capacitatea arborilor de a face față stresului climatic și fenomenelor extreme. În același timp, evaluarea valorii monetare a arborilor prin metode standardizate evidențiază faptul că investițiile în mentenanță sunt justificate nu doar ecologic, ci și economic, contribuind la protejarea unui capital natural urban semnificativ.

Astfel, mentanța arborilor existenți în mediul urban trebuie privită ca o investiție strategică, menită să asigure siguranța publică, să conserve patrimoniul verde și să maximizeze beneficiile ecosistemice pentru comunitate. În cazul municipiului Oradea, adoptarea unei abordări sistematice și proactive a

mentenanței arborilor este esențială pentru creșterea rezilienței urbane și pentru menținerea calității mediului construit pe termen lung.

2. MENTENANȚĂ PREVENTIVĂ

Mentenanța preventivă a arborilor urbani constituie un instrument esențial pentru menținerea pe termen lung a funcțiilor ecologice, structurale și peisagistice ale fondului arborel existent. Având în vedere rezultatele analizei fondului arborel din municipiul Oradea, care indică o dominare a arborilor maturi, o stare fitosanitară preponderent medie, un grad ridicat de compactare a solului și o distribuție neuniformă a valorii ecologice și economice între zone, mentenanța preventivă trebuie să fie aplicată diferențiat, adaptat fiecărei zone și fiecărei categorii de arbori.

2.1. Principii generale de mentenanță preventivă

Mentenanța preventivă se bazează pe monitorizarea continuă și pe intervenții planificate, menite să prevină apariția degradărilor structurale și fitosanitare. În cazul fondului arborel din Oradea, unde majoritatea arborilor se află într-o stare de vigoare medie, prioritatea este menținerea acestei stări și prevenirea tranziției către categorii de vigoare scăzută sau critică.

Metode practice și direcții de aplicare:

- realizarea inspecțiilor arborele periodice (vizuale și instrumentale), cu o frecvență adaptată vârstei și importanței arborilor;
- stabilirea fișelor individuale de mentenanță pentru arborii maturi și seculari, care să includă istoricul intervențiilor;
- identificarea timpurie a defectelor structurale (ramuri cu inserții slabe, cavități, fisuri) și a simptomelor fitosanitare incipiente;
- prioritizarea arborilor cu valoare ecologică și economică ridicată, conform evaluării realizate prin metoda BEVA.

2.1.1. Abordarea preventivă și graduală

Abordarea preventivă și graduală reprezintă fundamentul unui management arborel eficient, în special în contextul fondului arborel urban din municipiul Oradea, unde analiza a evidențiat o pondere ridicată a arborilor maturi, o stare de vigoare predominant medie și existența unor factori de stres cumulativi (compactarea solului, conflicte cu infrastructura, presiune antropică). Aplicarea acestei abordări presupune stabilirea unor priorități clare și desfășurarea intervențiilor în etape succesive, în funcție de starea de sănătate, gradul de risc și valoarea ecologică și economică a arborilor.

În cadrul mentenanței preventive, primele categorii care trebuie incluse în program sunt:

- **arborii maturi și pre-seculari cu vigoare medie**, care reprezintă majoritatea fondului arboricol și care pot fi stabiliți prin intervenții corecte, prevenind degradarea accelerată;
- **arborii cu valoare ecologică și monetară ridicată**, identificați prin evaluarea BEVA, pentru care pierderea ar genera un impact major asupra infrastructurii verzi urbane;
- **arborii amplasați în zone intens frecventate** (alei, spații publice centrale, zone de tranzit), unde riscul potențial pentru siguranța publică este mai ridicat;
- **arborii care prezintă semne incipiente de dezechilibru structural** (ramuri supradimensionate, coroane asimetrice, inserții slabe), dar care nu se află încă în categoria de risc ridicat.

Acești arbori constituie nucleul intervențiilor preventive, deoarece răspund cel mai bine la lucrări graduale și pot fi menținuți funcționali pe termen lung.

Prima etapă constă în evaluarea detaliată și ierarhizarea arborilor, prin inspecții vizuale și, unde este necesar, investigații instrumentale. Această etapă permite stabilirea unui nivel de prioritate și definirea unui plan multianual de intervenție.

A doua etapă este reprezentată de intervențiile ușoare asupra coronamentului, care au rolul de a reduce tensiunile structurale fără a afecta semnificativ masa foliară. Aceste lucrări includ:

- eliminarea ramurilor uscate, rupte sau cu defecte evidente;
- subțierea selectivă a coronamentului pentru îmbunătățirea distribuției masei;
- corectarea ușoară a asimetriilor, fără modificarea formei naturale a arborelui.

Etapa următoare presupune monitorizarea reacției arborilor, pe o perioadă de 1-3 ani, pentru a evalua eficiența intervențiilor. Doar în funcție de răspunsul biologic se trece la lucrări suplimentare, cum ar fi reduceri mai consistente ale coronamentului sau instalarea unor sisteme de susținere.

Prin această succesiune de etape, abordarea preventivă și graduală permite menținerea stabilității arborilor, reducerea riscurilor și conservarea valorii ecologice și economice a fondului arboricol urban, evitând intervențiile drastice care pot accelera declinul arborilor.

2.1.2. Minimizarea impactului asupra mediului

Mentenanța arborilor în mediul urban trebuie să fie nu doar eficientă, ci și sustenabilă, având grijă ca intervențiile să nu afecteze negativ solul, biodiversitatea, aerul sau alte componente ale ecosistemului urban. Analiza fondului arboricol din Oradea arată că arborii urbani se confruntă deja cu stresuri multiple, compactarea solului, poluare, presiune antropică, ceea ce face esențială implementarea unor măsuri concrete de protecție a mediului.

Metode de protecție a mediului:

1. Protecția solului și a rădăcinilor

- Evitarea traficului greu în zona de proiecție a coronamentului pentru prevenirea tasării solului.
- Folosirea de garduri temporare în jurul arborilor pe durata lucrărilor, pentru a limita compactarea.
- Aerarea solului prin gaureli sau injectări de nisip pentru arborii din zone cu compactare severă.
- Aplicarea de mulci organic (frunze, compost, scoarță) pentru protecția rădăcinilor, conservarea umidității și îmbunătățirea biodiversității microbiene.

2. Protecția coronamentului

- Utilizarea unor tehnici de tăiere corectă care minimizează răni deschise, reduc riscul de infecții și permit refacerea naturală a calusului.
- Evitarea tăierilor masive sau nejustificate, mai ales la arborii cu valoare ecologică și economică ridicată.
- Instalarea de sisteme de susținere pentru ramurile vulnerabile, pentru a preveni ruperea și căderea accidentală a materialului vegetal.

3. Conservarea biodiversității

- Identificarea și protejarea habitatelor asociate arborilor, cum ar fi cuiburile păsărilor, coloniile de lilieci sau insecte benefice.
- Limitarea utilizării pesticidelor sau fungicidelor chimice și preferarea metodelor integrate de combatere a dăunătorilor, pentru a nu afecta fauna și flora urbană.
- Crearea de zone tampon sau benzi verzi între arbori și infrastructura urbană, pentru a asigura conectivitate ecologică.

4. Reducerea poluării și protecția apei

- Folosirea de echipamente electrice sau manuale în locul echipamentelor pe combustibili fosili, pentru a reduce emisiile de CO₂ și zgomot.
- Controlarea deversărilor de îngrășămintă sau substanțe chimice în sol și în sistemul de drenaj urban.
- Aplicarea fertilizărilor în cantități controlate și în perioadele optime pentru absorbție, reducând riscul de eutrofizare a mediului urban.

5. Planificarea și comunicarea intervențiilor

- Programarea lucrărilor în perioade care minimizează impactul asupra florei și faunei urbane (de exemplu, evitarea perioadelor de reproducere).
- Informarea populației și delimitarea clară a zonelor de lucru pentru a proteja pietonii și animalele urbane.
- Monitorizarea post-intervenție pentru a evalua efectele asupra mediului și a ajusta metodele viitoare.

Prin aplicarea acestor măsuri, mentenanța preventivă nu doar că protejează arborii urbani, dar contribuie la menținerea sănătății ecosistemului urban, creșterea capacității de sechestrare a CO₂, păstrarea biodiversității și crearea unui mediu urban mai sănătos și mai rezilient. În contextul Oradea, unde arborii urbani oferă beneficii ecologice, estetice și climatice semnificative, protecția mediului devine parte integrantă a strategiei de management al fondului arboreal.

2.2. Intervenții la nivel de coronament

Scopul principal al intervențiilor de tăiere este de a facilita închiderea rapidă a rănilor și de a evita afectarea speranței de viață a arborilor. Pentru ca tăierile să fie eficiente și sigure, acestea trebuie realizate în condiții optime: arborii trebuie să prezinte o vitalitate bună, o stare generală de sănătate adecvată (fără deteriorări majore care să afecteze fiziologia arborelui), să fie lipsiți de dăunători și boli semnificative, iar condițiile de mediu să fie favorabile, evitându-se perioade de secetă, îngheț sau alte stresuri climatice.

În situațiile în care arborele se află într-o stare de vigilență redusă sau mediul de creștere nu este favorabil, tăierile ar trebui amânate până când starea arborelui se ameliorează sau condițiile de mediu devin corespunzătoare. Dacă lucrările trebuie efectuate în aceste condiții nefavorabile, este obligatoriu ca beneficiarul să fie informat despre motivele efectuării tăierilor și despre posibilele consecințe asupra arborelui.

Toate lucrările efectuate asupra arborilor și în jurul acestora trebuie să respecte prezența potențială a speciilor protejate. Arborii seculari și cei cu valoare naturală ridicată (de exemplu, cei cu scorbură sau zone de putrezire) pot adăposti specii protejate de plante sau animale. Înainte de a începe lucrările, arborii trebuie inspectați pentru a identifica aceste habitate. În cazul în care se confirmă prezența sau există suspiciunea unor specii protejate, este necesar să se consulte autoritățile competente și să se obțină permisele legale corespunzătoare. Chiar și după obținerea autorizațiilor, lucrările trebuie efectuate cu diligență pentru a evita deteriorarea altor habitate și sub supraveghere corespunzătoare. Orice perturbare sau stres provocat speciilor protejate, inclusiv prin zgomot sau deranj, este strict interzisă. În aceste situații, se recomandă suspendarea lucrărilor și informarea beneficiarului, reluarea intervențiilor fiind posibilă numai după autorizare.

Tăierile trebuie realizate, pe cât posibil, cu unelte manuale, cum ar fi ferăstraiele de mână sau foarfecile de tăiat ramuri. Ferăstraiele mecanice sunt permise doar pentru ramuri cu diametru mai mare de 5 cm. Toate uneltele utilizate trebuie să fie bine ascuțite, curate și adecvate tipului de intervenție.

2.2.1. Reguli generale de intervenție

Dimensiunea rănilor rezultate în urma tăierilor trebuie să fie cât mai mică, limitându-se la proporția necesară a coroanei pentru atingerea obiectivelor intervenției de tăiere. În multe cazuri, este preferabil să se efectueze mai multe tăieri mici mai departe de trunchi, decât câteva tăieri mari, aproape de trunchi sau pe acesta, cu excepția situațiilor în care se intervine asupra coroanei temporare a arborilor tineri.

Pentru a minimiza intervențiile de tăiere, acestea trebuie începute cât mai devreme în viața arborelui, în cazul problemelor previzibile, și repetate la intervale regulate, adaptate condițiilor și nevoilor arborelui. În timpul tăierilor, trebuie luată în considerare influența modificării formei coroanei asupra aerodinamicii, în special impactul biomecanic asupra arborelui tăiat și asupra arborilor din jur.

Se recomandă ca diametrul unei ramuri laterale ce urmează a fi îndepărtată să nu depășească $\frac{1}{3}$ din diametrul ramurii-mamă sau trunchiului, pentru a preveni deteriorarea structurală a arborelui.

Pentru a evita smulgerea sau deteriorarea țesuturilor de sub punctul de tăiere, ramurile mari se îndepărtează treptat, în mai multe etape, cunoscută ca metoda tăierii în trei faze:

- **Prima tăiere** - se realizează pe partea inferioară a ramurii, la aproximativ $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ din diametrul ramurii, la o distanță de cel puțin 20 cm de gulerul ramurii. Dacă este necesar, distanța poate fi mai mare pentru a permite îndepărtarea sigură a butucului, mai ales în cazul ramurilor cu diametre mari.
- **A doua tăiere** - se execută pe partea superioară a ramurii, ușor mai departe de prima tăiere, până când ramura se desprinde sau poate fi ruptă manual, fără a afecta structura arborelui.
- **Îndepărtarea restului butucului** - se realizează printr-o tăiere precisă, țintită, sau printr-o metodă adecvată pentru specie și dimensiunea ramurii, astfel încât să se mențină integritatea structurii arborelui.

Pozițiile și modul de executare a tăierilor pot fi ajustate în funcție de specia arborelui, dimensiunea ramurii, direcția de creștere, condițiile de mediu și siguranța lucrătorilor. Această metodă graduală minimizează riscul de rupere accidentală și favorizează vindecarea naturală a arborelui.

În cazul în care este necesară îndepărtarea mai multor ramuri într-o zonă a trunchiului („ramuri suprapuse”), trebuie lăsat suficient spațiu între tăieturi pentru a evita formarea unui nod în sistemul vascular al arborelui și suprapunerea zonelor de reacție, ceea ce poate afecta funcționalitatea trunchiului. Este recomandat să se păstreze o „punte de scoarță” între rănilor multiple, cel puțin cât dimensiunea celei mai mari răni. Dacă acest lucru nu este posibil, tăierile trebuie efectuate în etape, pe parcursul mai multor ani.

Ramurile moarte fac parte naturală din coroană și nu trebuie eliminate decât dacă este necesar. Acestea sunt importante pentru biodiversitate și, în anumite specii, contribuie la amortizarea mișcării ramurilor vii. Totuși, ramurile moarte sunt adesea parțial putrezite și se pot rupe ușor, prezentând risc de cădere.

Unele ramuri moarte nu cad ușor (de exemplu, ramuri fără scoarță la *Quercus* și *Castanea* sau ramuri moarte la unele exemplare de *Pinus*).

Prezența lemnului mort sau a cioturilor poate împiedica închiderea completă a răunii prin formarea calusului (lemn de vindecare), crescând riscul colonizării fungice și dezvoltării putregaiului în zona de inserție a ramurii și în trunchi. În cazul în care ramurile moarte trebuie îndepărtate, lăsarea cioturilor poate conferi arborelui un aspect mai natural și poate sprijini biodiversitatea, mai ales dacă ramura este ruptă manual. Avantajele și dezavantajele acestei abordări trebuie evaluate pentru fiecare arbore în parte.

Sezonul optim pentru tăieri este determinat de obiectivul de a minimiza stresul fiziologic asupra arborelui și de a sprijini reacțiile naturale de vindecare a rănilor sau refacerea coroanei. Tăierile **NU** trebuie efectuate în următoarele perioade:

- **Post-dormanță (primăvara)** - între momentul în care mugurii încep să se deschidă și dezvoltarea completă a frunzelor;
- **Pre-dormanță (toamna)** - de la începutul colorării frunzelor până când acestea sunt complet căzute sau devin nefuncționale;
- **În perioade prelungite de secetă.**

Speciile cu flux intens de sevă nu trebuie tăiate în perioada de repaus vegetativ.

Sezonul optim de tăiere depinde, de asemenea, de tipul intervenției, iar recomandările pot varia în funcție de specie, climă (secetă, îngheț) sau legislația locală.

Intervalele generale între tăieri trebuie considerate cu atenție, ținând cont de stresul fiziologic al arborelui și de riscul afectării micro-habitatelor sau organismelor asociate arborelui și mediului înconjurător:

- **Arbori tineri:** tăieri regulate, intervenții mici la interval de 2-3 ani;
- **Arbori semi-maturi:** intervalul se mărește, arborele poate dezvolta mai liber coroana;
- **Arbori maturi:** intervenții doar când sunt strict necesare;
- **Arbori seculari:** intervenții doar când sunt strict necesare.

În orice operațiune de tăiere trebuie avut în vedere impactul asupra biodiversității. Momentul, tehnica sau cantitatea de frunze îndepărtate pot fi adaptate pentru a menține sau a îmbunătăți biodiversitatea.

Tăierea arborilor nu este o acțiune unică, ci trebuie gestionată și repetată regulat, în funcție de stadiul de dezvoltare al arborelui și tipul de intervenție. Ideal, toate intervențiile viitoare trebuie planificate într-un plan de gestionare pe termen lung al arborilor.

Tratamentul rănilor de tăiere cu substanțe sintetice sau soluții nu este recomandat, deoarece efectele negative depășesc beneficiile. În cazuri speciale, dacă se utilizează astfel de tratamente, acestea nu trebuie să afecteze țesuturile vii ale arborelui.

2.2.2. Metode de îndepărtare a ramurilor

Tăiere țintită (Target pruning / tăiere la inel)

Tăierea țintită presupune îndepărtarea unei ramuri laterale imediat după gulerul ramurii, fără a afecta țesuturile tulpinii. Scopul principal este eliminarea ramurii cu impact minim asupra regenerării nedorite și prevenirea extinderii disfuncțiilor, sprijinind procesele naturale de compartimentare și vindecare a rănii.

- Dacă gulerul ramurii nu este clar vizibil, tăierea se plasează deasupra crestei de scoarță (branch bark ridge), evitând deteriorarea acesteia. Unghiul tăierii trebuie realizat mai paralel cu tulpina, prevenind formarea unui ciot mort.
- Tăierile la ras (flush cuts) care afectează țesuturile tulpinii sunt de evitat în toate cazurile.

Tăierea liderului codominant

Se aplică atunci când doi lideri ai aceleiași ramuri concurează între ei. În această situație, tăierea se poziționează cât mai aproape de lăstarul lateral rămas, fără a deteriora scoarța, menținând direcția naturală a coroanei și reducând riscul de rupere. Dacă este posibil, liderul codominant poate fi redus prin tăiere la o ramură laterală viguroasă, asigurând astfel stabilitatea structurală a arborelui. În cazurile în care există scoarță inclusă între ramură și trunchi, tăierea se efectuează cât mai aproape de trunchi, fără a deteriora țesuturile de deasupra bazei ramurii, prevenind eventualele probleme structurale și vulnerabilitatea ramurii.

Tăierea ramurii cu scoarță inclusă (Included bark)

Se referă la situațiile în care între ramură și trunchi sau între doi lideri codominanți se formează scoarță întrețesută. În cazurile în care există scoarță inclusă între ramură și trunchi, tăierea se efectuează cât mai aproape de trunchi, fără a deteriora țesuturile de deasupra bazei ramurii, prevenind eventualele probleme structurale și vulnerabilitatea ramurii.

Îndepărtarea ramurilor moarte

Ramurile moarte dezvoltă adesea un guler natural îngroșat. Îndepărtarea ramurilor moarte trebuie realizată cu grijă, deoarece baza acestora dezvoltă adesea un guler natural îngroșat. Ramurile moarte pot fi eliminate prin tăiere sau prin rupere controlată, păstrând un ciot stabil cu o ruptură naturală. Această abordare menține integritatea coroanei, aspectul estetic și contribuie la siguranța urbană, prevenind căderea ramurilor în spațiile publice.

Tăierea prin reducere la o ramură laterală (Reduction Cut / Head cut)

Reducerea prin tăiere la o ramură laterală sau head cut presupune eliminarea axei principale a ramurii, lăsând o ramură laterală vie care să susțină porțiunea rămasă. Ramura laterală păstrată trebuie să aibă cel puțin o treime din diametrul răzii și să continue logic axa părinte, astfel încât să nu apară instabilități biomecanice.

Tăierea în nod (Knuckle Cut)

Reprezintă o metodă repetitivă de îndepărtare a lăstarilor epicormici pe cioturi scurte, păstrând mugurii latenti de la baza ramurii. Această tehnică controlează creșterea lăstarilor necontrolați și ajută la menținerea formei naturale a coroanei.

Tundere

Tunderea sau trimming-ul este folosită în special pentru arborii cu forme formale sau pentru garduri vii, când lăstarii anuali sunt scurtați sau eliminați. Tăieturile se realizează perpendicular pe axa lăstarului, rezultând răni mici și netede și contribuind la aspectul ordonat al spațiilor verzi.

Ruperea controlată (Rip Cut)

Această tehnică presupune desprinderea ramurilor printr-o ruptură parțială după o tăiere preliminară, urmărind ca ruptura să urmeze cât mai mult tiparele naturale de rupere. Această metodă susține biodiversitatea și reproduce aspectul estetic al autodefrunzării naturale.

Tăierea în ciot (Stub Cut)

Această metodă constă în îndepărtarea ramurii fără a păstra o ramură laterală de dimensiune suficientă, tăierea fiind realizată perpendicular pe axa ramurii. Este esențial ca țesuturile să nu fie sfâșiate, iar lăstarii laterali sau epicormici să fie păstrați pentru regenerarea controlată.

2.3. Managementul solului și nutriția arborilor

Managementul solului și nutriția arborilor reprezintă una dintre cele mai critice componente ale mentenanței fondului arboreal urban din Oradea, având în vedere densitatea mare a arborilor stradali, caracterul intens mineralizat al solurilor și presiunile constante generate de trafic, lucrări edilitare și schimbări climatice. Starea de sănătate a arborilor nu este determinată exclusiv de intervențiile asupra coroanei, ci în mod fundamental de calitatea solului și de funcționalitatea sistemului radicular. În mediul urban, solul este adesea factorul limitativ principal al longevității arborilor.

2.3.1. Evaluarea stării solului și a sistemului radicular

Evaluarea solului în Oradea trebuie abordată diferențiat, în funcție de amplasament (aliniamente stradale, scuaruri, piețe, zone verzi compacte) și de vârsta arborilor. Majoritatea arborilor stradali sunt plantați în soluri puternic compactate, cu volum radicular insuficient, conținut redus de materie organică și capacitate scăzută de infiltrare a apei. Aceste condiții conduc la hipoxie radiculară, dezvoltare superficială a rădăcinilor și vulnerabilitate crescută la stres hidric și mecanic.

Evaluarea stării solului se face prin observații directe și investigații specifice. Indicatorii vizuali includ stagnarea creșterii, frunziș redus sau clorotic, uscarea vârfurilor de ramuri și apariția rădăcinilor la suprafață. La nivelul solului, prezența bălțirilor după ploii sau irigare, crăparea suprafeței și lipsa vegetației spontane indică probleme structurale. În zonele critice, este recomandată utilizarea sondajelor de sol, a testelor de compactare și a evaluărilor pneumatice ale sistemului radicular pentru a identifica zonele active și cele compromise.

Sistemul radicular al arborilor din Oradea este frecvent dezechilibrat, cu o distribuție asimetrică determinată de borduri, fundații și rețele subterane. Această situație impune corelarea evaluării solului cu deciziile de tăiere, irigare și fertilizare, pentru a evita suprasolicitarea arborilor cu rădăcini deja afectate.

2.3.2. Tipuri de îngrășăminte utilizate

Nutriția arborilor din Oradea trebuie să fie adaptată condițiilor urbane și să urmărească susținerea funcțiilor fiziologice, nu stimularea excesivă a creșterii. În acest context, fertilizarea nu se aplică preventiv generalizat, ci doar în urma evaluării stării solului și a arborilor.

Îngrășămintele organice joacă un rol central în managementul solului urban. Compostul matur, amendamentele organice și mulciul vegetal contribuie la creșterea conținutului de materie organică, îmbunătățirea structurii solului și stimularea activității biologice. Acestea sunt deosebit de potrivite pentru scuaruri, zone verzi și alveole extinse, unde pot fi integrate gradual fără riscuri pentru arbori sau infrastructură.

Îngrășămintele minerale cu eliberare lentă sunt recomandate în special pentru arborii stradali plantați în spații restrânse. Acestea furnizează nutrienți esențiali, precum azotul, fosforul și potasiul, într-un ritm controlat, reducând riscul de spălare și de stimulare excesivă a lăstarilor epicormici. În Oradea, utilizarea acestui tip de îngrășămintă este justificată în special pentru arborii tineri sau pentru exemplarele mature aflate în declin moderat.

Biostimulatorii și produsele cu efect asupra rădăcinilor, cum ar fi extractele de alge, acizii humici și micorizele, sunt tot mai relevanți în context urban. Acestea nu înlocuiesc fertilizarea clasică, dar pot

îmbunătăți absorbția nutrienților și reziliența arborilor la stres. Aplicarea lor este recomandată în urma decompactării solului sau în cazul arborilor afectați de lucrări recente.

În toate cazurile, fertilizarea trebuie corelată cu irigarea și cu starea solului. Aplicarea îngrășămintelor în sol compactat, lipsit de oxigen, nu doar că este ineficientă, dar poate agrava stresul radicular. Prin urmare, în Oradea, nutriția arborilor trebuie integrată într-un sistem coerent de management al solului, care să includă evaluare, afânare, amendare organică și monitorizare pe termen lung.

2.3.3. Metode de aplicare a nutrienților

Fertilizarea prin încorporare superficială în sol

Fertilizarea prin încorporare superficială reprezintă una dintre cele mai utilizate metode în cazul arborilor tineri și semi-maturi din scuarurile și alveolele generoase ale municipiului Oradea. Această metodă constă în afânarea ușoară a stratului superior al solului, pe o adâncime de aproximativ 5-10 cm, urmată de aplicarea unui îngrășământ granular cu eliberare lentă sau a unui compost matur, apoi acoperirea cu un strat protector de mulci vegetal. Scopul principal este îmbunătățirea treptată a structurii solului și furnizarea controlată de nutrienți, fără a crea fluctuații bruște în disponibilitatea azotului.

În contextul urban din Oradea, unde multe alveole sunt parțial mineralizate și solurile au conținut redus de materie organică, această metodă contribuie la creșterea activității microbiologice și la îmbunătățirea capacității de retenție a apei. Este indicată în special primăvara, în perioada martie-aprilie, când arborii intră în vegetație activă, sau toamna, în septembrie, pentru susținerea acumulării rezervelor. Metoda este potrivită pentru arborii plantați în ultimii 5-10 ani și pentru cei care prezintă o vigoare moderată, dar nu simptome severe de declin. Avantajul major constă în caracterul său blând și progresiv, reducând riscul de stres osmotic sau de stimulare excesivă a creșterii vegetative.

Fertilizarea prin injectare în sol (fertilizare subterană)

Fertilizarea prin injectare în sol este o metodă tehnică utilizată în special pentru arborii maturi din aliniamentele stradale intens circulate din Oradea, unde solul este puternic compactat, iar aplicarea la suprafață devine ineficientă. Procedura presupune introducerea unei soluții fertilizante lichide la adâncimi de 20-40 cm, în zona radiculară activă, prin intermediul unui echipament specializat. Punctele de injectare sunt distribuite radial în jurul trunchiului, în funcție de diametrul coroanei și de volumul estimat al sistemului radicular.

Această metodă permite livrarea directă a macro și microelementelor în proximitatea rădăcinilor absorbante, evitând pierderile prin scurgere sau volatilizare. Este recomandată pentru arborii aflați în declin moderat, dar cu structură stabilă, precum teii, platanii sau frasinii maturi din zonele centrale ale orașului. Perioadele optime sunt aprilie-mai și septembrie, când rădăcinile sunt active și pot absorbi

eficient nutriției. Fertilizarea subterană trebuie corelată cu irigarea controlată și nu se aplică arborilor sever afectați structural sau celor programați pentru îndepărtare.

Fertilizarea asociată decompactării pneumatice

În situațiile în care solul prezintă compactare severă, fertilizarea trebuie precedată de intervenții asupra structurii acestuia. Decompactarea pneumatică, realizată cu echipamente tip air-spade, creează canale de aerare și permite introducerea unui amestec ameliorator format din compost matur, nisip și amendamente organice. În acest context, fertilizarea nu mai este un simplu aport de nutriție, ci parte integrantă a unui proces de reabilitare a mediului radicular.

Această metodă este deosebit de utilă pentru arborii maturi valoroși din zonele intens mineralizate ale Oradei, unde lipsa oxigenului la nivel radicular limitează absorbția nutrienților. Perioadele cele mai potrivite sunt primăvara devreme și începutul toamnei, când condițiile de temperatură și umiditate favorizează refacerea rădăcinilor fine. Introducerea simultană a biostimulatorilor, precum acizii humici sau inoculanții micorizali, poate accelera procesul de regenerare și crește reziliența arborilor la stres urban.

Mulcirea nutritivă

Mulcirea nutritivă reprezintă o metodă indirectă, dar extrem de eficientă, de gestionare a nutriției arborilor urbani. Prin aplicarea unui strat de 5-8 cm de material organic, cum ar fi tocătura vegetală sau scoarța compostată, se creează un microclimat favorabil dezvoltării rădăcinilor superficiale și activității microorganismelor din sol. Pe măsură ce materialul organic se descompune, acesta eliberează treptat nutrienți, contribuind la îmbogățirea solului.

În Oradea, această metodă este recomandată în special pentru arborii tineri și pentru cei din scuaruri sau zone verzi unde există spațiu suficient pentru aplicare. Se realizează primăvara sau toamna și trebuie însoțită de monitorizarea grosimii stratului, pentru a evita acumularea excesivă sau contactul direct cu trunchiul. Pe lângă aportul nutritiv, mulciul reduce evaporarea apei, stabilizează temperatura solului și limitează compactarea cauzată de trafic pietonal.

Fertilizarea foliară

Fertilizarea foliară este o metodă complementară utilizată pentru corectarea rapidă a curențelor nutritive, în special în cazul deficiențelor de fier, magneziu sau alte microelemente. Aplicarea se face prin pulverizare fină pe frunziș, în condiții de temperatură moderată și fără vânt, pentru a asigura absorbția eficientă prin stomate.

Această metodă este indicată în special pentru arborii care prezintă simptome vizibile de cloroză sau pentru cei plantați în soluri alcaline, frecvent întâlnite în anumite zone urbane ale Oradei. Perioada

optimă este mai-iunie, când frunzișul este complet dezvoltat și activ metabolic. Fertilizarea foliară nu substituie fertilizarea solului, ci oferă un suport temporar până la corectarea condițiilor radiculare.

Aplicarea biostimulatorilor radiculari

Biostimulatorii radiculari reprezintă o categorie distinctă de produse care susțin dezvoltarea sistemului radicular și îmbunătățesc capacitatea arborilor de a face față stresului urban. Aceștia se aplică prin udare la baza trunchiului sau prin injectare în sol, fiind frecvent utilizați după plantare, transplantare sau lucrări edilitare care afectează rădăcinile.

În Oradea, această metodă este relevantă pentru arborii plantați în ultimii trei ani și pentru cei afectați de intervenții infrastructurale. Perioadele recomandate sunt primăvara devreme și începutul toamnei. Produsele pe bază de extracte de alge, acizi humici sau inoculanți micorizali stimulează formarea rădăcinilor fine și cresc eficiența absorbției nutrienților, fără a forța creșterea vegetativă excesivă.

2.3.4. Măsuri de protecție a mediului

Aplicarea tratamentelor fitosanitare trebuie să respecte principiul intervenției minime necesare. În Oradea, unde arborii sunt amplasați în proximitatea locuințelor, școlilor și zonelor pietonale, utilizarea produselor chimice trebuie să fie strict justificată prin diagnostic fitosanitar. Se recomandă prioritizarea produselor selective, cu toxicitate redusă, și alternarea substanțelor active pentru prevenirea rezistenței.

Tratamentele se aplică doar în condiții meteorologice favorabile, evitând vântul, temperaturile extreme și perioadele de activitate intensă a polenizatorilor. În timpul înfloririi se evită insecticidele sistemice. Se instituie zone de protecție în jurul spațiilor sensibile, iar populația trebuie informată în prealabil despre intervenții.

Solul urban este o resursă limitată și vulnerabilă. Măsurile de protecție includ limitarea traficului utilajelor grele în zona radiculară, utilizarea platformelor temporare de distribuire a greutatei în cazul lucrărilor edilitare și menținerea unui strat protector de mulci în jurul arborilor.

În cazul șantierelor, se delimitează zona de protecție a rădăcinilor, corespunzătoare proiecției coroanei. Orice intervenție asupra solului în aceste zone trebuie supravegheată de personal specializat. Evitarea depozitării materialelor de construcție la baza arborilor este esențială pentru prevenirea asfixiei radiculare.

Irigarea trebuie realizată eficient, pentru a evita risipa de apă și scurgerile de nutrienți în sistemul pluvial. Metodele de irigare profundă și rară reduc evaporarea și maximizează absorbția. În perioadele secetoase, prioritizarea arborilor tineri și a celor vulnerabili permite utilizarea rațională a resurselor.

Colectarea și valorificarea apei pluviale, unde infrastructura permite, reprezintă o soluție sustenabilă pentru reducerea presiunii asupra rețelei urbane. În plus, menținerea permeabilității solului prin

decompactare și eliminarea suprafețelor impermeabile excesive contribuie la refacerea circuitului natural al apei.

Resturile vegetale rezultate din tăieri și lucrări de întreținere trebuie gestionate responsabil. Tocătura vegetală poate fi reutilizată ca mulci nutritiv în scuaruri și spații verzi, reducând necesarul de materiale externe. Lemnul rezultat din îndepărtarea arborilor poate fi valorificat prin reciclare sau reutilizare în proiecte comunitare.

Această abordare circulară reduce volumul de deșeuri transportate și contribuie la diminuarea amprentei de carbon asociate activităților de mentenanță.

Arborii urbani adăpostesc insecte polenizatoare, păsări și alte organisme benefice. Măsurile de protecție includ evitarea tăierilor în perioada de cuibărit, păstrarea arborilor habitat atunci când siguranța permite și menținerea diversității speciilor în plantări noi.

Reducerea tratamentelor chimice și promovarea soluțiilor biologice contribuie la menținerea echilibrului ecologic. În zonele verzi, se pot integra specii autohtone adaptate condițiilor locale, crescând reziliența ecosistemică.

Protecția mediului nu poate fi realizată prin intervenții izolate, ci printr-un sistem de monitorizare continuă. Inventarierea periodică a arborilor, evaluarea stării solului și analiza intervențiilor anterioare permit ajustarea strategiilor de management.

În Oradea, unde fondul arborel este extins și divers, planificarea anuală trebuie să integreze principiile protecției mediului în toate etapele lucrărilor. Astfel, gestionarea arborilor devine parte a unei politici urbane sustenabile, orientate spre sănătatea ecosistemului și bunăstarea comunității.

2.4. Măsuri de reducere a compactării solului

Compactarea solului reprezintă una dintre cele mai importante probleme structurale care afectează fondul arborel urban din Oradea. În mediul urban, solul este supus constant presiunii exercitate de trafic pietonal intens, circulație auto, lucrări edilitare repetate și suprafețe extinse de beton sau asfalt. În timp, aceste presiuni determină reducerea porozității solului, distrugerea agregatelor structurale și diminuarea drastică a cantității de aer disponibil pentru rădăcini. Într-un sol compactat, infiltrarea apei este limitată, drenajul devine deficitar, iar activitatea microorganismelor scade. Consecința directă este apariția hipoxiei radiculare, stagnarea creșterii și instalarea unui declin lent, dar progresiv, al arborilor.

În Oradea, fenomenul este frecvent întâlnit în aliniamentele stradale din zonele intens mineralizate, unde alveolele sunt reduse ca dimensiune și adesea înconjurate complet de infrastructură rigidă. De asemenea, intervențiile edilitare repetate și depozitarea temporară a materialelor de construcție în zona rădăcinilor contribuie semnificativ la tasarea solului. Irigarea superficială frecventă poate accentua

problema prin formarea crustei la suprafață, reducând suplimentar schimbul gazos. Astfel, compactarea nu este un eveniment punctual, ci rezultatul cumulativ al presiunilor urbane exercitate asupra solului.

Reducerea compactării trebuie să înceapă prin măsuri preventive. Protejarea zonei radiculare în timpul lucrărilor, delimitarea perimetrului corespunzător proiecției coroanei și interzicerea accesului utilajelor grele în această zonă sunt esențiale. Aplicarea unui strat constant de mulci vegetal contribuie la protejarea suprafeței solului împotriva tasării și la menținerea unui microclimat favorabil rădăcinilor. În cazul plantărilor noi, utilizarea solurilor structurale și dimensionarea adecvată a alveolelor reduc semnificativ riscul de compactare pe termen lung.

Atunci când compactarea este deja instalată, intervențiile de decompactare devin necesare. Cea mai eficientă metodă pentru arborii maturi din Oradea este decompactarea pneumatică, realizată cu echipamente tip air-spade. Această tehnologie utilizează aer comprimat pentru a disloca solul fără a deteriora rădăcinile, creând canale de aerare care permit pătrunderea apei și oxigenului. În același timp, în golurile formate se poate introduce un amestec ameliorator pe bază de compost matur și amendamente organice, îmbunătățind structura solului și activitatea biologică. Perioadele optime pentru această intervenție sunt primăvara devreme și începutul toamnei, când activitatea radiculară este intensă, iar temperaturile permit regenerarea rapidă.

În scuaruri și zone verzi unde solul nu este complet mineralizat, se poate aplica decompactarea mecanică superficială, prin afânare manuală sau mecanizată ușoară până la 10-15 cm adâncime. Această metodă este adecvată pentru arborii tineri și semi-maturi și trebuie urmată de completarea cu materie organică și mulcire. În alveolele stradale restrânse, unde accesul echipamentelor este limitat, pot fi realizate foraje radiale verticale, dispuse circular în jurul trunchiului, umplute ulterior cu amestec ameliorator. În cazurile severe, în special la arborii tineri plantați recent, se poate recurge la înlocuirea parțială a stratului superficial de sol compactat cu un sol structural adecvat.

Periodicitatea intervențiilor depinde de categoria arborilor și de gradul de compactare. Arborii tineri din aliniamente intens circulate pot necesita evaluare și intervenție la intervale de 2-3 ani, în timp ce arborii maturi pot fi supuși decompactării la 4-6 ani, în funcție de simptome și de starea solului. Intervențiile nu trebuie realizate automat anual, ci doar pe baza evaluării tehnice a solului și a stării fiziologice a arborilor.

Prioritatea trebuie acordată arborilor tineri din alveole mineralizate, deoarece sistemul lor radicular este încă în formare și vulnerabil la hipoxie. De asemenea, arborii maturi cu valoare peisagistică ridicată, exemplarele aflate în declin moderat, dar recuperabil, și arborii din zonele cu lucrări edilitare frecvente trebuie incluși în programele de decompactare. Speciile sensibile la lipsa oxigenului în sol, precum teiul, arțarul, castanul sau carpenul tânăr, necesită atenție suplimentară.

Corelarea intervențiilor cu starea reală a solului din Oradea este esențială. Decompactarea trebuie integrată cu irigarea profundă și rară, fertilizarea moderată și aplicarea constantă de mulci. Fără

această abordare integrată, efectele pozitive ale intervenției sunt temporare. Managementul solului trebuie privit ca un proces continuu, adaptat pe zone și categorii de arbori, nu ca o lucrare izolată.

2.5. Tratamente fitosanitare preventive

Tratamentele fitosanitare preventive reprezintă o componentă esențială a managementului fondului arborel urban din Oradea, în special în contextul stresului cumulativ generat de compactarea solului, secetă, poluare și intervenții edilitare frecvente. În mediul urban, arborii sunt deja supuși unui stres fiziologic constant, ceea ce îi face mai vulnerabili la atacul agenților patogeni și al dăunătorilor. Din acest motiv, abordarea preventivă este mult mai eficientă și mai sustenabilă decât intervențiile curative tardive.

2.5.1. Principalele boli și dăunători

În Oradea, analiza fondului arborel evidențiază frecvent prezența insectelor xilofage și a speciilor sfredelitoare, care afectează în special arborii aflați în declin sau stresați. Printre cele mai întâlnite specii se numără *Agrilus biguttatus*, cunoscut pentru atacurile asupra stejarilor slăbiți, și *Cossus cossus*, ale cărui larve sapă galerii adânci în lemnul arborilor maturi. De asemenea, în aliniamentele cu frasin a fost semnalată prezența *Hylesinus fraxini*, specie care colonizează arborii debilitați și contribuie la uscarea progresivă a coroanei.

Insectele xilofage profită de arborii cu vitalitate scăzută, iar atacul lor este adesea secundar unei stări preexistente de stres. Simptomele includ scurgeri de sevă, rumeguș fin la baza trunchiului, galerii sub scoarță și uscarea progresivă a ramurilor. Prevenția în acest caz nu se bazează exclusiv pe tratamente insecticide, ci pe menținerea unei stări bune de sănătate a arborilor: irigare adecvată în perioadele de secetă, fertilizare echilibrată și decompactarea solului.

Agenții fungici reprezintă o altă categorie frecvent întâlnită. În Oradea sunt observate infecții produse de fungi vasculari precum *Verticillium dahliae*, care determină ofilirea și uscarea ramurilor, în special la arțari și catalpe. De asemenea, putregaiurile de trunchi și colet sunt adesea asociate cu prezența genului *Armillaria*, care afectează arborii plantați în soluri slab aerate. În cazul teilor și castanilor se pot întâlni infecții foliare recurente produse de fungi patogeni ce reduc capacitatea fotosintetică și cresc vulnerabilitatea generală.

Infecțiile bacteriene, deși mai rare decât cele fungice, pot avea efecte severe. Un exemplu relevant este *Pseudomonas syringae* (*Acer sp.*, *Prunus sp.*, *Fraxinus sp.*), responsabil pentru cancere bacteriene și necroze ale scoarței la diferite specii ornamentale. Aceste infecții sunt favorizate de rănilor mecanice și de tăierile executate incorect sau în perioade nepotrivite.

Un simptom frecvent observat în fondul arborel urban din Oradea este uscarea regresivă a părților apicale (dieback). Aceasta nu reprezintă o boală în sine, ci un sindrom asociat stresului cronic, atacurilor fungice vasculare, compactării solului și deficiențelor hidrice. Dieback-ul apare adesea la arborii din

aliniamente stradale, unde volumul de sol este insuficient și condițiile de creștere sunt limitative. Ramurile din partea superioară a coroanei se usucă progresiv, frunzișul devine rar, iar regenerarea este slabă.

2.5.2. Monitorizare și diagnostic timpuriu

Monitorizarea fondului arborel urban din Oradea trebuie să reprezinte un proces continuu, organizat și standardizat, nu doar o reacție la apariția simptomelor vizibile. În condițiile urbane locale, caracterizate prin compactarea solului, trafic intens, poluare atmosferică și episoade frecvente de secetă, arborii sunt predispuși la stres fiziologic cronic. Acest stres reduce capacitatea naturală de apărare și favorizează instalarea dăunătorilor și a agenților patogeni. De aceea, identificarea timpurie a semnelor de declin este esențială pentru intervenții eficiente și cu impact redus asupra mediului.

Monitorizarea presupune inspecții vizuale realizate cel puțin de două ori pe an: primăvara (pentru evaluarea pornirii în vegetație) și la sfârșitul verii (pentru identificarea simptomelor de stres acumulat). Se urmăresc parametri precum densitatea coroanei, uniformitatea frunzișului, dimensiunea frunzelor, apariția decolorărilor, necrozelor sau perforațiilor, prezența uscării regresive a părților apicale (dieback), precum și apariția fructificațiilor fungice pe trunchi sau la colet. În cazul arborilor stradali, se corelează observațiile cu starea solului, gradul de compactare și eventualele lucrări edilitare recente.

Pentru detectarea timpurie a insectelor xilofage, pot fi utilizate capcane feromonale, în special în zonele unde au fost semnalate atacuri anterioare ale unor specii precum *Agrilus biguttatus* la stejari sau *Hylesinus fraxini* la frasinii. Observarea orificiilor de zbor, a rumegușului fin la baza trunchiului și a exfolierilor anormale ale scoarței contribuie la stabilirea unui diagnostic preliminar. În cazul suspiciunilor de infecții vasculare, precum cele produse de *Verticillium dahliae*, este necesară confirmarea prin analize de laborator.

Diagnosticul timpuriu trebuie să diferențieze clar între cauze biotice (fungi, bacterii, insecte) și cauze abiotice (compactare, deficit hidric, salinizare). În Oradea, multe cazuri de declin sunt inițial determinate de factori abiotici, iar agenții patogeni intervin ulterior ca factori secundari. Stabilirea corectă a cauzei primare permite aplicarea unor măsuri eficiente și evitarea tratamentelor chimice inutile.

2.5.3. Tipuri de tratamente fitosanitare

Tratamentele fitosanitare aplicate arborilor urbani trebuie să fie integrate într-un plan anual și adaptate condițiilor locale. Acestea pot fi clasificate în tratamente preventive, curative și sisteme.

Tratamentele preventive se aplică în special în perioada de repaus vegetativ, la sfârșitul iernii sau începutul primăverii. Produsele pe bază de cupru sunt utilizate frecvent pentru reducerea rezervei de inocul fungic și bacterian de pe scoarță și ramuri. Aceste tratamente au rol profilactic și limitează apariția infecțiilor timpurii în sezonul de vegetație.

Tratamentele curative se aplică atunci când atacul sau infecția este deja instalată și confirmată prin diagnostic. În cazul dăunătorilor defoliatori sau al larvelor tinere, se pot utiliza insecticide selective sau produse biologice, aplicate în momentele optime ale ciclului de viață. Pentru agenții fungici foliari sau vasculari, se utilizează fungicide de contact sau sistemice, în funcție de gravitatea infecției. În situația infecțiilor bacteriene, tratamentele sunt limitate, accentul fiind pus pe îndepărtarea țesuturilor afectate și dezinfectarea rănilor.

Pentru arborii valoroși sau amplasați în zone intens circulate, endoterapia reprezintă o metodă modernă și eficientă. Aceasta presupune injectarea substanței active direct în trunchi, asigurând distribuția sistemică a produsului fără dispersie în atmosferă. Metoda este indicată în cazul atacurilor de insecte xilofage sau al unor infecții fungice persistente, reducând impactul asupra mediului urban.

Indiferent de tipul intervenției, tratamentele trebuie aplicate doar după depășirea unui prag de risc stabilit prin monitorizare, evitând aplicările preventive excesive care pot genera rezistență și dezechilibre ecologice.

2.5.4. Măsuri de protecție a mediului

Aplicarea tratamentelor fitosanitare în mediul urban necesită respectarea strictă a principiilor de protecție a mediului și a sănătății populației. În Oradea, unde spațiile verzi sunt integrate în zone rezidențiale și de agrement, utilizarea produselor chimice trebuie să fie responsabilă și justificată.

Un principiu esențial este aplicarea conceptului de management integrat al dăunătorilor (IPM). Acesta presupune prioritizarea măsurilor preventive și biologice, utilizarea produselor selective și intervenția chimică doar atunci când este absolut necesar. Se recomandă evitarea tratamentelor în perioada de înflorire pentru a proteja insectele polenizatoare și fauna utilă.

Pulverizările trebuie realizate în condiții meteorologice favorabile, fără vânt puternic sau risc iminent de precipitații, pentru a preveni deriva substanțelor. Zonele tratate trebuie semnalizate temporar, iar accesul publicului restricționat pe durata perioadei de siguranță. Echipamentele de aplicare trebuie calibrate corespunzător pentru a evita supradozarea și contaminarea solului sau a apelor pluviale.

Se recomandă utilizarea produselor omologate pentru spații verzi urbane și respectarea strictă a dozelor indicate de producător. De asemenea, gestionarea ambalajelor și a resturilor de soluții trebuie realizată conform normelor de mediu, evitând eliminarea necontrolată.

O măsură fundamentală de protecție a mediului este menținerea sănătății generale a arborilor prin îmbunătățirea condițiilor de sol, decompactare periodică, mulcire și irigare adecvată. Arborii sănătoși sunt mai rezistenți la atacuri și necesită mai puține intervenții chimice. Astfel, protecția mediului nu înseamnă doar reducerea pesticidelor, ci și crearea unor condiții ecologice favorabile dezvoltării durabile a fondului arboreol urban.

2.6. Calendar de mentenanță

PLAN DE MANAGEMENT ANUAL PENTRU ARBORI												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
identificarea și analizarea arborilor țintă												
TĂIERI												
tăieri structurale												
reducere laterală a coroanei												
reducere superioară a coroanei												
modelare coroanei (Shaping)												
tăieri restaurative												
intervenții de urgență												
FERTILIZĂRI												
pentru susținerea formării frunzelor și a rădăcinilor												
pentru refacerea rezervelor												
TRATAMENTE FITOSANITARE												
tratamente fungicide de repaus												
împotriva insectelor defoliatoare și sugătoare												
tratamente fungicide de toamnă												
IRIGARE												
arbori tineri												
arbori semi-maturi												

DECOMPACTAREA SOLULUI											
decompactare + irigare											

3. MENTENANȚĂ ACUTĂ

3.1. Definirea mentenanței acute și criteriile de declanșare

Mentenanța acută reprezintă ansamblul intervențiilor tehnice urgente aplicate arborilor din fondul arborel urban atunci când apare un risc iminent pentru siguranța publică, integritatea infrastructurii sau supraviețuirea exemplarului. Spre deosebire de mentenanța preventivă sau curentă, care este planificată și periodică, mentenanța acută este declanșată de apariția unor situații neprevăzute sau de agravarea rapidă a unor deficiențe structurale ori fitosanitare.

În context urban, cum este cel al municipiului Oradea, mentenanța acută este frecvent asociată cu fenomene meteorologice extreme (furtuni, rafale puternice de vânt, ninsori abundente), cu degradări structurale accelerate sau cu atacuri fitosanitare severe care compromit stabilitatea arborelui. Această categorie de intervenție are caracter prioritar și presupune mobilizarea rapidă a echipelor specializate.

Definirea mentenanței acute se bazează pe existența unui pericol imediat sau a unui declin accelerat. Situațiile tipice includ fisuri structurale majore în trunchi, despicături longitudinale, înclinări bruște ale arborelui, deșchidări parțiale, ruperea unor ramuri de dimensiuni mari, cavități extinse cu pierdere semnificativă de lemn de rezistență sau atacuri intense de insecte xilofage care compromit structura internă. De asemenea, uscarea rapidă a unei proporții semnificative din coroană poate constitui criteriu de intervenție urgentă.

Criteriile de declanșare a mentenanței acute pot fi grupate în trei mari categorii: criterii de siguranță publică, criterii structurale și criterii fitosanitare.

Criteriile de siguranță publică sunt prioritare. Intervenția este obligatorie atunci când există risc direct asupra circulației pietonale sau rutiere, asupra clădirilor, rețelelor electrice sau a altor elemente de infrastructură. Un arbore înclinat brusc după o furtună, cu sistem radicular expus, reprezintă o situație clară de mentenanță acută.

Criteriile structurale se referă la pierderea stabilității mecanice. Dacă procentul de lemn degradat depășește un prag critic (de exemplu, cavități care afectează peste o treime din secțiunea trunchiului), dacă apar crăpături active sau dacă există incluziuni de scoarță asociate cu deschideri progresive, intervenția devine urgentă. Evaluarea se realizează prin inspecție vizuală detaliată și, dacă este necesar, prin metode instrumentale (tomografie, rezistograf).

Criteriile fitosanitare includ atacuri severe ale insectelor xilofage, prezența fructificațiilor fungice asociate putregaiurilor structurale sau instalarea rapidă a uscării regresive generalizate. Atunci când declinul este accelerat și afectează stabilitatea arborelui, menținerea acută poate presupune fie reducerea de urgență a coroanei, fie extragerea exemplarului.

Intervențiile specifice menținței acute includ îndepărtarea ramurilor periculoase, reducerea controlată a coroanei pentru diminuarea efectului de pârghie, instalarea sistemelor de ancorare temporară sau definitivă și, în cazurile extreme, doborârea controlată a arborelui. Toate lucrările trebuie realizate de personal calificat, cu echipamente adecvate și cu respectarea normelor de securitate.

3.2. Arbori care necesită intervenții urgente

Arborii care necesită intervenții urgente sunt acei arbori la care stabilitatea mecanică sau integritatea fiziologică este compromisă într-o măsură care generează risc imediat pentru siguranța publică, infrastructură sau pentru supraviețuirea exemplarului. În mediul urban, criteriul principal nu este doar starea biologică a arborelui, ci și amplasamentul acestuia. Un arbore cu defecte structurale minore într-o zonă izolată poate fi monitorizat, în timp ce același tip de defect într-o zonă intens circulată impune intervenție imediată.

În categoria arborilor care necesită intervenții urgente intră exemplarele cu înclinare bruscă apărută recent, cu sistem radicular parțial dezrădăcinat sau cu sol fisurat în zona coletului. De asemenea, arborii cu ramuri scheletice fisurate, cu crăpături active în trunchi sau cu despicături longitudinale reprezintă un pericol iminent. Arborii maturi cu cavități extinse care afectează o proporție semnificativă din secțiunea de rezistență pot necesita fie reducerea coroanei, fie îndepărtarea controlată.

Intervențiile urgente sunt justificate și în cazul arborilor afectați sever de dăunători xilofagi sau de agenți patogeni care au compromis stabilitatea structurală. De exemplu, atacurile masive de insecte care sapă galerii în lemnul de rezistență pot reduce drastic capacitatea portantă a trunchiului. Uscarea regresivă accentuată a coroanei, asociată cu pierderea vitalității generale, poate indica un sistem radicular compromis, necesitând evaluare imediată.

Prioritate au arborii situați în aliniamente stradale, în proximitatea școlilor, a locurilor de joacă, a parcurilor și a clădirilor rezidențiale. Evaluarea trebuie realizată de personal specializat, iar decizia de intervenție trebuie fundamentată tehnic, nu exclusiv pe aspect vizual superficial.

3.2.1. Arbori afectați de fenomene meteorologice extreme

Fenomenele meteorologice extreme reprezintă un factor major de declanșare a menținței acute. În Oradea, episoadele de furtuni cu rafale puternice de vânt, ploi torențiale, căderi masive de zăpadă sau depuneri de gheață pot genera avarii structurale semnificative.

Vânturile puternice exercită forțe de torsiune asupra coroanei și trunchiului, favorizând ruperea ramurilor mari sau chiar doborârea completă a arborilor cu sistem radicular superficial. Arborii cu dezechilibru structural preexistent, cu asimetrii pronunțate ale coroanei sau cu defecte interne sunt cei mai vulnerabili. Solurile saturate cu apă după precipitații abundente reduc stabilitatea radiculară, crescând riscul de dezlăcinare.

Ninsorile grele și depunerile de polei pot determina ruperea ramurilor prin supraîncărcare. Speciile cu lemn fragil sau cu unghiuri înguste de inserție a ramurilor sunt deosebit de sensibile. În astfel de situații, intervenția rapidă constă în îndepărtarea ramurilor rupte, reducerea încărcării coroanei și securizarea zonei.

După evenimente meteorologice extreme, este necesară o evaluare sistematică a arborilor afectați. Nu toate avariile sunt vizibile imediat; pot exista fisuri interne sau slăbiri structurale care se manifestă ulterior. De aceea, inspecția post-furtună trebuie să includă verificarea stabilității radiculare și a eventualelor crăpături în zona coletului.

3.2.2. Tipuri de avarii structurale și biologice

Avariile structurale sunt cele care afectează integritatea mecanică a arborelui. Printre acestea se numără fisurile longitudinale ale trunchiului, despicăturile la nivelul bifurcațiilor, incluziunile de scoarță, cavitățile interne extinse, fracturile ramurilor scheletice și dezlăcinările parțiale sau totale. Cavitățile rezultate în urma putregaiurilor pot reduce semnificativ rezistența mecanică, chiar dacă exteriorul trunchiului pare intact.

Un tip frecvent de avarie structurală în mediul urban este ruperea ramurilor mari din cauza dezechilibrului coroanei sau a tăierilor incorecte anterioare. Secțiunile de tăiere realizate impropriu favorizează instalarea putregaiurilor și slăbirea progresivă a lemnului de rezistență.

Avariile biologice sunt asociate atacurilor de dăunători sau infecțiilor patogene care afectează vitalitatea și structura arborelui. Insectele xilofage pot crea galerii extinse în trunchi și ramuri, reducând capacitatea portantă. Agenții fungici care produc putregai alb sau brun degradează lignina și celuloza, slăbind structura internă. Infecțiile vasculare pot determina uscarea progresivă a coroanei, reducând capacitatea fotosintetică și rezistența generală.

Adesea, avariile structurale și biologice sunt interdependente. O rană mecanică poate deveni poartă de intrare pentru fungi, iar un arbore slăbit biologic devine mai susceptibil la rupere în condiții de vânt puternic. De aceea, evaluarea trebuie să fie integrată, luând în considerare atât aspectele mecanice, cât și pe cele fiziologice.

3.3. Evaluarea rapidă a riscului post-eveniment

În urma unor evenimente meteorologice extreme, furtuni puternice, viscole sau perioade de secetă accentuată, arborii pot prezenta riscuri imediate pentru siguranța publică și infrastructură.

Evaluarea rapidă a riscului reprezintă primul pas în gestionarea acestor situații și presupune:

- **Colectarea informațiilor despre incident:** Se identifică rapid zonele afectate, tipul evenimentului și posibilele efecte asupra arborilor (ruperea ramurilor, căderea arborilor sau instabilitate vizibilă).
- **Determinarea zonelor critice:** Străzile cu trafic intens, parcurile cu frecvență mare a vizitatorilor, instituțiile publice și infrastructura critică (rețele electrice, iluminat stradal) trebuie evaluate prioritar.
- **Evaluarea vizuală preliminară:** Se observă arborii cu ramuri rupte, tulpini fisurate sau coroane dezechilibrate, notând imediat acele exemplare care prezintă un risc major de cădere.

Această etapă permite echipelor municipale să acționeze rapid, reducând riscul producerii de accidente și limitând daunele materiale.

3.3.1. Inspecția vizuală de urgență

Inspeția vizuală de urgență presupune o examinare detaliată a arborilor identificați ca fiind periculoși în urma evaluării rapide post-eveniment. Scopul principal este determinarea părților arborilor care prezintă risc de cedare, pentru a preveni accidente și daune materiale.

1. Analiza trunchiului

Trunchiul reprezintă coloana vertebrală a arborelui și determină stabilitatea generală. În cadrul inspecției vizuale se verifică:

- **Fisuri și crăpături longitudinale sau transversale:** Pot fi semne ale slăbirii structurii lemnului. Fisurile mari sau adânci indică un risc ridicat de rupere.
- **Prezența putregaiului sau a cavităților:** Golurile în trunchi reduc rezistența mecanică și cresc probabilitatea ca arborele să se prăbușească.
- **Afecțiuni fungice sau infestări de insecte:** Ciupercile saprofite sau atacul de gândaci de lemn pot deteriora lemnul intern, creând puncte slabe.

2. Analiza ramurilor principale

Ramurile mari sunt frecvent responsabile pentru accidente, mai ales dacă se desprind peste trotuare, drumuri sau spații de joacă. La inspecție se verifică:

- **Dezechilibre în coroană:** Ramurile disproporționate sau cu creștere asimetrică pot genera tensiuni care duc la rupere.
- **Ramuri uscate sau rupte:** ramurile moarte sunt extrem de fragile și pot cădea la primul vânt puternic.
- **Conexiuni defectuoase:** Ramurile care se întâlnesc sub un unghi foarte strâns („u” sau „v” foarte îngust) pot avea puncte slabe, cu risc de cedare.

3. Analiza sistemului radicular

Rădăcinile asigură stabilitatea arborelui și trebuie inspectate vizual, mai ales după furtuni sau inundații:

- **Radacini expuse sau rupte:** Apar de multe ori la arborii plantați recent sau pe terenuri afectate de lucrări edilitare.
- **Dezechilibre la bază:** Un arbore cu bază înclinată sau sol denivelat poate ceda sub greutatea coroanei.
- **Compactarea solului sau eroziunea:** Reduc stabilitatea și poate accelera căderea arborilor.

3.3.2. Stabilirea gradului de risc

Ultima etapă presupune evaluarea riscului pe bază de criterii obiective și planificarea intervențiilor:

- **Clasificarea arborilor:** Arborii sunt încadrați în categorii de risc (ridicat, mediu sau scăzut) pe baza combinației dintre starea structurală, amplasament și expunerea publicului.
- **Prioritizarea acțiunilor:** Intervențiile urgente vizează arborii cu risc ridicat aflați în zone cu trafic pietonal sau auto intens. Arborii cu risc mediu sunt programați pentru monitorizare și eventuale lucrări de corecție, iar arborii cu risc scăzut pot fi menținuți sub supraveghere periodică.
- **Planificarea resurselor:** Municipiul Oradea poate organiza echipe specializate pentru tăieri selective, consolidarea arborilor și curățarea zonelor afectate, prioritizând zonele critice pentru siguranța publică și integritatea infrastructurii.

Prin această abordare, managementul arborilor post-eveniment devine sistematic, eficient și orientat către prevenirea accidentelor și menținerea funcționalității spațiilor verzi urbane. Aplicarea acestei metodologii asigură atât protecția cetățenilor, cât și conservarea fondului arborel existent, într-un echilibru între siguranță și valoarea ecologică a orașului.

3.3.3. Prioritizarea intervențiilor

După finalizarea evaluării rapide a riscului și a inspecției vizuale de urgență, următorul pas în managementul arborilor din Oradea este stabilirea priorităților pentru intervenții. Această etapă este esențială pentru utilizarea eficientă a resurselor municipale și pentru reducerea riscurilor pentru siguranța publică și infrastructură.

Prioritizarea se realizează pe baza unor criterii clare. Primul criteriu este gradul de risc al arborilor. Arborii care prezintă risc ridicat, cum ar fi cei cu trunchi fisurat, ramuri dezechilibrate sau rădăcini instabile, aflați în apropierea zonelor frecventate de pietoni sau vehicule, trebuie să fie intervenți imediat. Arborii cu risc mediu, care prezintă semne de slăbiciune dar nu reprezintă un pericol iminent, sunt programați pentru lucrări corective sau monitorizare atentă. Arborii cu risc scăzut, sănătoși sau cu imperfecțiuni minore, pot fi supravegheați pe termen lung, intervențiile asupra lor nefiind urgente.

Al doilea criteriu este amplasamentul arborilor. Arborii situați în zonele centrale, pe bulevarde circulat sau în proximitatea școlilor, locurilor de joacă și a infrastructurii critice necesită intervenții prioritare. În schimb, arborii din zonele periferice sau cu trafic redus pot fi evaluați și tratați după ce s-au rezolvat urgențele din zonele critice..

În funcție de gradul de risc și amplasament, se stabilesc tipurile de intervenții prioritare. Intervențiile de urgență vizează arborii cu risc iminent de cedare și includ tăierea sau consolidarea acestora, îndepărtarea crengilor rupte și restricționarea accesului în zonele afectate pentru protecția cetățenilor. Intervențiile corective sunt realizate asupra arborilor cu risc mediu și pot include reducerea sau echilibrarea coroanelor, aplicarea de prinderi pentru susținere și tratamente fitosanitare pentru prevenirea degradării ulterioare.

Planificarea intervențiilor se realizează pe faze clare. În prima fază, se acționează asupra arborilor cu risc ridicat în zone critice, asigurând siguranța imediată a cetățenilor și protecția infrastructurii. În a doua fază, se realizează lucrările corective asupra arborilor cu risc mediu, conform resurselor disponibile. În a treia fază, se pune accentul pe întreținerea preventivă și monitorizarea arborilor sănătoși sau cu risc scăzut, pentru reducerea riscurilor pe termen lung și conservarea fondului arborel urban.

3.4. Intervenții de urgență la nivel de coronament

Intervențiile de urgență la nivel de coronament reprezintă măsuri imediate aplicate arborilor cu risc ridicat, care prezintă pericol pentru siguranța cetățenilor și integritatea infrastructurii urbane. Coronamentul, alcătuit din ramuri și frunziș, este partea arborelui cel mai expus la cedări, mai ales în urma furtunilor, vânturilor puternice sau a altor evenimente extreme.

3.4.1. Îndepărtarea ramurilor periculoase

Îndepărtarea ramurilor periculoase este prima metodă de intervenție de urgență și se aplică arborilor cu crengi rupte, uscate sau instabile. Metoda presupune mai multe etape:

- **Identificarea ramurilor periculoase** - se caută ramuri cu fisuri, putregai, crengi uscate sau care atârnă deasupra spațiilor frecventate.
- **Tăierea ramurilor uscate sau rupte** - se folosesc ferăstraie manuale pentru ramuri sub 5 cm diametru sau motofierastrau pentru ramuri mai groase. Tăierea trebuie făcută aproape de

trunchi sau de ramura principală, păstrând un unghi de tăiere de aproximativ 45° pentru a facilita cicatrizarea.

- **Tăierea ramurilor sprijinite precar** - ramurile care se sprijină pe alte crengi mari se taie mai întâi în segmente mici, pentru a evita ruperea accidentală a altor ramuri.
- **Curățarea resturilor** - ramurile îndepărtate se colectează imediat pentru siguranța zonei și prevenirea obstrucționării accesului.

Această metodă este rapidă și permite reducerea imediată a riscurilor, prevenind căderea accidentală a ramurilor periculoase.

3.4.2. Reducerea coronamentului pentru restabilirea echilibrului

Reducerea coronamentului este o metodă de intervenție mai complexă, aplicată arborilor cu coroane dezechilibrate sau disproporționate. Scopul este restabilirea echilibrului structural și reducerea tensiunii pe trunchi și ramuri principale. Tehnicile includ:

- **Tăierea de subțiere (thinning cut)** - se elimină ramurile mici sau ramurile secundare care cresc dens și împiedică aerisirea coroanei. Această tăiere reduce greutatea fără a modifica forma generală a arborelui.
- **Tăierea de scurtare (reduction cut)** - ramurile principale care depășesc dimensiunile normale sunt scurtate la un punct de ramificare laterală sănătoasă. Aceasta ajută la distribuirea uniformă a greutatei în coronament.
- **Tăierea selectivă a ramurilor mari cu risc de cedare** - ramurile disproporționate sau cu creștere rapidă sunt reduse progresiv, astfel încât arborele să-și păstreze stabilitatea.
- **Redistribuirea coroanei** - se taie ramuri mai mari de pe partea cu greutate excesivă, echilibrând arborele pentru a preveni înclinarea sau ruperea trunchiului.

Metoda de reducere a coronamentului trebuie realizată etapizat, în funcție de mărimea și vârsta arborilor, pentru a evita stresarea lemnului și afectarea fotosintezei.

3.4.3. Tăieri de siguranță temporare

Tăierile de siguranță temporare sunt aplicate arborilor cu risc iminent de cedare, atunci când pericolul este imediat și nu există timp pentru lucrări complexe. Aceste tăieri se concentrează pe eliminarea rapidă a elementelor periculoase:

- **Segmentarea ramurilor mari** - ramurile mari instabile sunt tăiate în bucăți mici, începând de la vârful ramurii spre bază, pentru a evita ruperea accidentală și căderea controlată.
- **Eliminarea crengilor uscate sau rupte** - ramurile fragile se taie complet până la ramura principală sau trunchi, prevenind căderea lor accidentală.

- **Marcarea și restricționarea zonei** - până la finalizarea tăierilor corective, arborii cu risc iminent pot fi semnalizați sau zona înconjurată pentru siguranța oamenilor.
- **Tăieri minimale pentru protecția structurii** - se taie doar ceea ce este absolut necesar, pentru a evita slăbirea suplimentară a arborelui.

Aceste tăieri nu urmăresc forma finală a arborelui, ci reduc imediat riscul de accidente, permițând ca lucrările corective și preventive să fie realizate ulterior în siguranță.

3.5. Tratamente fitosanitare curative

Tratamentele fitosanitare curative reprezintă o componentă esențială a mentenanței acute a arborilor, având rolul de a combate imediat bolile și dăunătorii care amenință sănătatea și stabilitatea fondului arboretal. Aceste intervenții rapide permit prevenirea răspândirii patogenilor, reducerea pierderilor de masă verde și menținerea siguranței în zonele publice.

Prin aplicarea tratamentelor curative se limitează deteriorarea rapidă a frunzelor, ramurilor sau trunchiului, prevenind prăbușirea ramurilor și compromiterea structurii arborilor. Metodele includ tratamente chimice pentru combaterea bolilor și insectelor, tratamente biologice cu agenți naturali și acțiuni mecanice pentru eliminarea părților afectate.

Importanța acestor tratamente în mentenanța acută constă în intervenția imediată asupra arborilor afectați, reducerea riscului de deteriorare ulterioară și asigurarea continuității funcțiilor ecologice ale fondului arboretal. În lipsa lor, arborii bolnavi pot deveni surse de infestare pentru alți arbori, crescând costurile și complexitatea lucrărilor de întreținere ulterioare.

3.6. Decizia de conservare sau îndepărtare

Decizia de conservare sau îndepărtare a arborilor este unul dintre cele mai importante elemente ale managementului arborilor, deoarece influențează atât siguranța publică, cât și sănătatea și durabilitatea fondului arboretal. Această decizie trebuie să se bazeze pe o evaluare obiectivă a stării arborilor, a riscului pe care îl reprezintă și a potențialului lor de recuperare.

Procesul începe cu o inspecție detaliată, care include evaluarea trunchiului și a rădăcinilor, identificarea fisurilor, a cavitațiilor, a zonelor de putregai sau a rădăcinilor compromise care ar putea afecta stabilitatea arborelui. De asemenea, se analizează coroana pentru a detecta dezechilibre structurale, ramuri uscate sau rupte, infecții fungice sau atacuri ale dăunătorilor. Evaluarea sănătății generale a arborelui implică identificarea simptomelor bolilor și aprecierea capacității de refacere a acestuia. Pe baza acestor observații, arborii pot fi clasificați în funcție de gradul de risc pe care îl reprezintă.

Arborii pot fi conservați atunci când problemele sunt minore și pot fi remediate prin tratamente fitosanitare curative, tăieri selective sau metode de stabilizare. Aceștia nu prezintă un risc iminent de

cedare și contribuie la menținerea biodiversității, la umbrire și la valoarea estetică sau ecologică a spațiului verde. În aceste cazuri, arborii sunt monitorizați periodic și supuși lucrărilor de întreținere pentru a preveni agravarea problemelor.

Îndepărtarea arborilor devine necesară atunci când aceștia prezintă risc iminent de prăbușire sau cedare a ramurilor mari, când daunele structurale sau bolile sunt ireversibile și tratamentele nu pot restabili sănătatea arborelui, sau când prezența lor afectează siguranța publică, infrastructura sau alți arbori din zonă. În astfel de situații, tăierea trebuie realizată rapid și controlat, iar locul poate fi replantat ulterior pentru a menține continuitatea fondului verde.

Decizia finală trebuie luată pe baza unei evaluări integrate care combină inspecția vizuală, diagnosticarea fitosanitară, evaluarea riscului structural și determinarea potențialului de recuperare. Arborii care pot fi salvați sunt conservați și supuși lucrărilor corective, în timp ce arborii cu risc ridicat sau bolnavi ireversibil sunt îndepărtați pentru a preveni accidentele. Abordarea sistematică a acestei decizii asigură gestionarea responsabilă și sustenabilă a fondului arborel, menținând echilibrul între siguranța publică și conservarea vegetației.

3.7. Documentarea intervențiilor acute

Documentarea intervențiilor acute reprezintă un element esențial în managementul arborilor, având rolul de a înregistra toate acțiunile efectuate în urma unui eveniment care pune arborii sau mediul în pericol. Aceasta permite monitorizarea eficienței lucrărilor, evaluarea riscurilor, planificarea intervențiilor viitoare și justificarea deciziilor luate în situații critice. Fără o documentare corectă, informațiile despre starea arborilor și efectele intervențiilor se pierd, ceea ce poate duce la repetarea greșelilor sau la agravarea problemelor.

Procesul de documentare începe prin înregistrarea situației inițiale, care include evaluarea arborilor afectați, identificarea zonelor periculoase și descrierea daunelor vizibile, cum ar fi ramuri rupte, trunchi fisurat, scoarță afectată sau infestări cu dăunători. Această etapă implică, de obicei, fotografierea arborilor și completarea unui raport inițial care să reflecte exact starea arborilor înainte de intervenție.

Următorul pas este înregistrarea intervențiilor efectuate, incluzând toate lucrările aplicate: tăieri de urgență, îndepărtarea ramurilor periculoase, reducerea coronamentului, măsuri de stabilizare și aplicarea tratamentelor fitosanitare curative. Fiecare acțiune trebuie detaliată, menționând metoda utilizată, materialele sau substanțele aplicate, data și echipa responsabilă. Această informație permite evaluarea eficienței fiecărei metode și oferă baza pentru următoarele lucrări de întreținere.

De asemenea, documentarea include observațiile post-intervenție, care constau în evaluarea rezultatelor lucrărilor efectuate, verificarea stabilității arborilor și identificarea eventualelor probleme rămase sau a riscurilor reziduale. Aceste date sunt esențiale pentru planificarea măsurilor preventive, a lucrărilor de monitorizare și a tratamentelor suplimentare care pot fi necesare în perioada următoare.

În final, documentarea intervențiilor acute trebuie păstrată într-un format accesibil și organizat, fie electronic, fie în registru fizic, astfel încât să poată fi consultată de echipele de întreținere, factorii decidenți sau autoritățile locale. Aceasta asigură trasabilitatea intervențiilor, permite evaluarea istoricului arborilor și contribuie la gestionarea eficientă și sigură a fondului arboreal.

4. MENTENANȚĂ CRONICĂ

4.1. Caracteristicile arborilor aflați în mentenanță cronică

Arborii în mentenanță cronică sunt acele exemplare care nu impun intervenție imediată (nu sunt „acut periculoase”), dar prezintă o combinație de factori ce le reduce treptat vitalitatea și stabilitatea: vigoare medie spre scăzută, uscure regresivă a părților apicale, defecte structurale stabile (dar existente), putregaiuri lente, răni vechi, coroane cu asimetrie persistentă sau regenerare epicormică repetată. În spațiul stradal din Oradea, această categorie este tipică pentru arborii maturi și bătrâni care trăiesc în alveole mici, în sol compactat sau semi-compactat și în proximitatea infrastructurii.

Din punct de vedere practic, se recunoaște ușor prin „starea de platou”: arborele arată relativ stabil de la an la an, dar nu mai progresează, reacționează lent, iar simptomele nu dispar, ci se mențin sau cresc ușor. Coroana devine mai rară, frunzele sunt mai mici, apar vârfuri uscate, iar lăstarii noi sunt mai scurți decât normal. În multe situații, cauza primară este abiotică (sol compactat, apă insuficientă, volum radicular limitat), iar agenții biotici (xilofagi, fungi) apar ca factori secundari.

În Oradea, ponderea mare a arborilor maturi (dominantă în structura de vârstă) înseamnă că mentenanța cronică nu e o excepție, ci o componentă majoră a programului anual. Arborii maturi au o rezervă structurală mare, dar o plasticitate biologică mai redusă; de aceea, intervențiile trebuie să fie graduale și orientate spre menținerea funcției și a siguranței, nu spre „refacere completă”.

Un criteriu tehnic important pentru includere în mentenanță cronică este stabilitatea defectului: cavități vechi fără progresie rapidă, ramuri supraponderale fără fisuri active, codominanțe stabile dar cu potențial de evoluție, putregai cu fructificații sporadice dar fără semne de pierdere accelerată a lemnului portant. În acest caz, arborele nu se scoate din fond, ci se gestionează pe termen lung prin reducere de sarcină, susținere și îmbunătățirea condițiilor radulare.

4.2. Strategii de conservare și prelungire a duratei de viață

Prima strategie tehnică pentru prelungirea vieții arborilor stradali în Oradea este reabilitarea mediului radicular, deoarece inventarierea a arătat compactare foarte ridicată în multe zone. Fără oxigen și infiltrație, orice tăiere sau tratament fitosanitar devine doar o corecție de simptom. Strategia practică include: decompactare (preferabil pneumatică), completare cu amendamente organice stabile, mulcire, corecția infiltrației și apoi irigare profundă controlată. Această succesiune este esențială: dacă se fertilizează înainte de a reda aerarea, nutrienții nu sunt utilizați eficient și pot accentua stresul osmotic.

A doua strategie este reducerea sarcinii biomecanice pe arborii maturi cu coroană grea în amplasamente limitate. În aliniamente stradale, vântul canalizat între clădiri și coroanele asimetrice cresc solicitarea pe ramurile principale și pe sistemul radicular. Abordarea corectă este reducerea graduală a brațelor lungi (end-weight reduction) și revenirea la o arhitectură mai scurtă și mai compactă, fără tăieri „drastice” sau topping. Reducerile se planifică pe 2-4 sezoane, în funcție de reacția arborelui.

A treia strategie este controlul rănilor și al intrărilor pentru patogeni. În oraș, rănilor provin din lovituri auto, intervenții edilitare, tăieri greșite sau vandalism. Pentru conservare, se aplică reguli ferme: tăieri țintite (la guler), evitarea flush cuts, managementul atent al ramurilor moarte (îndepărtare selectivă), iar în cazul rănilor mari se prioritizează stabilizarea (curățare minimă a marginilor, protecție împotriva desicării și monitorizare). Obiectivul este ca arborele să compartimenteze eficient, nu să fie „cosmetizat”.

A patra strategie este managementul hidric: arborii stradali cronici sunt deseori în deficit de apă, chiar și în ani cu precipitații normale, deoarece solul compactat nu absoarbe și nu stochează. Conservarea cere irigare rară și profundă în perioadele critice (mai-august), prioritizând arborii în alveole mici și pe cei cu vigoare medie spre scăzută, nu udări superficiale „de rutină” care încurajează rădăcini la suprafață.

A cincea strategie este planificarea înlocuirilor fără pierderea bruscă a coronamentului. Cum structura de vârstă este puternic dominată de arbori maturi, conservarea înseamnă și „pregătirea succesiunii”: unde există arbori cronici în declin lent, se pot planifica plantări în proximitate (în spațiu disponibil) pentru a crea continuitate a umbrei. În aliniamente, asta poate însemna completări etapizate sau înlocuiri pe tronsoane, astfel încât strada să nu piardă brusc beneficiile ecosistemice.

4.3. Intervenții specifice pentru arbori maturi și seculari

Pentru arborii maturi și seculari din spațiul stradal/scuaruri, intervențiile trebuie să pornească de la o evaluare structurală minimă standardizată: verificarea coletului și a stabilității radiculare (crăpături în sol, ridicări, rădăcini secționare), identificarea codominanțelor cu scoarță inclusă, a brațelor lungi supraponderale și a zonelor cu cavități active. În practică, echipele trebuie să lucreze cu o fișă simplă: „defect – poziție – severitate – măsură – termen”.

Intervenția de bază la maturi este curățarea selectivă: îndepărtarea ramurilor moarte periculoase, a celor rupte, a celor care se freacă și a celor care cresc spre fațade/rețele. La arborii cronici, această curățare nu trebuie să ducă la „subțiere excesivă”, deoarece pierderea bruscă de frunziș reduce capacitatea de refacere. Se urmărește păstrarea unei suprafețe foliare suficiente pentru susținerea metabolismului.

În al doilea rând, se aplică reducerea de sarcină (end-weight reduction) pe brațele lungi, mai ales la arborii asimetrici. Tehnic, asta înseamnă reducere la ramuri laterale viabile, cu diametru adecvat (regula de 1/3), astfel încât să rămână o continuare logică a axei. Scopul este reducerea momentului de

Încovoiere, nu schimbarea formei în mod artificial. Pentru arborii seculari, reducerile sunt mici, repetate, și se evită rănille mari.

O intervenție specială pentru maturi/seculari este cablarea și bracing-ul (sisteme de susținere). În aliniamente, sistemele dinamice sunt utile pentru codominanțe stabile dar vulnerabile; sistemele statice se folosesc cu prudență și doar după evaluare, pentru ramuri grele cu risc de separare. Implementarea corectă presupune alegerea punctelor de ancorare, dimensionare, evitarea strangulării și program de verificare (anual/bienal). Cablarea nu înlocuiește tăierea; ea completează reducerea de sarcină.

Pentru arborii cu cavități și putregai, intervenția nu este „umplerea” cavității (practic depășit), ci managementul rezistenței: reducerea coroanei pentru a scădea încărcarea, păstrarea unei forme compacte, evitarea rănilor noi mari și monitorizare instrumentată acolo unde defectul e critic (rezistograf/tomografie - când există resursă). În spațiu stradal, mai importantă este și reducerea expunerii: reorganizarea traseului pietonal, mutarea mobilierului urban sau a parcării imediat sub coroană, acolo unde se poate.

4.3.1. Tăieri de refacere și conservare

Tăierile de refacere și conservare, în mentenanța cronică, se aplică gradual și sunt orientate spre „sănătate + stabilitate”, nu spre „estetică perfectă”. În Oradea, unde o parte consistentă a arborilor are vigoare medie și unde există deficit de generații tinere, tăierile trebuie să maximizeze durata de viață a arborilor existenți, reducând în același timp riscurile. Practic, tăierile de conservare sunt „tăieri de economie a resurselor arborelui”.

Prima categorie este reducerea controlată a părții terminale a ramurilor (end-weight reduction). Aceasta se aplică la ramuri lungi, grele, care cresc deasupra carosabilului sau spre clădiri, mai ales la arborii maturi. Se lucrează cu tăieri de reducere la laterale viabile, păstrând continuitatea axei și evitând „dog-legs”. Reducerea se face în 2-3 etape pe ani diferiți dacă ramura este majoră, pentru a evita șocul.

A doua categorie este tăierea restaurativă (restorative pruning) pentru arbori ornamentali sau arbori cu structură degradată de intervenții vechi. Aceasta presupune eliminarea ramurilor moarte/bolnave/încrucișate, corectarea concurențelor și deschiderea moderată a coroanei pentru lumină și aer. Esențial: se taie până la lemn sănătos, imediat după guler, iar procesul se întinde pe 2-3 ani pentru a evita stresul excesiv, mai ales important în aliniamente, unde condițiile de sol sunt limitate.

A treia categorie este tăierea de refacere a structurii la arborii cu lăstari epicormici abundenți (semn de stres sau reacție la tăieri greșite). Tehnic, nu se elimină toți lăstarii odată (ar provoca arsuri solare și pierdere bruscă de frunziș), ci se selectează treptat 1-3 lăstari bine ancorați ca viitori „lideri secundari”, iar restul se reduce etapizat. Această metodă stabilizează coroana în timp și reduce riscul de rupturi, deoarece lăstarii epicormici sunt inițial slab fixați.

A patra categorie este managementul ramurilor moarte în funcție de amplasament. În zone cu trafic intens, ramurile moarte se îndepărtează pentru siguranță. În zone cu acces redus (unele scuaruri periferice), se poate păstra lemn mort stabil, dar se scurtează pentru a reduce riscul de desprindere. Practic, se creează un „stub habitat” controlat, menținând valoarea ecologică fără a crește pericolul.

A cincea categorie este corecția interferențelor cu infrastructura (rețele, fațade, iluminat). În Oradea, aceasta este frecventă la aliniamente. Principiul de conservare este să eviți tăieri repetate în același punct (care produc răni mari și putregai) și să planifici o formă de coroană compatibilă: reducere la laterale, ridicarea coronamentului treptată, și, unde este posibil, coordonare cu administratorii de rețele pentru distanțe și înălțimi standard.

4.3.2. Soluții speciale pentru arbori seculari

Arborii seculari din spațiul stradal reprezintă arbori valoroși, dar sunt și cei mai sensibili la intervenții agresive. Prima soluție specială este zonarea de protecție radicală: delimitarea strictă a unei zone minime de protecție (ideal până la proiecția coroanei, practic cel puțin 1,5-2 m în jurul trunchiului în aliniamente), în care se interzice depozitarea, săpătura, compactarea și parcare. În cazul lucrărilor edilitare inevitabile, se folosesc măsuri de mitigare: plăci de distribuție a sarcinii, săpături manuale în apropiere, evitare secționări de rădăcini și refacere a solului după intervenție.

A doua soluție este reducerea expunerii publicului, nu reducerea arbitrară a arborelui. Pentru arborii seculari, uneori cea mai bună măsură este reorganizarea: mutarea băncilor, relocarea parării, îndepărtarea locurilor de staționare sub brațe grele, semnalizare temporară în perioade cu risc (vânt, zăpadă). Asta menține arborele și reduce riscul fără a-l „mutila”.

A treia soluție este susținerea structurală combinată: reducere de sarcină + cablare. Arborii seculari au adesea brațe masive, cu puncte de slăbiciune. Cablarea se dimensionează pentru a limita deschiderea furcilor, nu pentru a „ține” o ramură pe cale să cadă. Se aplică doar după o evaluare clară și se include obligatoriu un plan de inspecție (de regulă anual) și înlocuire/ajustare a componentelor în timp.

A patra soluție este reabilitarea solului cu intervenție minim invazivă: air-spade pe sectoare, completare cu compost matur stabil, mulcire și irigare profundă controlată. La seculari, scopul nu este „boost de creștere”, ci refacerea rădăcinilor fine și creșterea toleranței la stres. Se evită doze mari de azot; se preferă amendamente organice și, unde e cazul, inoculanți micorizali după decompactare.

4.4. Monitorizare pe termen lung

Monitorizarea pe termen lung reprezintă fundamentul mentenanței cronice a arborilor urbani, în special în orașele cu un procent semnificativ de arbori maturi și bătrâni. Într-un astfel de context, cum este cazul municipiilor cu fond arborel cu îmbătrânit și distribuție neuniformă pe zone, monitorizarea nu este o activitate ocazională, ci un proces continuu, structurat și standardizat. Pentru a asigura coerență și

comparabilitate, este necesară stabilirea unei frecvențe minime de reevaluare în funcție de gradul de risc: arborii încadrați la risc mediu trebuie evaluați cel puțin anual, iar arborii cu defecte structurale semnificative sau amplasați în zone cu trafic pietonal sau rutier intens trebuie reevaluați la intervale de maximum șase luni sau imediat după evenimente meteorologice majore (furtuni, episoade de vânt puternic, ninsori abundente).

Pentru eficiență operațională, monitorizarea trebuie să utilizeze o fișă standardizată, aplicată identic la fiecare vizită, astfel încât evoluția să poată fi urmărită în timp. Un instrument practic este utilizarea unui sistem de punctaj simplificat, bazat pe trei axe principale: vitalitate (vigoare și răspuns fiziologic), structură (defecte mecanice, stabilitate, integritate lemn) și expunere (prezența și frecvența țințelor: pietoni, clădiri, infrastructură). Chiar și în absența echipamentelor avansate, acest model permite trierea arborilor în trei direcții operaționale: menținere în mentenanță cronică, trecere în mentenanță acută sau necesitatea unor investigații instrumentale suplimentare. În cazul arborilor seculari sau remarcabili, componenta de expunere capătă o pondere mai mare, deoarece amplasamentul influențează decisiv nivelul de risc acceptabil.

Monitorizarea trebuie corelată permanent cu starea solului și cu intervențiile edafice realizate anterior. În situațiile în care compactarea reprezintă un factor limitativ major, se urmăresc indicatori precum infiltrarea apei după precipitații, apariția bălților persistente, formarea crustei superficiale, tasarea repetată a solului sau emergența rădăcinilor la suprafață. După aplicarea lucrărilor de decompactare, aerare sau ameliorare, răspunsul arborelui trebuie evaluat în următoarele 1-2 sezoane vegetative prin analiza creșterii anuale, a dimensiunii frunzelor, a densității coroanei și a reducerii fenomenelor de uscare regresivă (dieback). Absența unui răspuns pozitiv poate indica limitări structurale sau patologice mai profunde.

Pentru arborii la care există suspiciuni privind degradarea internă a lemnului, investigațiile instrumentale trebuie utilizate în mod țințit, nu la scară largă. Rezistografia poate determina grosimea pereților de lemn sănătos, iar tomografia sonic sau electrică poate evidenția defecte interne extinse. Rezultatele acestor analize trebuie integrate într-o decizie tehnică clară: reducerea sarcinii mecanice prin tăieri, instalarea unui sistem de stabilizare sau, dacă rezistența reziduală este insuficientă, îndepărtarea controlată. Dat fiind costul ridicat al acestor metode, aplicarea lor se justifică în special pentru arborii cu valoare ecologică sau peisageră ridicată ori pentru cei situați în zone cu expunere majoră.

4.5. Managementul riscului asociat arborilor remarcabili

Managementul riscului asociat arborilor remarcabili din intravilanul municipiului Oradea trebuie aplicat ca procedură tehnică distinctă, în conformitate cu regimul juridic special aplicabil arborilor din afara fondului forestier național. Conform legii, sunt considerați arbori remarcabili exemplarele care îndeplinesc cel puțin unul dintre următoarele criterii: ating circumferința minimă a trunchiului la 130 cm de sol prevăzută în anexă, au o vârstă de minimum 160 de ani determinată prin documente sau

măsurători specifice ori prezintă o valoare cultural-istorică pentru comunitate. Această încadrare declanșează obligații clare privind inventarierea, evidența și condiționarea strictă a intervențiilor.

Denumire științifică	Denumire populară/vulgară	Circum. min. la 130 cm de la sol
<i>Abies alba</i>	Brad	400 cm
<i>Acer campestre</i>	Jugastru	250 cm
<i>Acer platanoides</i>	Arțar	250 cm
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Paltin de munte	350 cm
<i>Alnus glutinosa</i>	Arin negru	300 cm
<i>Carpinus betulus</i>	Carpen	300 cm
<i>Castanea sativa</i>	Castan comestibil	300 cm
<i>Fagus sylvatica</i>	Fag	350 cm
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frasin	400 cm
<i>Juglans regia</i>	Nuc	330 cm
<i>Larix decidua</i>	Lariță/Larice/Zadă	300 cm
<i>Malus sp.</i>	Măr pădureț	230 cm
<i>Picea abies</i>	Molid	350 cm
<i>Pinus sp.</i>	Pin (negru, silvestru, zâmbru)	250 cm
<i>Populus sp.</i>	Plop (negru, alb, hibrid)	500 cm
<i>Prunus avium</i>	Cireș pădureț	250 cm
<i>Prunus padus</i>	Mălin	200 cm
<i>Pyrus sp.</i>	Păr pădureț	280 cm
<i>Quercus cerris, Quercus frainetto, Quercus pedunculiflora</i>	Cer, gârniță, stejar brumăriu	300 cm
<i>Quercus pubescens</i>	Stejar pufos	200 cm
<i>Quercus robur, Quercus petraea</i>	Stejar pedunculat, gorun	450 cm
<i>Salix fragilis, Salix alba</i>	Salcie plesnitoare, salcie albă	450 cm
<i>Sorbus domestica, Sorbus torminalis</i>	Sorb/Scoruș	220 cm
<i>Taxus baccata</i>	Tisa	250 cm

<i>Tilia sp.</i>	Tei cu frunza mare, tei pucios, tei argintiu	300 cm
<i>Ulmus sp.</i>	Ulm de munte, ulm de câmp, velniș nânj	300 cm
Arbori exotici, nonnativi n.a.	Arbori exotici, nonnativi n.a.	300 cm

Etapa inițială constă în identificarea și încadrarea tehnică a arborilor potențial remarcabili prin măsurători dendrometrice, documentare fotografică și georeferențiere, completate, după caz, de determinări de vârstă și documentarea valorii cultural-istorice. În Oradea, unde analiza vizează arborii stradali și din scuaruri, acești arbori trebuie gestionați într-o evidență separată, cu fișe tehnice complete, distincte de cele ale arborilor obișnuiți.

Evaluarea riscului se realizează formal și documentat și include analiza probabilității de eșec, a expunerii și a consecințelor. Se evaluează stabilitatea radiculară, defectele structurale ale trunchiului și coroanei, prezența cavităților, a putregaiurilor și a activității xilofage, precum și amplasamentul față de ținte sensibile. Tăierea unui arbore remarcabil este permisă numai dacă acesta este complet uscat, dezrădăcinat natural sau reprezintă un pericol iminent pentru oameni și bunuri și nu există alte modalități de reducere a riscului, fapt demonstrat prin evaluare tehnică.

Înainte de a propune tăierea, managementul riscului trebuie să analizeze și, dacă sunt fezabile, să aplice măsuri alternative de mitigare. Acestea includ reducerea expunerii prin reorganizarea spațiului urban, reducerea încărcării biomecanice prin tăieri de conservare realizate gradual și stabilizarea structurii prin sisteme de susținere adecvate. În contextul Oradea, unde compactarea solului este frecventă, măsurile de stabilizare pot include și intervenții asupra solului pentru îmbunătățirea ancorajului radicular.

Dacă, în urma aplicării sau evaluării acestor măsuri, riscul rămâne inacceptabil, se poate iniția procedura de tăiere, exclusiv cu avizul favorabil al gării forestiere competente teritorial. Intervenția trebuie să fie susținută de un dosar tehnic complet, iar datele privind arborele și decizia luată trebuie înregistrate și transmise conform obligațiilor legale, pentru actualizarea evidențelor și a Catalogului arborilor remarcabili. Astfel, managementul riscului asigură atât conformitatea legală, cât și conservarea pe termen lung a arborilor cu valoare excepțională din structura verde urbană.

5. MĂSURI PENTRU OE (DIOE)

Măsurile pentru OE (organizarea execuției - DIOE) stabilesc cadrul tehnic și operațional pentru protejarea arborilor existenți pe durata lucrărilor de execuție. Aceste măsuri sunt obligatorii pentru toate intervențiile care se desfășoară în proximitatea arborilor și au rolul de a preveni deteriorările mecanice, biologice și fiziologice ale acestora, precum și de a reduce riscurile post-execuție.

În mediul urban, arborii reprezintă organisme vii cu toleranță limitată la modificări bruște ale mediului. În cazul municipiului Oradea, unde analiza fondului arboricol a evidențiat o pondere ridicată a arborilor maturi și soluri puternic compactate, lipsa unor măsuri clare de protecție în șantier conduce frecvent la declin accelerat și pierderi tardive de arbori, apărute la câțiva ani după finalizarea lucrărilor.

Măsurile pentru DTOE se aplică indiferent de durata lucrărilor și includ atât lucrările permanente, cât și organizarea de șantier temporară. Ele trebuie integrate în documentația de execuție și respectate de antreprenor pe toată durata contractului.

5.1. Studiu arboricol în etapa de ante-proiectare

Studiul arboricol realizat în etapa de ante-proiectare reprezintă documentul tehnic obligatoriu prin care se analizează toți arborii existenți din cadrul zonei de execuție și din zona de influență a proiectului. Zona de influență nu se limitează la amprenta construcției, ci include suprafețele în care lucrările pot afecta indirect arborii prin săpături, compactarea solului, modificarea drenajului sau circulația utilajelor.

Pentru fiecare arbore analizat se întocmește o fișă tehnică ce include cel puțin: specie, circumferință la 1,30 m, înălțime estimată, stare fitosanitară, structură a coroanei, stabilitate aparentă și condiții de sol. Arborii se clasifică în categorii funcționale: arbori ce pot fi păstrați fără restricții, arbori ce necesită măsuri speciale de protecție, arbori pentru care sunt necesare soluții tehnice alternative și arbori propuși pentru eliminare.

În cazul arborilor propuși pentru eliminare, studiul arboricol trebuie să conțină analiză individuală justificativă, nu doar o listare. Această analiză trebuie să demonstreze imposibilitatea tehnică a păstrării arborelui, prin evaluarea alternativelor de proiectare: modificarea traseelor, reducerea amprentei, utilizarea structurilor suspendate, tehnologii fără săpătură sau adaptarea cotelor. Eliminarea nu poate fi justificată exclusiv prin conflict cu proiectul.

Conform Legii nr. 24/2007, art. 11 alin. (2), proiectele de amenajare specifică și intervențiile asupra vegetației din intravilan trebuie elaborate de specialiști în arhitectură peisagistică, urbanism, horticultură sau silvicultură. Studiul arboricol constituie documentul prin care această obligație este îndeplinită din punct de vedere tehnic.

5.2. Identificarea impactului lucrărilor asupra arborilor existenți

Identificarea impactului lucrărilor asupra arborilor existenți se realizează prin corelarea proiectului tehnic cu poziția arborilor și cu zonele lor biologic sensibile. Impactul poate fi direct, prin afectarea trunchiului, coroanei sau rădăcinilor, sau indirect, prin compactarea solului, modificarea drenajului, deshidratare sau contaminare chimică.

În mediul urban, cea mai frecventă formă de impact indirect este compactarea solului, produsă de traficul utilajelor, depozitarea materialelor și organizarea necorespunzătoare a șantierului. Compactarea reduce porozitatea solului, limitează schimbul de gaze și duce la asfixierea rădăcinilor de alimentare, fenomen frecvent întâlnit în Oradea conform analizei pedologice a fondului arborel.

Analiza impactului trebuie să identifice explicit zonele unde săpăturile sau terasamentele intersecționează zona critică a rădăcinilor, precum și etapele de execuție în care riscul este maxim. Această analiză nu este una teoretică, ci trebuie reprezentată grafic pe planuri de situație și corelată cu fazele de lucru.

Rezultatul identificării impactului stă la baza stabilirii măsurilor de protecție și a prezenței obligatorii a specialistului în fazele critice de execuție.

5.3. Măsuri de mitigare a impactului în faza de execuție

Măsurile de mitigare aplicate în faza de execuție au ca obiectiv reducerea efectelor negative inevitabile ale lucrărilor asupra arborilor existenți, în special asupra sistemului radicular, stabilității mecanice și stării fiziologice generale. Aceste măsuri trebuie stabilite înainte de începerea lucrărilor și integrate în mod obligatoriu în planul de organizare de șantier, fiind aplicabile pe întreaga durată a execuției.

Prima categorie de măsuri de mitigare o constituie adaptarea organizării de șantier în raport cu arborii existenți. Platformele de lucru, căile de acces pentru utilaje, zonele de depozitare a materialelor și magaziiile temporare se vor amplasa în afara zonelor de protecție ale arborilor. În situațiile în care spațiul urban nu permite ocolirea completă a arborilor, traseele de circulație vor fi concentrate pe coridoare clar definite, iar accesul va fi limitat strict la aceste culoare, pentru a evita compactarea difuză a solului.

O măsură frecvent utilizată în șantier este distribuția încărcării pe sol prin realizarea de platforme temporare de protecție. Acestea pot fi realizate din plăci metalice, panouri din lemn stratificat (OSB gros, placaj rezistent), grinzi din lemn sau sisteme modulare prefabricate. Platformele se amplasează peste solul natural, eventual peste un strat de material granular (pietriș, balast), pentru a reduce presiunea punctuală exercitată de utilaje și pentru a preveni compactarea solului în zona rădăcinilor. Această soluție este utilizată în mod curent în zonele urbane cu arbori maturi, inclusiv pentru intervenții temporare de scurtă durată.

În cazul lucrărilor care implică săpături în proximitatea arborilor, o măsură esențială de mitigare este înlocuirea săpăturilor mecanizate cu săpături manuale sau cu aer comprimat (air-spade). Tehnologia cu aer comprimat permite îndepărtarea solului fără a secționa sau zdrobi rădăcinile, expunându-le controlat pentru evaluare și protecție. Această metodă este utilizată frecvent în șantiere urbane pentru introducerea de utilități sau refacerea infrastructurii pietonale în zone cu arbori maturi.

Atunci când secționarea unor rădăcini este inevitabilă, mitigarea se realizează prin tăieri controlate, executate sub supravegherea unui specialist. Rădăcinile se taie curat, cu unelte ascuțite, la o adâncime

minimă de aproximativ 30 cm, astfel încât să nu rămână porțiuni expuse. Imediat după tăiere, rădăcinile vor fi protejate împotriva deshidratării, iar zona va fi refăcută cu substrat adecvat, permeabil, și acoperită cu un strat de mulci pentru menținerea umidității.

O altă măsură importantă de mitigare o reprezintă controlul strict al depozitării materialelor și al substanțelor utilizate în șantier. Materialele de construcție, molozul, solul excavat, precum și substanțele chimice (carburanți, uleiuri, aditivi, ciment) trebuie depozitate exclusiv în zone special desemnate, situate la distanță de zonele de protecție ale arborilor. Suprafețele de realimentare a utilajelor și de spălare a echipamentelor trebuie impermeabilizate și prevăzute cu sisteme de colectare, pentru a preveni infiltrațiile accidentale în sol.

În cazul în care lucrările implică modificarea nivelului terenului sau a regimului de drenaj, măsurile de mitigare trebuie să includă menținerea condițiilor hidrologice inițiale ale arborilor. Se vor evita devierile de șanțuri, drenajele agresive sau impermeabilizarea extensivă în zona radiculară. Dacă aceste intervenții sunt necesare, se vor prevedea soluții compensatorii, precum drenaje controlate, zone permeabile sau sisteme de aerare a solului.

O componentă esențială a măsurilor de mitigare este monitorizarea continuă în timpul execuției. Specialistul desemnat (arborist, peisagist sau horticultor) trebuie să fie prezent în fazele critice ale lucrărilor, excavări, foraje, lucrări în zona radiculară, pentru a adapta în timp real soluțiile tehnice și pentru a preveni producerea unor daune ireversibile. Monitorizarea permite intervenții rapide și corecții înainte ca impactul asupra arborilor să devină permanent.

5.4. Metode de protecție a arborilor pe amplasamente în lucru

5.4.1. Protecția trunchiului

Protecția trunchiului se aplică tuturor arborilor situați în apropierea zonelor de lucru, a căilor de acces pentru utilaje sau a platformelor de depozitare temporară. Aceasta se instalează înainte de începerea lucrărilor și se menține pe întreaga durată a șantierului. Protecția trebuie să fie independentă de arbore, astfel încât să nu transmită presiuni sau vibrații direct asupra trunchiului.

Sistemele de protecție a trunchiului se realizează utilizând materiale rigide sau semi-rigide, montate pe o structură proprie. Se pot utiliza garduri metalice temporare, panouri rigide din lemn sau OSB, sau sisteme formate din țărnuși din lemn (diametru minim 6-8 cm) dispuși circular în jurul trunchiului, între care se montează rogojini vegetale, plăci din lemn sau tub flexibil corugat. Aceste materiale au rolul de a absorbi eventualele impacturi și de a crea o zonă tampon între trunchi și activitățile de șantier.

Protecția trunchiului trebuie să acopere întreaga circumferință a acestuia și să aibă o înălțime minimă de 2,00 m, pentru a preveni lovirea trunchiului de către utilaje, brațe mecanice, containere sau materiale manipulate pe verticală. Între materialul de protecție și scoarța arborelui se va păstra un spațiu liber,

astfel încât protecția să nu fie în contact direct cu trunchiul. Este strict interzisă fixarea materialelor de protecție prin cuie, șuruburi, sârme sau alte elemente care pot perfora sau strânge scoarța.

În cazul arborilor cu trunchiuri de diametru mare sau cu scoarță fragilă, protecția poate fi completată cu un strat interior de material elastic, cum ar fi rogojini naturale sau saltele speciale pentru arbori, montate fără presiune asupra scoarței. Acest strat are rolul de a amortiza vibrațiile și șocurile accidentale produse în timpul lucrărilor.

Pe durata execuției, protecția trunchiului va fi verificată periodic pentru a se asigura că rămâne stabilă, intactă și eficientă. Orice deteriorare sau deplasare a sistemului de protecție va fi remediată imediat. După finalizarea lucrărilor, protecțiile vor fi îndepărtate cu grijă, iar trunchiul va fi inspectat pentru identificarea eventualelor leziuni. Dacă sunt constatate răni sau zgârieturi, acestea vor fi evaluate de un specialist, iar măsurile necesare vor fi stabilite pentru prevenirea infecțiilor sau a degradării ulterioare.

5.4.2. Protecția coronamentului

În contextul lucrărilor de șantier, coronamentul este expus riscului de impact direct cu utilaje, brațe mecanice, containere, materiale ridicate sau transportate pe verticală, precum și riscului de rupere accidentală a ramurilor în urma traversării necontrolate a zonelor de sub coroană. Din acest motiv, protecția coronamentului trebuie tratată ca o măsură distinctă, complementară protecției trunchiului și a sistemului radicular.

Prima măsură de protecție a coronamentului constă în organizarea traseelor de circulație ale utilajelor astfel încât acestea să evite deplasarea sub coroana arborilor. Căile de acces, zonele de manevră și punctele de ridicare a materialelor vor fi stabilite în afara proiecției coroanei ori de câte ori acest lucru este posibil. În cazul lucrărilor urbane, unde spațiul este limitat, această organizare trebuie analizată încă din faza de ante-proiectare și inclusă explicit în planul de organizare de șantier.

Atunci când evitarea completă a zonei de sub coronament nu este posibilă, se vor adopta măsuri suplimentare de protecție, precum limitarea înălțimii utilajelor care pot opera în proximitatea arborilor și utilizarea de ghidaje vizuale sau bariere temporare pentru a preveni apropierea accidentală de ramuri. Este interzisă sprijinirea, ancorarea sau suspendarea oricăror elemente de șantier de ramurile arborilor.

În situațiile în care coronamentul interferează direct cu desfășurarea lucrărilor și nu există soluții alternative de organizare, se pot realiza tăieri preventive limitate, exclusiv cu scop funcțional. Aceste intervenții se limitează la îndepărtarea ramurilor joase, moarte, rupte sau instabile, care pot fi afectate accidental de utilaje. Tăierile se execută înainte de începerea lucrărilor, doar de către personal calificat în arboricultură urbană, respectând principiile de tăiere corectă (tăiere la inel, reducere la ramură laterală adecvată), astfel încât să nu fie afectată structura generală a coroanei.

Este strict interzisă reducerea severă a coronamentului, scurtarea necontrolată a ramurilor sau realizarea de tăieri în scopul exclusiv al facilitării lucrărilor, fără justificare tehnică. Astfel de intervenții pot dezechilibra biomecanic arborele, pot induce stres fiziologic major și pot genera creșteri epicormice abundente, care slăbesc structura coroanei pe termen mediu și lung.

Pe durata execuției, coronamentul arborilor va fi monitorizat periodic pentru identificarea eventualelor avarii accidentale. Ramurile fisurate, parțial rupte sau rănite vor fi evaluate imediat de specialist, iar intervențiile necesare vor fi realizate prompt pentru a preveni extinderea leziunilor. Orice deteriorare a coronamentului apărută în timpul lucrărilor va fi consemnată și tratată conform recomandărilor de specialitate.

După finalizarea lucrărilor, arborii vor fi supuși unei inspecții post-execuție, în cadrul căreia se va evalua starea coronamentului, gradul de pierdere a masei foliare și eventualele dezechilibre structurale apărute. În funcție de rezultate, pot fi recomandate lucrări de refacere treptată a coroanei, realizate etapizat, pentru a sprijini recuperarea arborelui și menținerea funcțiilor sale ecologice și peisagistice.

5.4.3. Protecția sistemului radicular

Protecția sistemului radicular reprezintă componenta cea mai critică a măsurilor de protecție a arborilor în faza de execuție, deoarece majoritatea rădăcinilor active sunt localizate în stratul superficial al solului și sunt extrem de sensibile la compactare, secționare și modificări ale regimului hidric. Deși rădăcinile nu sunt vizibile, afectarea acestora are consecințe directe asupra stabilității mecanice, alimentării cu apă și nutrienți și asupra longevității arborelui.

În mediul urban, sistemul radicular este deja supus unui stres permanent cauzat de soluri compacte, volume reduse de sol, impermeabilizări și trafic intens. În acest context, orice intervenție de șantier care nu respectă măsurile de protecție poate accelera declinul arborilor, cu efecte ce devin vizibile la distanță de timp, uneori la câțiva ani după finalizarea lucrărilor.

Zona de protecție a sistemului radicular va fi stabilită pentru fiecare arbore înainte de începerea lucrărilor și va corespunde zonei critice a rădăcinilor. Aceasta se determină ca fiind valoarea maximă dintre proiecția coroanei pe sol sau jumătate din înălțimea totală a arborelui, dar nu mai mică de 1,00 m față de trunchi. În cazul arborilor maturi sau seculari, unde spațiul permite, zona de protecție trebuie extinsă pentru a include cât mai mult din volumul radicular funcțional.

În interiorul zonei de protecție a sistemului radicular sunt strict interzise orice tip de săpături mecanizate, circulația sau staționarea utilajelor, depozitarea materialelor de construcție, a molozului sau a solului excavat, precum și orice formă de compactare a solului. De asemenea, sunt interzise deversările de substanțe chimice, spălarea utilajelor sau realimentarea acestora, pentru a preveni contaminarea solului și intoxicația rădăcinilor.

În situațiile în care lucrările nu pot evita complet zona de protecție, săpăturile vor fi realizate exclusiv manual sau cu aer comprimat (air-spade), sub supravegherea directă a unui specialist în arboricultură urbană. Utilizarea aerului comprimat permite îndepărtarea solului fără distrugerea rădăcinilor, facilitând identificarea și protejarea acestora. Rădăcinile expuse vor fi menținute umede pe durata lucrărilor și protejate împotriva deshidratării prin acoperire temporară.

Atunci când secționarea unor rădăcini este inevitabilă, aceasta se va realiza controlat, folosind unelte curate și bine ascuțite, pentru a obține o tăietură netedă. Rădăcinile vor fi tăiate la o adâncime minimă de aproximativ 30 cm, astfel încât să nu rămână porțiuni expuse la suprafață. Este interzisă ruperea, zdrobirea sau smulgerea rădăcinilor prin excavare mecanizată, deoarece aceste leziuni favorizează instalarea agenților patogeni și degradarea rapidă a țesuturilor.

După finalizarea intervențiilor în zona radiculară, solul va fi refăcut utilizând un substrat permeabil, structurat, adecvat speciilor existente, care să permită infiltrarea apei și schimbul de gaze. Zona va fi afânată manual sau mecanizat ușor, fără compactare, și acoperită cu un strat de mulci organic, cu grosime de 5-10 cm, pentru menținerea umidității și protejarea solului împotriva uscării excesive.

În cazul în care traficul temporar al utilajelor nu poate fi evitat complet în apropierea zonei radiculare, se vor utiliza platforme de protecție pentru sol, realizate din panouri rigide, plăci metalice sau sisteme modulare, montate peste un strat de material granular. Acestea au rolul de a distribui uniform încărcarea și de a reduce presiunea exercitată asupra solului, prevenind compactarea ireversibilă.

Pe durata execuției, sistemul radicular va fi monitorizat periodic de specialistul desemnat, în special în fazele critice de săpătură și refacere a terenului. Orice afectare accidentală a rădăcinilor va fi documentată și evaluată imediat, iar măsurile corective vor fi aplicate fără întârziere. După finalizarea lucrărilor, se va realiza o inspecție finală a zonei radiculare pentru a verifica refacerea corespunzătoare a solului și condițiile de regenerare ale arborelui.

5.5. Monitorizarea respectării măsurilor de protecție

Monitorizarea respectării măsurilor de protecție a arborilor existenți reprezintă o etapă obligatorie pe întreaga durată a execuției lucrărilor și are rolul de a asigura aplicarea corectă și continuă a tuturor măsurilor stabilite în documentația DTOE. Fără un sistem de monitorizare activ, măsurile de protecție rămân formale și pot fi încălcate accidental sau intenționat, conducând la degradări ireversibile ale arborilor.

Responsabilitatea monitorizării revine unui specialist calificat în domeniul arboriculturii urbane (arborist, peisagist sau horticultor), desemnat de beneficiar sau de proiectant. Conform legislației în vigoare și în bunele practici, acest specialist trebuie să aibă competențe dovedite în evaluarea arborilor și în gestionarea intervențiilor în proximitatea acestora. Prezența sa este esențială pentru corelarea cerințelor biologice ale arborilor cu realitățile din șantier.

Monitorizarea se realizează în mod etapizat și periodic, adaptat complexității lucrărilor și numărului de arbori protejați. Nu este necesară prezența zilnică a specialistului pe șantier, însă se va întocmi un program clar de vizite, cu frecvență crescută în fazele critice ale execuției, cum sunt: montarea gardurilor de protecție, lucrările de excavare, intervențiile în zona radiculară, forajele, modificările de cote sau traversările cu utilaje în proximitatea arborilor. În aceste etape, prezența specialistului este obligatorie.

În cadrul fiecărei vizite de monitorizare, specialistul va verifica integritatea zonelor de protecție, starea gardurilor și a sistemelor de protecție a trunchiului și coronamentului, precum și respectarea restricțiilor privind accesul utilajelor și depozitarea materialelor. De asemenea, se va evalua starea arborilor, urmărindu-se apariția eventualelor leziuni, tasări ale solului, expuneri ale rădăcinilor sau semne de stres fiziologic.

Toate observațiile rezultate în urma monitorizării vor fi consemnate într-un registru de monitorizare arboricolă, care va include data vizitei, arborii verificați, descrierea situației constatate, fotografiile relevante și recomandările formulate. Orice neconformitate identificată va fi comunicată imediat responsabilului de șantier sau managerului de proiect, iar măsurile corective vor fi stabilite și aplicate fără întârziere.

În situația în care sunt constatate încălcări ale măsurilor de protecție, specialistul are obligația de a solicita oprirea temporară a lucrărilor în zona afectată, până la remedierea situației. Dacă apar daune asupra arborilor, acestea vor fi documentate și evaluate din punct de vedere tehnic, iar responsabilitatea va fi stabilită conform prevederilor contractuale și legislației aplicabile. Beneficiarul poate impune sancțiuni antreprenorului în cazul nerespectării măsurilor stabilite.

Monitorizarea continuă trebuie să includă și o evaluare post-execuție, realizată după finalizarea lucrărilor. Aceasta are rolul de a verifica starea arborilor, eficiența măsurilor de protecție aplicate și necesitatea unor intervenții suplimentare, cum ar fi afânarea solului, refacerea substratului, mulcirea sau lucrări de refacere a coroanei. Rezultatele evaluării post-execuție vor fi incluse într-un raport final, care va face parte din documentația de recepție a lucrărilor.

6. CONCLUZII

Programul de mentenanță a fondului arboricol urban trebuie înțeles ca un sistem tehnic integrat, care corelează evaluarea inițială a arborilor, intervențiile de întreținere, măsurile de protecție în timpul lucrărilor urbane și monitorizarea pe termen lung. Analiza detaliată a fondului arboricol a demonstrat că arborii urbani sunt supuși unui cumul de factori de stres specific mediului construit: spațiu radicular limitat, soluri compactate, intervenții edilitare repetate, trafic intens și fenomene climatice extreme. În acest context, mentenanța nu mai poate fi abordată punctual sau reactiv, ci trebuie structurată ca un program permanent, predictiv și adaptativ.

Mentenanța preventivă reprezintă baza acestui program și are rolul de a menține arborii într-o stare funcțională cât mai bună pe termen lung. Prin tăieri corecte și bine temporizate, gestionarea nutriției, îmbunătățirea condițiilor de sol și monitorizarea fitosanitară, se reduce semnificativ riscul apariției avariilor structurale, al uscărilor premature și al situațiilor de pericol pentru populație. În special în cazul arborilor maturi, care constituie majoritatea fondului arboricol urban, intervențiile preventive permit prelungirea duratei de viață și menținerea serviciilor ecosistemice esențiale, precum umbrirea, reglarea microclimatului și sechestrarea carbonului.

Mentenanța acută are un rol complementar, fiind orientată spre gestionarea situațiilor de risc imediat. Arborii afectați de furtuni, vânturi puternice, ninsori abundente sau alte fenomene meteorologice extreme necesită intervenții rapide, bine coordonate, pentru a elimina pericolele și pentru a limita degradările ulterioare. Acest tip de mentenanță trebuie să se bazeze pe criterii clare de prioritizare și pe evaluări realizate de specialiști, pentru a evita intervențiile excesive sau incorecte care pot compromite arborii pe termen mediu și lung.

Mentenanța cronică, aplicată arborilor maturi, îmbătrâniți sau cu valoare deosebită, inclusiv arborii remarcabili, presupune o abordare diferită, centrată pe conservare și gestionarea riscului, nu pe corecții radicale. În aceste cazuri, obiectivul principal nu este readucerea arborelui la o stare „ideală”, ci menținerea unui echilibru între siguranță, stabilitate și valoarea ecologică, peisagistică sau culturală. Intervențiile sunt etapizate, atent dozate și susținute de monitorizare continuă, recunoscând limitele biologice ale arborilor aflați în stadii avansate de dezvoltare.

Un element esențial al programului de mentenanță îl constituie integrarea protecției arborilor în fazele de proiectare și execuție ale lucrărilor urbane. Studiile arboricole realizate în etapa de ante-proiectare, măsurile de mitigare și sistemele de protecție aplicate în șantier reduc semnificativ pierderile din fondul arboricol și previn degradările cu manifestare întârziată. Experiența arată că majoritatea problemelor grave ale arborilor urbani apar nu în timpul lucrărilor propriu-zise, ci la câțiva ani după acestea, ca urmare a afectării sistemului radicular sau a compactării solului, ceea ce subliniază importanța prevenirii.

Monitorizarea continuă reprezintă componenta de legătură între toate etapele programului de mentenanță. Prin inspecții periodice, documentare riguroasă și intervenții corective rapide, se poate evalua eficiența măsurilor aplicate și se pot ajusta strategiile de management în funcție de evoluția arborilor. Monitorizarea permite trecerea de la o gestionare reactivă la una bazată pe date și pe anticiparea riscurilor, ceea ce este esențial într-un oraș cu un fond arboricol complex și divers.

În ansamblu, programul de mentenanță a fondului arboricol urban nu este doar un set de lucrări tehnice, ci un instrument strategic de management urban. Implementarea coerentă a acestuia contribuie la creșterea rezilienței orașului în fața schimbărilor climatice, la reducerea costurilor pe termen lung asociate intervențiilor de urgență și la protejarea patrimoniului verde ca element fundamental al calității

vieții urbane. Arborii urbani trebuie gestionați ca o infrastructură vie, cu nevoi specifice și cu beneficii multiple, iar mentenanța lor corectă reprezintă o investiție esențială în dezvoltarea durabilă a orașului.



Întocmit,
Diana CODREAN
Paula SOLONARI