

CIPRIAN PALAGHIANU

CĂTĂLINA OANA BARBU



Proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire

Editura Universității Ștefan cel Mare Suceava

Proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire

Ciprian Palaghianu

Cătălina Oana Barbu

Referenți științifici:

Conf. univ. dr. ing. Florin CLINOVSCI

Conf. univ. dr. ing. Elena CIOCÎRLAN

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

PALAGHIANU, CIPRIAN

Proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire /

Ciprian Palaghianu, Cătălina Oana Barbu. - Suceava : Editura

Universității "Ștefan cel Mare", 2024

ISBN 978-973-666-826-5

I. Barbu, Cătălina-Oana

630

Tiparul executat la Tipografia Editurii Universității "Ștefan cel Mare" Suceava

Cuvânt înainte

„Cel mai bun moment pentru a planta un arbore a fost acum 20 de ani. Al doilea cel mai bun moment este acum.”

(Proverb chinez)

Prezenta lucrare abordează aspecte legate de proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire, având ca obiectiv expunerea și analiza unor soluții de instalare a vegetației lemnoase. Scopul acesteia este de a sintetiza etapele esențiale ale activităților specifice și de a evidenția cele mai bune practici în domeniu. Lucrarea este concepută ca un ghid practic, destinat să ofere soluții tehnice și recomandări clare pentru silvicultori, utile în planificarea, proiectarea și realizarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire.

Exemplele și soluțiile propuse în această lucrare se bazează pe reglementările tehnice forestiere în vigoare, mai precis pe *„Normele tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate”* și *„Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate (Ord. MMAP nr. 2.533/2022)”*.

Dorim să ne exprimăm recunoștința și să îi mulțumim doamnei prof. univ. dr. ing. Filofteia NEGRUȚIU pentru sprijinul oferit în aprofundarea acestui domeniu. De asemenea, mulțumim colegilor și studenților pentru feedback-ul constructiv, precum și referenților lucrării, conf. univ. dr. ing. Florin CLINOVSCHI și conf. univ. dr. ing. Elena CIOCÎRLAN, ale căror observații și sugestii au fost de mare ajutor.

Autorii,

Suceava, 1 octombrie 2024

CUPRINS

Capitolul 1	Introducere	3
1.1.	Argument pentru împăduriri	3
1.2.	Obiective lucrării	7
Capitolul 2	Condițiile staționale ale suprafețelor	11
Capitolul 3	Soluții tehnice de instalare artificială a vegetației forestiere ...	17
3.1.	Categoriile de lucrări de împădurire	17
3.2.	Alegerea și asocierea speciilor	21
3.3.	Compoziția de regenerare	28
3.4.	Metode și procedee de împădurire	33
3.5.	Schemele de împădurire	42
3.6.	Pregătirea terenului și solului	42
3.7.	Materialul forestier de reproducere utilizat	53
3.8.	Perioada de instalare a culturilor	57
Capitolul 4	Controlul, monitorizarea și îngrijirea culturilor	59
4.1.	Controlul lucrărilor	59
4.2.	Monitorizarea culturilor instalate	59
4.3.	Lucrările de îngrijire a culturilor	63
Capitolul 5	Planificarea și evaluarea lucrărilor de împădurire	69
5.1.	Planificarea activităților specifice	71
5.2.	Evaluarea necesarului de forță de muncă	73
5.3.	Evaluarea costurilor lucrărilor	81
Bibliografie		84
Glosar de termeni		87
Anexe		90

Capitolul 1

Introducere

1.1. Argument pentru împăduriri

Pădurile acoperă aproximativ 4,1 miliarde de hectare, echivalentul a 31% din suprafața terestră (FAO, 2024). Pădurea nu reprezintă doar o resursă naturală regenerabilă ci și o structură ce reunește ecosisteme deosebit de complexe, indispensabile pentru menținerea echilibrului ecologic la scară globală.

Pe lângă furnizarea lemnului, o resursă regenerabilă de importanță economică, pădurile joacă un rol esențial în stocarea carbonului atmosferic, contribuind astfel la reducerea impactului schimbărilor climatice. Acestea oferă o gamă variată de servicii ecosistemice, cum ar fi purificarea apei și aerului, reglarea circuitului nutrienților sau asigurarea habitatelor și a unei biodiversități crescute.

În plus, pădurile susțin beneficii sociale și culturale semnificative, incluzând funcții recreative, spirituale și de identitate pentru comunitățile locale. De aceea, conservarea și extinderea suprafețelor forestiere sunt esențiale pentru promovarea sustenabilității și asigurarea unei coexistențe armonioase între natură și societate (Abrudan, 2006).

În ultimele decenii rolul esențial și variat al pădurilor și arborilor în promovarea dezvoltării durabile a fost accentuat, fiind recunoscut la nivel global. Silvicultura trebuie să asigure nevoi de bază ale societății și comunităților locale, dar în același timp trebuie să răspundă unor provocări ecologice, sociale, energetice și economice (Palaghianu & Nichiforel, 2016). Cu toate acestea, capacitatea pădurilor de a furniza produse și servicii este grav periclitată de ritmul accelerat al degradării care afectează întinse regiuni ale lumii (Palaghianu, 2007).

La nivel mondial, dinamica suprafeței acoperite de pădure, exprimată ca diferența dintre extinderea pădurilor și suprafața defrișată, este negativă, fiind

estimată la 4,7 milioane ha pe an în perioada 2010-2020. Este îmbucurător că această valoare a fost semnificativ mai mică decât în cele două decenii anterioare (7,8 milioane ha pe an în 1990-2000 și 5,2 milioane ha pe an în 2000-2010) (FAO, 2024).

În contextul schimbărilor climatice, știm că pădurile conțin 60% din vegetația terestră fixatoare de carbon, ceea ce arată rolul fundamental pe care îl au pădurile în efortul de a limita efectele schimbărilor climatice. Dacă ar fi să folosim analogia unui război climatic, împotriva gazelor cu efect de seră, arborii reprezintă soldații ce luptă de partea noastră în acest conflict, deoarece arborii reprezintă "echipamente" extrem de eficiente care pot absorbi dioxidul de carbon, stocând carbonul la nivel supra și subteran, pentru perioade foarte lungi de timp.

De aceea suntem interesați de creșterea suprafeței acoperite de pădure, iar programele de împădurire ne câștigă timp prețios pentru a găsi soluții la criza climatică. Referitor la acest potențial imens, un studiu din 2017 a estimat că împăduririle și reîmpăduririle sunt acțiunile cele mai eficiente de atingere a obiectivelor de reducere a CO₂ (Griscom et al., 2017).

Desigur, mai trebuie găsite și terenurile potrivite pe care să se instaleze vegetația forestieră, fixatoare de dioxid de carbon. Un studiu recent a arătat că la nivel global există cca 900 de milioane de hectare de teren disponibile pentru împădurire și reîmpădurire (Bastin et al., 2019). Această suprafață ar putea capta, la maturitate, peste 200 miliarde de tone de carbon și ar avea un potențialul de a stoca 25% din cantitatea actuală de carbon din atmosferă.

În acest context înțelegem preocupările recente tot mai active în direcția împăduririlor și reîmpăduririlor. Totuși, în multe regiuni tropicale, eforturile de împădurire nu reușesc să compenseze integral impactul defrișărilor și gestionării inadecvate a terenurilor. Este imperativ să se eficientizeze inițiativele globale de reîmpădurire, recunoscând diversitatea acestora, de la plantații extinse administrate de managerii forestieri la proiecte de mici dimensiuni, realizate de indivizi sau comunități locale.

Uniunea Europeană este și ea foarte preocupată de extinderea suprafeței acoperite de păduri prin împăduriri și îmbunătățirea calității pădurilor din UE prin restaurarea celor afectate. În cadrul Pactului Verde European (European Green Deal), Strategia UE pentru Biodiversitate 2030 (EC, 2020) a anunțat, printre altele,

promovarea acțiunilor de împădurire și reîmpădurire orientate către creșterea biodiversității. Aceste măsuri vor contribui, printre altele, la angajamentul de a planta cel puțin 3 miliarde de arbori în UE până în 2030, respectând principiile ecologice (EC, 2023). Un plan de implementare a acestui angajament este inclus în noua Strategie Forestieră a UE (EC, 2021). De asemenea, aceste orientări sprijină agenda generală a UE privind mediul și alte inițiative cheie din „*Pactul Verde European*”, în special „*Cadrul de certificare al Uniunii pentru eliminările de dioxid de carbon*”, „*Regulamentul privind refacerea naturii*” și „*Strategia UE privind solul pentru 2030*” (EC, 2023).

Regenerarea pădurilor este un proces complex, care integrează cunoștințe specifice și tehnologii foarte diferite. Instalarea arborilor prin semănături sau plantații reprezintă doar primul pas din lungul drum necesar creării unei păduri. Societatea actuală acceptă că investiția în arbori poate aduce beneficii climatice, sociale și de biodiversitate pe termen lung. Iar inițiativele responsabile de împădurire și reîmpădurire sunt preocupate de protejarea speciilor de plante native, conservarea ecosistemelor naturale și asigurarea unui cadru viabil de gestionare a terenurilor. (N4C, 2021).

În cadrul acestui proces, silvicultorii trebuie mai întâi să identifice terenurile pentru împădurire sau reîmpădurire - de obicei terenuri lipsite de vegetație, degradate sau afectate de fenomene naturale precum vânturi puternice, incendii forestiere, infestări cu insecte, boli și alte perturbări. După alegerea terenului, este necesară identificarea unor parametri ce caracterizează acea arie, de la elemente climatice precum temperatura medie sau precipitațiile medii anuale, la tipul și calitatea solului, altitudine sau expoziție, factori esențiali în alegerea unor specii potrivite.

Selectarea speciilor potrivite este o etapă esențială pentru crearea unor păduri stabile, reziliente și adaptate schimbărilor climatice, adaptarea la condițiile de mediu contribuind semnificativ la reușita instalării culturilor forestiere.

Alegerea trebuie să țină cont de condițiile ecologice locale, să favorizeze speciile autohtone și să evite speciile exotice invazive, contribuind la creșterea diversității genetice și funcționale. Crearea unor pădurile mixte, cu amestecuri de

specii complementare, oferă multiple beneficii, precum biodiversitate crescută, rezistență la patogeni și adaptabilitate la perturbări climatice.

Sunt multe alte aspecte, tehnice și practice, legate de alegerea metodelor de instalare, a tehnicilor de execuție, a desimii culturilor sau a perioadelor optime pentru plantare și semănare care, alese corect, pot maximiza rata de supraviețuire a culturilor și succesul inițiativelor de împădurire.

În plus, pentru a susține activitățile de instalare a vegetației forestiere este necesară consolidarea unui cadru normativ și legislativ care să încurajeze și să ofere suport acestor proiecte. Adicional, trebuie asigurată și o infrastructură solidă, care să asigure un flux și o calitate adecvată a materialelor forestiere de reproducere, de la recoltarea fructelor și conurilor, condiționarea semințelor și până la producerea puieților în pepiniere (Palaghianu, 2018.). Pepinierele trebuie să asigure disponibilitatea unor cantități suficiente de puieți din speciile selectate, promovând un material genetic divers, pentru a sprijini crearea unor culturi forestiere rezistente, sustenabile, caracterizate de un grad ridicat de biodiversitate (EC, 2023).

Toate aceste alegeri, decizii și detalii pot să conducă în final, în cazul în care a fost realizată o proiectare a lucrărilor fundamentată și corectă, la culturi forestiere stabile, care sprijină biodiversitatea, atenuarea schimbărilor climatice și reziliența la cel mai înalt nivel, fără a neglija beneficiile socio-economice.

1.2. Obiectivele lucrării

Principalul obiectiv al lucrării este de a ghida procesul de proiectare a lucrărilor de împădurire și reîmpădurire, fiind sintetizate principalele etape și evidențiate practicile de instalare artificială a vegetației forestiere.

Lucrarea a fost elaborată sub forma unui ghid practic, oferind soluții tehnice detaliate și recomandări clare, utile silvicultorilor în planificarea, proiectarea și execuția lucrărilor de împădurire și reîmpădurire. S-a dorit o prezentare sintetică a activităților specifice lucrărilor de împădurire și regenerare artificială a pădurilor, fiind explicate principalele noțiuni și concepte. A fost prezentată, într-o formă secvențială, succesiunea de operații necesare realizării lucrărilor de instalare a vegetației forestiere prin lucrări de împădurire și regenerare artificială a pădurilor.

Proiectele de împădurire și reîmpădurire urmăresc identificarea, prezentarea și analiza soluțiilor de instalare artificială a vegetației forestiere în suprafețele care necesită acest tip de intervenție. Lucrările care urmăresc instalarea artificială a vegetației se clasifică în trei categorii, menționate în secțiunile acestui ghid („împăduriri, reîmpăduriri și completări ”) (MMAP, 2022a), cu mai multe subcategorii, proiectul încercând să acopere o gamă cât mai variată de situații.

„Normele tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate stabilesc compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor pentru terenuri normale stațional sau puțin modificate antropic și pentru terenuri degradate.” (MMAP, 2022a)

Ce ne propunem?
Ne propunem oferirea unor soluții practice, detaliate și structurate pe etapele activităților prevăzute a fi desfășurate.

O primă etapă pentru determinarea lucrărilor ce urmează a fi executate în suprafețele selectate este identificarea categoriilor de teren, urmată de stabilirea tipurilor de lucrări de împădurire specifice fiecărei suprafețe, conform prevederilor menționate în „Normele tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a

pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate ” (MMAF, 2022a) și în „Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate ” (MMAF, 2022b), aprobate prin Ord. MMAF nr. 2.533/2022 și a condițiilor din suprafețele analizate.

Pasul următor al proiectului constă în alegerea speciilor pentru împădurire și reîmpădurire. Decizia cu privire la speciile utilizate se ia în funcție de prevederile normativelor tehnice în vigoare (MMAF, 2022a). Pentru fiecare suprafață se cunoaște tipul de pădure (TP), respectiv tipul de stațiune (TS). În funcție de tipul de pădure, conform „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAF, 2022b), se stabilește grupa ecologică în care se încadrează suprafața. Acest lucru este posibil datorită faptului că, în sistemul actual, un tip de pădure se regăsește în mod unic într-o singură grupă ecologică. În cazul în care nu este precizat sau nu se poate identifica tipul de pădure, grupa ecologică se poate alege în funcție de tipul de stațiune.

Grupele ecologice reprezintă entități convenționale, grupate pe zone bioclimatice, etaje și subetaje de vegetație, desemnând “*ansambluri de stațiuni - vegetație, care reprezintă grupe de tipuri de stațiuni și de tipuri de pădure ecologic echivalente*” (MMAF, 2022b). Gradul ridicat de omogenitate al condițiilor de vegetație (climă, relief, substrat, sol) din cadrul aceleiași grupe ecologice permite aplicarea unor soluții similare de regenerare.

“La constituirea grupelor ecologice s-au avut în vedere în primul rând condițiile de climă, relief, substrat, sol, ape supra și subterane, care este necesar să prezinte în cadrul aceleiași grupe ecologice un grad înaintat de omogenitate, dar și coexistența unor tipuri naturale de pădure apropiate ca specific în cadrul grupei ecologice respective, care să permită aplicarea acelorași măsuri silviculturale, în primul rând de regenerare,, (MMAF, 2022a)

Grupele ecologice menționează compoziția de regenerare recomandată pentru anumite condiții staționale particulare, cu limite clare de încadrare ale procentului de participare al fiecărei specii. În acest fel se oferă o nominalizare a speciilor din compoziția de regenerare și o recomandare legată de ponderea de participare a acestora.

În cazul în care într-o suprafață se dorește instalarea artificială a vegetației forestiere, dar există semințis utilizabil, în funcție de proporția pe care o ocupă acesta și de compoziția sa, se va calcula compoziția sau formula de împădurire. Aceasta nominalizează speciile ce vor fi instalate în teren în zonele neacoperite de semințisul utilizabil, și ponderea acestora, astfel încât să se ajungă la finalul activităților de împădurire la compoziția de regenerare recomandată de Ghidul de bune practici. Lucrarea de față integrează și o astfel de situație, pentru care se oferă un exemplu complet de calcul.

Următoarele etape presupun stabilirea pentru suprafețele alese a fi împădurite sau reîmpădurite a metodelor și procedeele de instalare a vegetației, a schemelor de împădurire (desimea culturilor, modul de aranjare a exemplarelor și de asociere a speciilor), a modalităților de pregătire a terenului și ulterior de lucrare a solului, a necesarului de materiale forestiere de reproducere (cantitatea de puieți sau semințe) și a perioadei de execuție a lucrărilor.

Materialul forestier de reproducere (MFR) reprezintă „materialul biologic vegetal prin care se realizează reproducerea arborilor din speciile și hibridii artificiali, importanți pentru scopuri forestiere. „ (Legea nr. 107, 2011).

MFR este format din:

- “a) semințe în stare brută;*
- b) părți de plante - butași, muguri, marcote, altoi;*
- c) puieți forestieri - plante obținute din semințe, părți de plante sau din regenerări naturale,” (Legea nr. 107, 2011).*

Proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire presupune și determinarea unor elemente necesare în efectuarea controlului lucrărilor și monitorizării culturilor instalate. Astfel se va proiecta rețeaua de puncte în care vor fi amplasate și materializate pe teren piețele de probă folosite pentru efectuarea recepției tehnico-financiare și a controlului anual al regenerărilor mixte și artificiale (etapa a II-a).

Un proiect de acest tip prevede, de asemenea, lucrările de îngrijire și întreținere a culturilor necesare a fi efectuate până la realizarea stării de masiv, în baza prevederilor și recomandărilor date în „Normele tehnice privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor ” (MMAF, 2022c) și în „Ghidul

de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor ” (MMAF, 2022d), aprobate prin Ord. MMAF nr. 2.537/2022. Starea de masiv poate fi definită ca “momentul (anul) din care o regenerare se poate dezvolta independent, exemplarele componente realizând o desime la care acestea interacționează în creștere și dezvoltare, fără a mai necesita lucrări ulterioare de completare sau întreținere” (MMAF, 2022d).

Proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire implică și stabilirea, volumului, tehnicii de aplicare și frecvenței acestor lucrări de îngrijire și întreținere a culturilor. Proiectul va include și o planificare și evaluare a lucrărilor de instalare a vegetației forestiere și întreținere a culturilor instalate. Evaluarea volumului lucrărilor din cadrul acțiunilor de împădurire și reîmpădurire va fi realizată în antemăsurătoarea proiectului, fiind efectuată și o estimare a necesarului materialelor forestiere de reproducere (puiți și semințe) și a celui de forță de muncă, pe baza „Normelor de timp și producție specifice activităților de împădurire” (MAPPF, 1997).

Costurile totale ale acțiunilor de împădurire sau regenerare artificială vor fi evaluate în cadrul devizului lucrărilor, ce va cuprinde toate normele activităților proiectate și va include inclusiv costurile generate de achiziția materialelor forestiere de reproducere.

SINTEZĂ

Etaple principale ale unui proiect de împădurire/reîmpădurire vizează:

- *alegerea și asocierea speciilor;*
- *stabilirea metodelor de pregătire a terenului și lucrare a solului*
- *adoptarea metodelor și tehnologiilor de instalare adecvate și a materialelor forestiere de reproducere ce vor fi utilizate;*
- *planificarea lucrărilor de întreținere ale culturilor instalate, până la realizarea stării de masiv.*
- *proiectarea rețelei de control a lucrărilor și monitorizare a culturilor*
- *evaluarea volumului de muncă și a costurilor lucrărilor*

Capitolul 2

Condițiile staționale ale suprafețelor

Înainte de a începe proiectarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire, trebuie identificate condițiile specifice terenurilor pe care se urmărește instalarea culturilor forestiere. Reușita acestor lucrări implică numeroase provocări, analiza siturilor înainte de elaborarea unor soluții tehnice fiind o etapă esențială pentru succesul activităților. Investigarea detaliată a realității din teren înainte de inițierea lucrărilor presupune identificarea și evaluarea condițiilor preexistente, precum și a potențialelor provocări ecologice și climatice.

Analiza riguroasă poate contribui la luarea unor decizii informate cu privire la alegerea speciilor și a tehnicilor adecvate de instalare. Un element cheie este identificarea habitatului natural al zonei, aceasta fiind o premisă esențială pentru selectarea speciilor potrivite. În cazul împăduririi, acest proces implică transformarea unui habitat deschis într-un ecosistem forestier, ceea ce necesită o înțelegere profundă a dinamicii ecologice locale. În situația reîmpăduririlor, care pot fi declanșate de aplicarea tăierilor de regenerare, evenimente climatice extreme, doborâturi de vânt sau rupturi de zăpadă, incendii sau probleme legate de sănătatea pădurilor, este la fel de important să se evalueze această capacitate de suport locală, pentru a susține reabilitarea ecosistemului forestier.

Art. 26. “Conservarea și ameliorarea biodiversității se realizează prin:

a) conservarea peisajului forestier mozaicat prin menținerea luminișurilor, poienilor, terenurilor pentru hrana și liniștea faunei sălbatice și a habitatelor marginale;” [...] Legea nr. 46 (2008). Codul silvic al României.

Trebuie făcută o analiză atentă a biodiversității preexistente și a funcțiilor ecosistemului, pentru că, în unele cazuri, evaluarea particularităților habitatelor ar putea recomanda evitarea lucrărilor de împădurire.

Nu toate suprafețele lipsite de vegetație forestieră din interiorul unei păduri trebuie împădurite, deoarece în situația în care terenul găzduiește biotopuri valoroase, precum zone umede, turbării, stâncării, pajiști cu înaltă valoare naturală, terenuri pentru hrana vânatului sau habitate rare (de exemplu, prevederile art. 26 din Legea nr. 46/2008) acestea necesită protecție specială conform reglementărilor legale.

Împădurirea și reîmpădurirea sunt activități complexe care pot fi influențate de numeroși factori, fiind necesară o analiză riguroasă a condițiilor de mediu care vor permite sau nu speciilor forestiere instalate să se dezvolte în bune condiții.

Condițiile de relief, climă, altitudine, expoziție sau sol reprezintă factori cheie în contextul ecologic al instalării noilor culturi. Există corelații directe între acești factori ecologici și exprimarea potențialului biologic al unei specii, care au fost analizate și identificate. Fișa ecologică a speciilor (Stănescu et al, 1997) reprezintă o astfel de sinteză a preferinței speciilor pentru anumite condiții de mediu, prezentând într-o formă succintă valorile de optim, suboptim și limitativ ale factorilor analizați (Fig. 2.1).

FIȘA ECOLOGICĂ
Specia: *Fagus sylvatica* L.

Nr. crt.	Factori ecologici	Valori sau stări ale factorilor ecologici																			
		Variația potențialului biologic al speciei în funcție de factorii ecologici																			
1	2	3																			
1	Temperatura medie anuală (°C)	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11						
2	Precipitații medii anuale (mm)	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500								
3	Lungimea perioadei bioactive (luni)	1	2	3	4	5	6	7	8	9											
4	Lumina (% din lumina directă)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
5	Altitudinea (m)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
6	Expoziția-climă de versanți:	insoriți		semi-insoriți			semi-umbriți			umbriți			depre-siuni			găuri de ger					
	Gradul de	s		o			o			o			/								

Figura 2.1 Fișa ecologică a speciei *Fagus sylvatica* (după Stănescu et al, 1997)

Condițiile climatice, de relief, altitudine sau expoziție pot fi evaluate sumar, mai rapid, comparativ cu condițiile de sol. Este esențial ca acestora din urmă să li se facă o evaluare detaliată, pentru a stabili speciile adecvate. Caracteristicile solului trebuie întotdeauna investigate pentru a evita folosirea unor specii forestiere sau tehnologii de împădurire inadecvate. Înainte de instalarea vegetației trebuie luate în considerare profunzimea solului, permeabilitatea, capacitatea de reținere a apei, disponibilitatea nutrienților, prezența carbonaților sau a unor poluanți și contaminanți (EC, 2023).

Pentru ca procesul de proiectare a lucrărilor de împădurire să fie fundamentat corect, pe o cunoaștere detaliată a condițiilor de mediu din cadrul suprafețelor în care se va face instalarea vegetației, și pentru a putea urmări în toate etapele proiectului compatibilitatea soluțiilor propuse cu realitatea din teren, normativele în vigoare (MMAP, 2022 a,b), prevăd întocmirea unei fișe staționale pentru fiecare suprafață în parte.

Aceasta este o fișă sintetică, ce descrie parametrii staționali ai suprafeței în care se regăsește terenul de împădurit, fiind un instrument esențial în definirea parametrilor ecologici și evaluarea factorilor limitativi.

Informațiile înregistrate în fișă sunt foarte detaliate și relevante în procesul de proiectare, fiind utile în stabilirea soluțiilor tehnice referitoare la instalarea vegetației forestiere.

„Stabilirea corespunzătoare a speciilor propuse la înlocuirea arboretelor prezintă o importanță fundamentală în silvicultură și trebuie să se facă în urma unei analize temeinice ecosistemice a condițiilor staționale, în special de sol și de climă, a vegetației existente, naturală sau introdusă, și chiar a vegetației erbacee, întocmindu-se fișa stațională,, (MMAP, 2022a).

Fișa stațională este menționată în „Normele tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022a), iar în „Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b) este introdusă o anexă cu un formular de completare a acestei fișe (Anexa 1 a ghidului menționat).

Fișa stațională conține informații privitoare la: relieful și configurația terenului; altitudinea, panta și expoziția acestuia; vegetația existentă; tipul și subtipul de sol (cu descrierea orizonturilor ca grosime, textură și culoare, tip de humus, conținut de schelet, umiditate, structură, reacție, săruri solubile și efervescență); climatul zonal și cel specific local; umiditatea, regimul hidrologic sau nivelul apei freactice.

Pe baza acestor informații se pot identifica factorii limitativi la nivelul sitului, cum ar fi altitudinea, panta, expoziția sau condiții climatice, care pot influența semnificativ succesul lucrărilor. De exemplu, o pantă cu expoziție sudică poate accelera deshidratarea solului și culturilor, proiectantul putând prevedea nu doar speciile cele mai potrivite, dar și măsuri suplimentare, precum irigarea, crearea de zone umbrite sau dirijarea unor lucrări de îngrijire specifice. Aceste măsuri contribuie la reducerea mortalității puieților și la creșterea ratei de succes a proiectelor de împădurire.

Lucrarea de față a inclus în secțiunea de anexe un model de fișă a unității staționale (Anexa 1).

Anterior reglementărilor tehnice din 2022, „*Normele tehnice 1 privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MAPP, 2000), utilizau drept unitate de bază a proiectării lucrărilor, *unitatea de cultură forestieră* (UCF-ul). Reglementările în vigoare (MMA, 2022 a,b), nu mai folosesc acest termen, înlocuindu-l cu *unitatea stațională*, suprapusă peste o unitate amenajistică. Principiul este similar, folosindu-se faptul că pe suprafața unei unități staționale, terenul are o omogenitate ridicată din perspectiva topoclimatului, condițiilor fizico-geografice, solului și vegetației. În consecință, condițiile permit alegerea unei anumite categorii a lucrărilor de împădurire, și aplicarea unor soluții tehnice similare de instalare și îngrijire a culturilor forestiere. Suprafața pe care se vor aplica aceleași soluții de împădurire se va suprapune, de regulă, peste o parte sau va cuprinde în integralitate o unitate amenajistică (o subparcelă sau parcelă nedivizată în subparcele).

Modelul de calcul propus în această lucrare va urmări, din acest moment, etapele de proiectare a lucrărilor de împădurire și reîmpădurire pentru 6 subparcele (60A, 61 B, 55C, 51D, 53E, 50 I), în care sunt întâlnite situații distincte.

Suprafețele alese, chiar dacă descriu situații ipotetice, oferă detalii complete pentru a putea fi stabilite corect soluțiile tehnice, fiind localizate în etajul montan al amestecurilor de fag cu rășinoase. Condițiile și parametrii staționali din subparcelele selectate, numite în continuare unități staționale, sunt detaliate în Anexa 2. Vom presupune că în planul de regenerare au fost incluse cele 6 unități staționale și ne vom propune stabilirea soluțiilor adecvate de instalare a vegetației forestiere pentru aceste cazuri, fiind urmărite toate etapele și efectuate toate calculele necesare.

Tabelul 2.1. Încadrarea unităților staționale pe categorii de terenuri

Nr. crt.	Categoriile și subcategoriile de teren	Unitatea stațională	Suprafața	
			ha	%
1	A. „Terenuri goale sau practic lipsite de semințis utilizabil: <i>poieni și goluri neregenerate din cuprinsul pădurii</i> ”	60A	10,4	44
2	A. „Terenuri goale sau practic lipsite de semințis utilizabil: <i>parchete rezultate în urma exploatării prin tăieri rase</i> ”	61 B	5	21,2
3	B. „Terenuri cu arborete necorespunzătoare: <i>arborete slab productive ce nu se pot regenera natural</i> ”	55C	1,68	7,1
4	B. „Terenuri cu arborete necorespunzătoare: <i>arborete derivate provizorii</i> ”	51D	1,53	6,5
5	B. „Terenuri cu arborete necorespunzătoare: <i>arborete în care se execută lucrări de ameliorare în scopul îmbunătățirii compoziției și consistenței</i> ”	53E	1,5	6,4
6	C. „Terenuri incomplet regenerate pe cale naturală: <i>arborete parcurse cu tăieri de regenerare sub adăpost (cu porțiuni goale neregenerate, incomplet regenerate.)</i> ”	50 I	3,5	14,8
Total			23,61	100

O primă etapă a proiectului, care urmărește ușurarea stabilirii categoriilor de lucrări de împăduriri pentru terenurile propuse, este reprezentată de încadrarea pe categorii de terenuri de împădurit.

„Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b) menționează patru mari categorii de terenuri: “terenuri goale sau practic lipsite de semințis utilizabil, terenuri (parchete) rezultate în urma exploatării arboretelor necorespunzătoare, terenuri incomplet regenerate pe cale naturală și alte terenuri, în care se execută completări în plantații, semănături directe,„. Fiecare categorie cuprinde mai multe subcategorii, prezentate în detaliu la sfârșitul lucrării, în Anexa 3.

Cele patru categorii de terenuri identificate reflectă diversitatea situațiilor întâlnite în cadrul fondului forestier, pentru care se impune realizarea lucrărilor de împădurire și reîmpădurire. Clasificarea acestora a fost realizată din rațiuni practice, fiind sistematizate în funcție de folosința lor anterioară, precum și de particularitățile vegetației lemnoase preexistente.

În Tabelul 2.1 este prezentată o încadrare a celor 6 unități staționale selectate pentru acest proiect, pe categorii de terenuri de împădurit.

SINTEZĂ

Analiza detaliată a condițiilor staționale (relief, altitudine, climă, sol, vegetație) înainte de instalarea culturilor este o etapă indispensabilă pentru asigurarea reușitei proiectelor de împădurire și reîmpădurire.

Fișa stațională este un instrument de caracterizare sintetică a parametrilor ecologici ai suprafeței ce urmează a fi împădurită. Prin evaluarea atentă a acestor caracteristici și a factorilor limitativi, se poate asigura compatibilitatea speciilor cu potențialul stațiunii, minimizând impactul negativ asupra biodiversității și maximizând funcționalitatea ecologică a culturilor instalate.

Capitolul 3

Soluții tehnice de instalare artificială a vegetației forestiere

3.1. Categoriile de lucrări de împădurire

Al treilea capitol al acestui ghid de proiectare este cel mai consistent din perspectiva abordării soluțiilor tehnice pentru instalarea artificială a vegetației forestiere. În această secțiune se determină categoriile distincte de lucrări de împădurire, sunt selectate speciile potrivite pentru intervenție, se stabilesc compozițiile de regenerare sau împădurire, procedeele, tehnicile și schemele de instalare a vegetației corespunzătoare. Totodată, în acest capitol se detaliază modalitățile de pregătire a terenului și lucrare a solului, se determină cantitatea materialului forestier de reproducere ce va fi folosită și se planifică momentul optim de instalare a culturilor forestiere.

În acest context, se impune o clarificare legată de terminologia folosită în general, în contextul acestui gen de lucrări. Noțiunea de împădurire se referă cel mai adesea la ansamblul acțiunilor de instalare a culturilor forestiere prin metode specifice, în terenurile lipsite de vegetație forestieră sau în cele de pe care pădurea a fost recent îndepărtată și nu pot fi utilizate metodele de regenerare naturală. Astfel că, cel mai adesea, noțiunea de împăduriri înglobează atât categoriile de lucrări de împădurire efective (utilizate pe suprafețele fără vegetație lemnoasă) cât și cele de reîmpădurire (pe terenurile pe care se regăsesc arborete incapabile să se regenereze natural).

Necesitatea intervențiilor artificiale este determinată de diversitatea situațiilor întâlnite în teren, care sunt influențate de particularitățile staționale și

de vegetație. Astfel, fiecare unitate stațională trebuie analizată individual pentru a stabili categoria de lucrări adecvată. Această analiză se bazează pe informațiile incluse în descrierile parcelare (pentru terenurile care sunt incluse în unități pentru care a fost întocmit un amenajament silvic), care sunt completate prin observații realizate pe teren. Aceste observații oferă date suplimentare esențiale pentru o proiectare adaptată la specificul fiecărei locații.

Primul pas în proiectarea intervențiilor constă în identificarea categoriilor de lucrări de împădurire sau reîmpădurire pentru toate unitățile staționale. Această etapă presupune evaluarea motivelor care justifică intervenția, fie că este vorba de lucrări de împădurire pentru terenurile lipsite de vegetație forestieră, fie de lucrări de reîmpădurire în zonele unde regenerarea naturală este deficitară. Categoriile reflectă cauza necesității intervenției cu lucrări, iar alegerea metodelor și tehnicilor trebuie să ia în considerare specificul ecologic și stațional, asigurând sustenabilitatea procesului și succesul pe termen lung al culturilor forestiere.

Conform „*Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAF, 2022b), principalele categorii de lucrări de împădurire și reîmpădurire sunt:

- „*Împăduriri propriu-zise* – în cazul instalării culturilor forestiere pe terenuri pe care pădurea nu a existat anterior sau de pe care a fost înlăturată de multă vreme”.
- „*Reîmpăduriri* – în cazul reinstalării vegetației forestiere pe terenuri de curând despădurite, în care se încadrează”: reîmpăduririle propriu-zise (cazul suprafețelor exploatate prin tăieri rase, a celor afectate de calamități în masă și a celor scoase temporar din fondul forestier.); substituirile, refacerile sau ameliorările „arboretelor necorespunzătoare”.
- „*Completarea regenerărilor naturale* – respectiv plantații și semănături directe care se execută sub masivul pădurii sau după exploatarea acesteia, în scopul completării porțiunilor neregenerate, înlocuirii semințșului vătămat sau a celui alcătuit din specii nedorite, promovării unor specii valoroase, insuficient reprezentate în arboretul matern etc.”

Diversele grupe de lucrări sunt prezentate în detaliu, conform reglementărilor actuale (MMAF, 2022b) în Anexa 4.

Desigur, sunt și alte motive pentru care este necesară uneori intervenția cu lucrări de instalare a vegetației forestiere. În afara acestor categorii putem să vorbim de culturi speciale, plantații energetice destinate producției de biomasă, perdele forestiere de protecție sau chiar categorii noi, cum ar fi culturile agro-forestiere.

Culturile agro-forestiere (Agrosilvicultura)

European Agroforestry Federation (EURAF) definește agrosilvicultura ca „un sistem de utilizare a terenului în care arborii sunt cultivați alături de culturi agricole pe aceeași suprafață”. Sistemul presupune integrarea vegetației lemnoase, a culturilor agricole și/sau a animalelor, fiind o soluție eficientă la provocări globale, precum schimbările climatice și pierderea biodiversității, comparativ cu agricultura convențională (EC, 2023).

Agricultura intensivă a creat în timp peisaje simplificate, dominate de monoculturi și habitate cu o biodiversitate scăzută. Transformarea acestor peisaje în mozaicuri diversificate, cu habitate conectate (pajiști, păduri, perdele forestiere), contribuie la conservarea biodiversității și la furnizarea unor servicii ecosistemice esențiale.

Se consideră că sistemele agroforestiere promovează:

- *Creșterea biodiversității prin integrarea habitatelor diverse și coridoarelor ecologice.*
- *Tranziția la agricultura ecologică, reducând dependența de pesticide și fertilizatori.*
- *Captarea și stocarea carbonului și crearea de microclimate favorabile.*
- *Îmbunătățirea serviciilor ecosistemice (ciclul nutrienților, reglarea hidrologică).*
- *Utilizarea lanțurilor scurte de aprovizionare, crescând productivitatea generală. (EC, 2023).*

Perdelele forestiere de protecție

Acestea sunt culturi forestiere speciale, formate din plantații liniare de arbori și arbuști, care îndeplinesc multiple funcții ecologice și economice (Legea nr. 289, 2002). Acestea contribuie la protejarea terenurilor agricole împotriva condițiilor climatice nefavorabile, la prevenirea eroziunii solului, la protejarea infrastructurii și a căilor de transport de fenomene naturale precum înzăpezirea, și la securizarea digurilor și malurilor. De asemenea, ele oferă protecție localităților și obiectivelor economice. Reducerea vitezei curenților de aer este funcția cea mai importantă a perdelele forestiere, dar ele aduc și beneficii semnificative, inclusiv stocarea carbonului, reducerea extremelor climatice și sprijinirea biodiversității și conectivității ecosistemelor, prin furnizarea de habitate pentru specii și controlul biologic al dăunătorilor (Malschi et al., 2009).

Pentru cele 6 unități staționale care au fost selectate, s-au stabilit și categoriile lucrărilor de împădurire și ponderea lor în suprafață (Tabelul 3.1.). Au fost acoperite situații diverse, din toate cele trei categorii mari ale lucrărilor.

Tabelul 3.1. Categoriile lucrărilor de împădurire și ponderea lor în suprafață

Nr. crt	Unitatea stațională	Natura lucrărilor de împăduriri	Semințis utilizabil (% din suprafață)	Suprafața (ha)		Ponderea din suprafața totală (%)
				totală	efectivă	
1	60A	Împăduriri propriu-zise		10,40	10,40	44
2	61B	Reîmpăduriri		5,00	5,00	21,2
3	55C	Reîmpăduriri (Refaceri)		1,68	1,68	7,1
4	51D	Reîmpăduriri (Substituiți)		1,53	1,53	6,5
5	53E	Reîmpăduriri (Ameliorări)	60%	1,50	0,60	2,5
6	50I	Completări	60%	3,50	1,40	5,92
Total				23,61	20,61	87,22

SINTEZĂ

Reglementările actuale (MMAP, 2022b) stabilesc trei categorii de lucrări de împădurire și reîmpădurire:

Împăduriri propriu-zise - pe terenuri lipsite de pădure

Reîmpăduriri – pe terenuri recent despădurite (reîmpăduriri propriu-zise sau substituiți, refaceri și ameliorări ale arboretelor necorespunzătoare).

Completarea regenerărilor naturale – activități de instalare a vegetației care se execută sub masiv, în scopul completării porțiunilor neregenerate.

3.2. Alegerea și asocierea speciilor

În condițiile schimbărilor climatice previzionate, regenerarea naturală a pădurilor va deveni din ce în ce mai anevoioasă, ținând cont de dificultățile de fructificație ale unor specii și cele de instalare a semințișului natural. Împăduririle și regenerarea artificială a pădurilor pot reprezenta alternative și strategii esențiale în restaurarea ecologică. Ele pot să conducă la crearea de culturi forestiere caracterizate de productivitate, stabilitate și rezistență la factori dăunători, pentru a îndeplini eficient funcțiile de producție și protecție. Un prim pas, esențial pentru obținerea unor astfel de culturi, este reprezentat de alegerea speciilor ce vor fi utilizate în cadrul activităților de împădurire. Selectarea speciilor potrivite este crucială, deoarece influențează semnificativ nu doar costurile de instalare sau cele de gestionare ale culturilor ci însăși valoarea ecosistemului restaurat (García, et al., 2006). Acest proces necesită o analiză atentă, particularitățile fizico-geografice ale terenurilor și caracteristicile staționale fiind principalii indicatori utilizați în procesul de selecție a speciilor din punct de vedere silvicultural.

Totuși, sunt multe studii care consideră că alegerea aceasta presupune includerea unor criterii foarte diferite. Acțiunile de împădurire trebuie să acopere considerentele ecologice, preferințele sociale și obiective specifice, cum ar fi restaurarea peisajului, producția de lemn sau nevoile comunităților locale. Adeseori există o corelație negativă între indicatorii de adecvare ecologică și preferințele socio-economice sau necesitățile comunităților locale, iar această discrepanță subliniază dificultatea de a identifica specii care să fie ecologic adecvate și în același timp productive și acceptate social (Chechina & Hamann, 2015). Reziliența pădurilor este strâns legată de biodiversitatea acestora dar, dacă în procesul de selecție sunt utilizate criterii multiple, este esențial să se efectueze o echilibrare a ponderilor acestora, urmărindu-se realizarea unui compromis între obiectivele economice, sociale și cele legate de biodiversitate (Mansourian et al., 2005).

Procesul de alegere a speciilor conduce în final la crearea unor comunități vegetale complexe, care asigură multiple eco-servicii. Comunitățile forestiere regenerate natural au o complexitate mai ridicată, o structură diversificată și o desime și spațialitate diferită de cele regenerate artificial (Fig. 3.1).

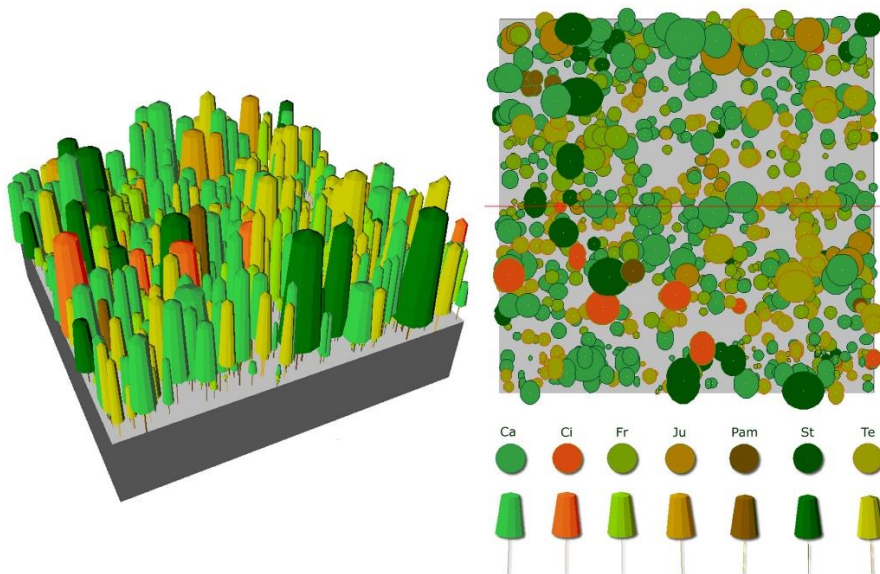


Figura 3.1 Complexitatea specifică și structurală a unei suprafețe de 10x10 m, regenerate natural (după Palaghianu, 2015)

Intervenția artificială simplifică o parte a acestor parametri structurali, dar obiectivul final urmărește crearea de culturi stabile, reziliente și compatibile. Dincolo de cerințele ecologice ale speciilor și asigurarea compatibilității cu atributele staționale, trebuie avute în vedere și preferințele de asociere dintre specii.

Studii observaționale ale tiparelor spațiale de asociere în cadrul comunităților de puieți au evidențiat relații pozitive (de asociere) sau negative (de repulsie) între specii, la diferite scări de interacțiune (Palaghianu & Coșofreț, 2023). Astfel, procesul de selecție a speciilor trebuie să țină cont nu doar de cerințele ecologice ale acestora, ci și de preferința lor de asociere (Clinovschi, 2005).

Alegerea speciilor este o etapă influențată foarte mult de experiența și practica forestieră. Practicienii au formulat câteva principii silvico-tehnice ce pot fi utilizate în procesul de selecție (Abrudan, 2006):

- Promovarea prioritară a speciilor autohtone valoroase și cu creștere rapidă.
- Instalarea unor culturi stabile, formate din specii care din punct de vedere ecologic sunt compatibile.

- Utilizarea speciilor principale cu precădere în arealul lor natural, extinzându-le limitat și prudent în afara acestuia.
- Evitarea introducerii speciilor sensibile în stațiuni cu factori limitativi pentru acestea.
- Utilizarea speciilor secundare și arbustive în situațiile unei slabe regenerări naturale, pentru a preveni înțelenirea solului.
- Extinderea utilizării speciilor care produc fructe și semințe comestibile sau apreciate de speciile de vânat, ori cerute de alte ramuri industriale.
- Creșterea stabilității arboretelor de molid la doborâturile de vânt prin includerea în compozițiile de regenerare a laricelui, zâmbrului, fagului și paltinului.

Multe dintre acestea principii se regăsesc și în *Ghidul european privind activitățile de împădurire, reîmpădurire și plantare de arbori, orientate către biodiversitate* (EC, 2023):

- Alegerea speciilor potrivite este esențială pentru stabilitatea, diversitatea și reziliența viitoarelor păduri. Speciile trebuie să fie adaptate condițiilor ecologice locale și viitoarelor schimbări climatice.
- Utilizarea speciilor autohtone datorită contribuției lor la biodiversitate, stocarea carbonului și protecția solului, deși, în anumite condiții, speciile alohtone adaptate pot fi utilizate temporar ca specii pioniere.
- Evitarea speciilor alohtone invazive, care amenință biodiversitatea.
- Soluții adecvate schimbărilor climatice, care să promoveze regenerarea naturală, diversificarea amestecurilor și utilizarea speciilor autohtone rezistente, care să contribuie la reziliența culturilor instalate.

Integrarea considerentelor legate de schimbările climatice în principiile care stau la baza proiectelor de împădurire poate sprijini eficient serviciile furnizate de ecosistemelor forestiere. Deși există cercetări care evidențiază schimbări în comportamentul unor specii de arbori și subliniază necesitatea migrației asistate, aplicarea acestei măsuri rămâne limitată, din cauza unei deconectări față de nevoile practicienilor. Reducerea acestui decalaj necesită modele care să evidențieze răspunsul principalelor specii la schimbările climatice (MacKenzie & Mahony, 2021).

Spectrul schimbărilor climatice presupune aplicarea unor soluții precum: migrarea asistată, noi tehnici de instalare sau îngrijire a culturilor sau strategii de selecție genetică. Pe măsură ce încălzirea globală avansează, regenerarea pădurilor utilizând surse locale de semințe va deveni tot mai dificilă. Reîmpăduririle trebuie să prioritizeze conservarea și utilizarea diverselor proveniențe și resurse genetice. Este esențială colectarea semințelor din regiuni mai sudice sau mai joase altitudinal și crearea de bănci de gene pentru a proteja diversitatea locală. De asemenea, extinderea testării unor specii sau proveniențe în condiții climatice diferite poate crește reziliența pădurilor la schimbările climatice (Ledig & Kitzmiller, 1992).

MIGRAȚIA ASISTATĂ

Migrația asistată reprezintă procesul de accelerare a migrației speciilor sau a resurselor genetice, utilizând proveniențe noi ale speciilor native (flux genetic asistat) sau translocând, la nivel regional, specii mai bine adaptate schimbărilor climatice. Speciile de arbori nu pot migra suficient de repede pentru a urma limitele bioclimatice modificate de ritmul rapid al schimbărilor climatice. Acest proces poate fi accelerat prin utilizarea unor specii sau proveniențe din zone mai sudice sau de la altitudini mai joase. Speciile alese trebuie să fie compatibile cu flora și fauna locală, dar cu toate acestea, impactul asupra biodiversității rămâne controversat, fiind necesare studii suplimentare și aplicarea principiului precauției pentru a evita riscurile ecologice.

Eficiența migrației asistate poate fi crescută prin îmbunătățirea materialului genetic forestier prin selecție asistată, accelerând adaptarea pădurilor la riscurile climatice și menținând capacitatea lor productivă (EC, 2023).

Au fost dezvoltate instrumente care să asiste procesul de luare a deciziilor privind alegerea speciilor de arbori în contextul schimbărilor climatice:

Franța – Site-uri specializate, precum ClimEssences (<https://climessences.fr/>), oferă date despre proiecțiile viitoare ale condițiilor climatice pentru speciile forestiere.

Austria – Website-ul www.klimafitterwald.at ajută silvicultorii să gestioneze pădurile în contextul schimbărilor climatice. Acesta include o colecție de informații utile și un instrument care oferă recomandări specifice privind tipurile de gestionare.

România – Sunt oferite proiecții climatice relevante și hărți ale distribuției potențiale ale principalelor specii din România în cadrul proiectului SAFECLIM (<https://usv.ro/cercetare/proiecte/programe-pncdi-iii/safeclim/>)

O altă problemă sensibilă, legată de alegerea speciilor, se referă la oportunitatea utilizării unor specii alohtone sau a unor specii invazive.

SPECIILE INVAZIVE

Speciile alohtone invazive sunt specii introduse în afara arealului lor ecologic natural, care amenință biodiversitatea și serviciile ecosistemice. Studiile arată că diversitatea specifică asociată speciilor autohtone este, în general, mai mare decât cea asociată speciilor alohtone. De exemplu, licheni și ciupercile de micoriză sunt deosebit de sensibile la caracterul autohton al speciilor lemnoase. Utilizarea speciilor exotice invazive, care amenință biodiversitatea, trebuie puternic limitată, respectând regulamentele europene și naționale privind introducerea acestora (EC, 2023).

Totuși, în anumite condiții specifice, unele specii exotice, adaptate mediului local, pot contribui la creșterea rezilienței ecosistemelor în contextul schimbărilor climatice. Acestea pot fi utilizate ca specii pioniere, oferind suport speciilor autohtone în etapele inițiale de împădurire, urmând să fie ulterior eliminate. De asemenea, în situații speciale, precum cazul terenurilor degradate, reglementările naționale (Legea nr. 100, 2010) admit introducerea limitată și controlată a acestora, existând un potențial semnificativ al utilizării unor specii alohtone invazive (Clinovschi, et al., 2007).

Din punct de vedere silvicultural, alegerea speciilor este fundamentată pe compatibilitatea dintre exigențele speciilor și factorii staționali (condițiile de relief, climă, altitudine, expoziție sau sol). Fișa ecologică a speciilor (Stănescu et al, 1997), care sintetizează preferința speciilor pentru anumite condiții particulare de mediu, reprezintă doar un punct de plecare în procesul de alegere a speciilor. Pentru a ușura acest proces de selecție a speciilor eligibile pentru o anumită suprafață, reglementările în vigoare (MMAP, 2022b) au stabilit un sistem simplificat, bazat pe așa numitele grupe ecologice.

Grupele ecologice sunt entități convenționale, distribuite în toate zonele bioclimatice, etajele și subetajele de vegetație, care desemnează “ansambluri de stațiuni - vegetație, care reprezintă grupe de tipuri de stațiuni și de tipuri de pădure ecologic echivalente” (MMAP, 2022b).

Datorită gradului ridicat de omogenitate al condițiilor staționale în cadrul aceleiași grupe ecologice, pot fi aplicate soluții tehnice similare de regenerare a pădurilor sau de împădurire. Grupele ecologice reprezintă o simplificare a procesului de alegere a speciilor, izvorâtă din nevoi practice, și fundamentată științific pe cercetări efectuate în suprafețe experimentale, ce nominalizează speciile alese în cadrul compoziției de regenerare.

Noile reglementări tehnice au diversificat situațiile analizate și au introdus o serie de grupe ecologice noi, astfel că în „*Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAP, 2022b) s-au constituit 128 de grupe ecologice (Anexa 13).

Grupele ecologice cuprind asocieri de tipuri de stațiuni și pădure, dar se respectă principiul ca un tip de pădure să se regăsească în mod unic în cadrul unei singure grupe ecologice. În consecință, identificarea grupei ecologice pentru o anumită suprafață se face pe baza tipului de pădure (TP). Dacă tipul de pădure nu este specificat sau nu poate fi determinat, grupa ecologică poate fi selectată pe baza tipului de stațiune. Pentru cele 6 unități staționale selectate, s-a făcut și încadrarea în acestora în grupe ecologice (Tabelul 3.2.).

Asocierea speciilor: În cadrul culturilor forestiere, speciile se asociază ținând cont de condițiile staționale, particularitățile biologice și ecologice ale speciilor și scopul culturii. În cazul în care cultura silvică este alcătuită dintr-o singură specie, vorbim despre o cultură pură sau o monocultură. Dacă se instalează o diversitate de specii în aceeași unitate stațională, identificăm o cultură amestecată sau mixtă.

Culturile pure sunt mai vulnerabile la perturbări precum atacuri de insecte sau patogeni, incendii sau doborâturi de vânt, exemplul cel mai elocvent fiind constituit de monoculturile de molid. Sunt admise excepții, în cazul salcâmului, sălciilor, plopilor euramericani sau chiar a molidului pentru anumite zone.

Pe de altă parte, culturile de amestec, fiind mai diversificate sunt considerate stabile, valorificând superior spațiul subteran și aerian, menținând fertilitatea terenului, asigurând în mod semnificativ servicii ecosistemice de protecție și oferind o rezistență crescută la factorii biotici și abiotici (MMAP, 2022b).

Speciile pot fi asociate spațial în trei moduri: *intim*, *grupat* sau *mixt*. Se recomandă ca speciile principale să fie asociate grupat în timp ce speciile secundare și cele utilizate pentru protecția și ameliorarea solului să fie asociate în mod intim cu cele principale (MMAP, 2022b).

Amestecul dintre speciile principale este realizat, de regulă, într-o formă grupată, pentru a valorifica unele condiții microstaționale deosebite sau pentru a evita efectele negative ale concurenței interspecifice, situație cauzată adesea de ritmuri diferite de creștere în înălțime sau de particularitățile bio-ecologice ale speciilor. Speciile principale pot fi asociate grupat fie sub formă de benzi, fie sub formă de biogrupe, acestea din urmă având dimensiuni variabile. Cele mai mici, denumite *buchete* acoperă între 20 și 100 m², în timp ce *grupele* mai mari, de până în 1000 m², sunt preferate conform reglementărilor tehnice (MMAP, 2022b).

Din perspectiva duratei de conviețuire, amestecurile se împart în două categorii: *permanente*, unde speciile asociate coexistă pe o perioadă îndelungată (momentul exploatării), și *temporare*, unde o parte a speciilor principale sunt eliminate pe parcurs, prin lucrări de îngrijire și conducere.

SINTEZĂ

Alegerea speciilor este o etapă a proiectării influențată de factori și criterii multiple (obiectivele atribuite culturii, condițiile staționale, perspectiva schimbărilor climatice, istoricul experiențelor anterioare și practica forestieră). Din perspectivă silviculturală, această alegere se bazează pe compatibilitatea dintre exigențele speciilor și factorii staționali (condițiile de relief, climă, altitudine, expoziție sau sol).

Pentru a facilita procesul de selecție a speciilor potrivite, reglementările actuale (MMAP, 2022b) au introdus un sistem simplificat, bazat pe așa numitele grupe ecologice. Acestea desemnează suprafețe omogene din punct de vedere al tipurilor de pădure și stațiune, permițând aplicarea unor soluții tehnice similare de regenerare a pădurilor sau de împădurire. Identificarea grupelor ecologice se realizează pe baza tipului de pădure sau, în lipsa acestuia, a tipului de stațiune.

Reglementările tehnice în vigoare (MMAP, 2022b) propun soluții tehnice particularizate pentru fiecare grupă ecologică.

Suprafața (TP, TS) → Grupa ecologică → Compoziția de regenerare → Soluție de instalare

3.3. Compoziția de regenerare

În subcapitolul anterior s-a evidențiat importanța alegerii speciilor pentru ca viitoarele culturi forestiere să fie adaptate condițiilor staționale locale și să îndeplinească funcțiile ecologice, sociale și economice fixate. Drept urmare, pentru fiecare suprafață destinată regenerării, se va stabili o compoziție-țel optimă. Aceasta reprezintă structura speciilor dintr-un arboret, proporționată astfel încât să răspundă cerințelor ecologice și social-economice, la finalul ciclului de viață al arboretului (MMAF, 2022b).

Compoziția țel indică „asociația de specii lemnoase forestiere care trebuie realizată la nivel de arboret sau de pădure pentru valorificarea optimă a condițiilor de vegetație și maximizarea beneficiilor sociale și economice, fără a pune în pericol capacitatea de suport a ecosistemelor forestiere” (Duduman & Drăgoi, 2019).

„Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAF, 2022b) stabilește la nivelul fiecărei grupe ecologice compoziții-țel adaptate specificului ecologic și funcțiilor pe care le vor oferi arboretele pe parcursul ciclului de producție.

În funcție de starea arboretelor și posibilitatea de a reconstitui compoziția naturală a pădurii prin mijloace de regenerare naturală sau artificială, s-au propus 2-3 tipuri de compoziții:

- a1: compoziții-țel recomandate arboretelor care se pot regenera natural în condiții obișnuite.
- a2: compoziții-țel pentru suprafețe lipsite de vegetație forestieră, degradate din punctul de vedere al consistenței, slab productive, incapabile sau cu posibilitate limitată (30-40%) de a se regenera natural, unde compoziția specifică tipurilor naturale fundamentale ale pădurii este modificată sau doar parțial reconstituită.
- a3: compoziții-țel recomandate în cazul arboretelor incapabile să se regenereze natural, specifice acțiunilor de refacere a arboretelor slab productive din lunci sau din zonele de câmpie, unde sunt necesare lucrări de pregătire a solului

(arături), iar compoziția specifică tipurilor naturale fundamentale ale pădurii este reconstituită sau completată cu specii valoroase.

Compoziția de regenerare definește structura specifică optimă pentru condițiile staționale existente și adecvată funcțiilor atribuite viitoarei culturi, ce înglobează atât ponderea speciilor prezente în regenerarea naturală cât și cea a speciilor instalate artificial.

Compoziția de regenerare reprezintă primul obiectiv propus pentru cultura ce va deveni apoi arboretul cu compoziția țel recomandată de grupa ecologică în care a fost încadrată suprafața de împădurit/reîmpădurit. Această primă etapă este deosebit de importantă, deoarece reprezintă punctul de plecare în ceea ce privește structura pe specii a viitorului arboret. Stabilirea corectă a compoziției de regenerare este esențială pentru a avea speciile forestiere care să conducă la îndeplinirea obiectivelor propuse și a serviciilor ecosistemice dorite, iar erorile în acest proces sunt dificil sau chiar imposibil de corectat ulterior prin alte măsuri silviculturale (MMAF, 2022b).

Compoziția de regenerare se stabilește în urma consultării „*Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAF, 2022b), în funcție de grupa ecologică în care unitatea stațională este încadrată (Tabelul 3.2).

Particularitățile de regenerare, specifice fiecărei grupe ecologice, determinate de starea arboretelor și de posibilitatea reconstituirii compoziției naturale a pădurii prin regenerare naturală sau artificială, ne conduc la un set de compoziții de regenerare asemănătoare, de tipul (b₁, b₂ și b₃), ce corespund tipurilor de compoziții-țel menționate anterior (a₁, a₂ și a₃):

- b₁: compoziții de regenerare recomandate arboretelor care se pot regenera natural în condiții normale.
- b₂: compoziții de regenerare pentru arborete incapabile sau cu posibilitate limitată de a se regenera natural, unde compoziția specifică tipurilor naturale fundamentale ale pădurii este modificată sau doar parțial reconstituită.
- b₃: compoziții de regenerare recomandate arboretelor incapabile să se regenereze natural.

Compozițiile indicate de către reglementările tehnice în vigoare (MMAF, 2022b), nu stabilesc o proporție fixă pentru specii, ci oferă un ecart care permite

adaptări în funcție de particularitățile staționale și de funcțiile atribuite viitoarelor arborete. Prin comparație cu compozițiile-țel, cele de regenerare sunt, în general, mai diversificate, urmând ca proporția speciilor să fie ajustată treptat, în vederea atingerii compoziției-țel până la finalul ciclului de producție. O situație particulară, care necesită o abordare diferită este cea a completărilor regenerărilor naturale, unde proporția speciilor principale selectate se distribuie într-un ecart mai larg comparativ cu situația împăduririi terenurilor lipsite de vegetație forestieră, deoarece în practică procentul regenerării naturale pentru aceeași grupă ecologică variază în limite foarte largi.

Principiul pe care a fost fundamentat sistemul de determinare a compozițiilor de regenerare, este cel de conservare a biodiversității și de menținere a unei complexități crescute a ecosistemelor naturale sau cvasi-naturale, care să permită obținerea unor arborete reziliente, capabile să ofere eco-servicii diverse.

Importanța promovării amestecului de specii

Amestecul de specii este esențial pentru funcționarea sănătoasă a ecosistemelor forestiere. Diversitatea structurală și compozițională oferă habitate variate, susținând biodiversitatea și oferind beneficii multiple, legate de creșterea eficienței polenizării, menținerea fertilității solului prin descompunerea organică mai activă sau reglarea populațiilor de dăunători prin prădători naturali.

Mai mult, în contextul schimbărilor climatice, diversitatea speciilor consolidează reziliența ecosistemelor, reducând riscurile asociate evenimentelor climatice extreme. Arboretele cu specii și structuri variate au o biodiversitate ridicată și oferă beneficii culturale și recreative.

Beneficiile pentru biodiversitate se resimt datorită efectului aditiv, prin care fiecare specie contribuie cu caracteristici proprii și efectului sinergic, prin care speciile utilizează mai eficient resurse complementare.

Sunt și beneficii funcționale resimțite de întreg ecosistemul: rezistență crescută la agenți patogeni, deoarece diversitatea creează bariere naturale și susține prădătorii dăunătorilor; plasticitate ridicată și regenerare rapidă după perturbări: speciile diverse permit refacerea ecosistemului prin adaptări la diferitele stadii de succesiune.

Pădurile mixte asigură stabilitate ecologică și funcționalitate sporită, fiind o soluție adecvată provocărilor climatice actuale.

Desigur, soluțiile de regenerare furnizate de „*Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAP, 2022b), deși acoperă o gamă foarte largă de situații, reprezintă o simplificare bazată pe o generalizare a utilizării anumitor compoziții de regenerare. În anumite cazuri, există posibilitatea ca aceste soluții să nu ofere rezultate optime, caz în care unitățile silvice pot cere derogări de la aplicarea prevederilor reglementărilor în vigoare, propunând soluții fundamentate pe istoricul reușitei lucrărilor și experiența locală.

O altă situație particulară se referă la pădurile proprietate privată, care au o suprafața redusă (de sub 10 ha), pentru care, deși grupele ecologice vor fi stabilite similar, conform prevederilor din ghidul de bune practici, se vor utiliza compoziții de regenerare într-o formă simplificată, bazată pe „*speciile forestiere de bază specifice zonei*” (MMAP, 2022b).

Din punctul de vedere al fluxului de proiectare, grupa ecologică (GE) reprezintă un element central, de identificarea căreia se leagă multe dintre soluțiile tehnice. De aceea, sintetizând, grupa ecologică se stabilește ținând cont de etajul/zona bioclimatică, tipul natural fundamental de pădure (TP) sau tipul de stațiune (TS) (MMAP, 2022b). Tipul de pădure și cel de stațiune se preiau din amenajamentele întocmite pentru suprafețele de împădurit sau din alte studii de specialitate realizate pentru acele suprafețe. În lipsa acestor variante, se pot efectua caracterizări ale condițiilor de vegetație locale (de exemplu, investigarea florei indicatoare specifice) sau analize ale arboretelor situate în proximitate.

Rolul speciilor în structura arboretului

Specia principală de bază: specia dominantă din arboret, cu cea mai mare pondere sau cel mai ridicat potențial de a contribui la atingerea obiectivelor stabilite.

Specii principale de amestec: alte specii importante, cu o pondere mai redusă sau un potențial mai mic de a contribui la atingerea obiectivelor.

Specii secundare: specii situate, de obicei, în al doilea etaj al vegetației, având rolul de a impulsiona creșterea speciilor principale, fiind denumite și specii de stimulare sau de ajutor.

Specii pentru protecția și ameliorarea solului: de regulă, arbuști care îndeplinesc funcțiile de protecție a terenului și solului (Palaghianu, 2019).

Deși noile reglementări tehnice (MMAP, 2022b) nu mai diferențiază explicit compoziția de regenerare de cea de împădurire, se impune o clarificare pentru a înțelege modul de a cuantifica aportul intervenției artificiale.

Pentru intervențiile de instalare artificială a vegetației, se utilizează și compoziția de împădurire, care nominalizează speciile instalate pe suprafața efectivă și ponderea lor în cadrul lucrărilor. În cazul suprafețelor pe care se intervine integral prin împădurire (situația împăduririi terenurilor lipsite de vegetație forestieră sau în urma anumitor tipuri de tăieri rase), compoziția de împădurire coincide cu cea de regenerare. Dacă intervenția este parțială (în suprafață existând semințiș utilizabil), compoziția de împădurire se ajustează în funcție de suprafața efectivă pe care se instalează vegetația și de compoziția finală dorită (compoziția de regenerare). Practic, termenul de compoziție sau formulă de împădurire a fost introdus pentru a evalua cuantumul efectiv al intervenției artificiale.

Suprafața pe care se instalează artificial vegetația forestieră reprezintă „contribuția directă a lucrărilor de împădurire la realizarea compoziției de regenerare pe o anumită suprafață” (MMAP, 2022b). În situațiile în care lucrările de împădurire acoperă integral suprafața parcursă, acestea coincid cu suprafața efectiv împădurită. Totuși, sunt cazuri în care suprafața efectiv împădurită este doar o parte dintr-o suprafață mai extinsă în care se realizează lucrări, situație în care compoziția de împădurire se determină în funcție de proporția semințișurilor utilizabile din suprafața totală. Compoziția de regenerare este compoziția finală pe care o vom avea după acțiunea de instalare a vegetației, iar cea de împădurire constituie compoziția instalată efectiv în scopul atingerii compoziției de regenerare. Tabelul 3.2 conține datele completate pentru două situații de acest tip (unitățile staționale 53E și 50I au semințiș utilizabil pe 60% din suprafață), fiind explicitat și modul de calcul al compoziției de împădurire.

Situația este similară în cazul suprafețelor în care se instalează arbuști sau specii de ajutor. În compoziție se vor raporta doar speciile principale. *Exemplu: în cazul în care se intenționează utilizarea compoziției de regenerare 60 % gorun, 20 % tei și 20 % specii de ajutor și arbuști, se raportează compoziția de împădurire 75 % gorun și 25 % tei.*

Tabelul 3.2 Compoziții de regenerare și de împădurire stabilite pe unități staționale

Nr. crt.	Unitatea stațională	Suprafața totală	TS	Grupa ecologică	Compoziția țel	Compoziția de împădurire (%)	Specii principale		Specii secundare	Ponderea % în suprafață a sp. principale
		Suprafața efectivă	TP		Compoziția de regenerare		de bază	de amestec		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	60A	10,4 10,4	3312 1241	GE 22	6Mo 3Br 1La 6Mo 3Br 1La	60Mo 30 Br 10La	50Mo	30 Br 20 Pam	-	50 Mo 50 Br,Pam
2	61B	5 5	3333 1311	GE 16	5Mo3Br2Fa 5Mo3Br2Fa	50Mo 30Br 20 Fa	60 Mo	20 Br 20Fa	-	60 Mo 40 Br, Fa
3	55C	1,68 1,68	3332 1241	GE 22	6Mo 3Br 1Pam 6Mo 3Br 1Pam	60Mo 30 Br 10 Pam	50Mo	30 Br 20 Pam	-	50 Mo 50 Br,Pam
4	51D	1,53 1,53	3332 1241	GE 22	6Mo 3Br 1Pam 6Mo 3Br 1Pam	60Mo 30 Br 10 Pam	50Mo	30 Br 20 Pam	-	50 Mo 50 Br,Pam
5	50I	1,5 0,6	3333 1211	GE 15	5Mo 3Br 2Pam 5Mo 3Br 2Pam	80Mo 15Br 5Pam	80Mo	15 Br 5Pam	-	80 Mo 20 Br, Pam
6	53E	3,5 1,4	3332 1241	GE 22	6Mo3Br1Fa 6Mo3Br1Fa	75Mo 15Br 10Fa	75Mo	5Br 20Fa	-	75Mo 25 Br, Fa

Explicațiile modului de calcul:

În cazul unității staționale **50I** avem următoarele date:

Suprafața totală a unității staționale: **1,5 ha**

Tipul de pădure (TP) : **1211**

Suprafața acoperită de semințis utilizabil : **60%** din suprafața totală

Compoziția semințisului utilizabil : **4Br 3Mo 3Pam**

Se urmărește determinarea **compoziției de împădurire** ce va fi utilizată în suprafața efectivă, neacoperită de semințis utilizabil.

Calculul suprafeței efective pe care se intervine: 40% din 1,5 ha = **0,6 ha**

Stabilirea grupei ecologice:

în unitatea stațională **50I** tipul de pădure (TP) este **1211**.

Conform ghidului de bune practici (MMAF, 2022, b), acestui tip de pădure îi corespunde grupa ecologică **GE 15** „*Montan de amestecuri (s), soluri brune eumezobazice, brune acide, V. ed. mare*”.

Stabilirea compoziției de regenerare:

Grupa ecologică **GE 15** recomandă compoziția **4-6 Mo 3-4 Br 1-2 Fa, Pam**.

Pornim de la compoziția recomandată la **b1**, considerând că urmărim și este posibil să obținem compoziția tipului natural fundamental de pădure.

În consecință, plecând de la recomandarea normelor tehnice și ținând cont de compoziția semințisului utilizabil deja instalat pe 60% din suprafață, s-a stabilit compoziția de regenerare: **5Mo 3Br2 Pam**

Calculul compoziției de împădurire:

Evaluăm proporția de participare a speciilor din semințis la toată suprafața unității staționale, ținând cont că semințisul utilizabil acoperă doar 60%.

Se înmulțește proporția de participare a speciilor din semințis cu 0,6 (valoare corespunzătoare acoperirii de 60%) și astfel rezultă proporția de participare a speciilor raportată la întreaga suprafață a unității staționale):

$$40Br 30Mo 30Pam \times 0,6 = 24 Br 18 Mo 18 Pam$$

Sintetizând, trebuie obținută compoziția de regenerare: **50Mo 30Br 20Pam**
 Speciile din semințișul utilizabil acoperă în prezent: **18Mo 24Br 18Pam**
 Evaluăm prin diferență deficitul / necesarul pe specii: **32Mo 6Br 2Pam**

Desigur, diferența procentuală obținută, nu reprezintă o compoziție validă, deoarece procentele însumate nu însumează 100% ci doar 40% (procent corespunzător ponderii pe care se va interveni efectiv).

De aceea, pentru a stabili compoziția de împădurire se va raporta acest necesar procentual pe specii la întreaga suprafață a unității staționale.

Din punct de vedere matematic, se va împărți proporția necesarului pe specii la 0,4 (40%). Astfel, rezultă compoziția de împădurire:

$$32\text{Mo } 6\text{Br } 2\text{Pam} / 0,4 = \mathbf{80\text{Mo } 15\text{Br } 5\text{Pam}}$$

Similar, aplicăm modelul de calcul de mai sus și unității staționale 53E.

Suprafața totală a unității staționale: **3,5 ha**

Tipul de pădure (TP) : **1241**

Suprafața acoperită de semințiș utilizabil : **60%** din suprafața totală

Compoziția semințișului utilizabil : **5Mo 4Br 1Fa**

Se urmărește determinarea **compoziției de împădurire** ce va fi utilizată în suprafața efectivă, neacoperită de semințiș utilizabil.

Calculul suprafeței efective pe care se intervine: 40% din 3,5 ha = **1,4 ha**

Stabilirea grupei ecologice:

în unitatea stațională **50E** tipul de pădure (TP) este **1241**.

Conform ghidului de bune practici (MMAF, 2022, b), acestui tip de pădure îi corespunde grupa ecologică **GE 22** „*Montan de amestecuri (m), soluri predominant spodice, V. ed. mijlociu-mic*”.

Stabilirea compoziției de regenerare:

Grupa ecologică **GE 22** recomandă compoziția **6-7 Mo 2-3 Br/La 1 Fa/ Pam**.

Pornim de la compoziția recomandată la **b1**, considerând că urmărim și este posibil să obținem compoziția tipului natural fundamental de pădure.

În consecință, plecând de la recomandarea normelor tehnice și ținând cont de compoziția semințișului utilizabil deja instalat pe 60% din suprafață, s-a stabilit compoziția de regenerare: **60Mo 30Br 10Fa**

Calculul compoziției de împădurire:

Evaluăm proporția de participare a speciilor din semințis la toată suprafața unității staționale, ținând cont că semințișul utilizabil acoperă doar 60%.

Se înmulțește proporția de participare a speciilor din semințis cu 0,6 (valoare corespunzătoare acoperirii de 60%) și astfel rezultă proporția de participare a speciilor raportată la întreaga suprafață a unității staționale):

$$50\text{Mo } 40\text{Br } 10\text{Fa} \times 0,6 = 30\text{Mo } 24\text{Br } 6\text{Fa}$$

Sintetizând, trebuie obținută compoziția de regenerare: **60Mo 30Br 10Fa**

Speciile din semințișul utilizabil acoperă în prezent: **30Mo 24Br 6Fa**

Evaluăm prin diferență deficitul / necesarul pe specii: **30Mo 6Br 4Fa**

Pentru a stabili compoziția de împădurire se va raporta acest necesar procentual pe specii la întreaga suprafață a unității staționale. Practic se va împărți proporția necesarului pe specii la 0,4 (40%).

Astfel, rezultă compoziția de împădurire:

$$30\text{Mo } 6\text{Br } 2\text{Fa} / 0,4 = 75\text{Mo } 15\text{Br } 10\text{Fa}$$

SINTEZĂ

Compoziția de regenerare definește structura specifică optimă pentru condițiile staționale existente și adecvată funcțiilor atribuite viitoarei culturi, ce înglobează atât ponderea speciilor prezente în regenerarea naturală cât și cea a speciilor instalate artificial.

Compoziția țel indică structura speciilor dintr-un arboret, proporționată astfel încât să valorifice optim condițiile de vegetație și să răspundă cerințelor ecologice și social-economice, la finalul ciclului de viață al arboretului.

Compoziția (formula) de împădurire nominalizează speciile forestiere lemnoase ce se vor instala pe suprafața efectivă (neacoperită de semințis utilizabil) și ponderea lor, pentru ca la finalul acțiunii de împădurire să se obțină pe suprafața totală compoziția de regenerare.

Tipul de pădure al unității staționale ne conduce spre grupa ecologică, pe baza căreia se poate determina compoziția de regenerare și, dacă este necesar, compoziția de împădurire.

3.4. Metode și procedee de împădurire

Lucrările de instalare a vegetației se pot realiza prin trei metode diferite: semănături directe, plantări și, mai rar, butășiri directe. Desigur, fiecare metodă are condiții specifice de aplicare, de aceea alegerea celei mai potrivite metode de instalare necesită o analiză atentă a condițiilor locale fitoclimatice, pedologice, de relief, a particularităților bioecologice ale speciilor vizate și a costurilor implicate de aceste acțiuni.

Metoda plantațiilor implică utilizarea puieților drept material forestier de regenerare, sistemul radicular al acestora (protejat/containerizat sau neprotejat/nud) fiind fixat în solul în care se urmărește dezvoltarea culturii.

Datorită avantajelor multiple ale acesteia, dintre care amintim concurența mai eficientă făcută vegetației erbacee, rata de supraviețuire ridicată, controlul superior al desimii și spațierii indivizilor, asocierea facilă a speciilor din compoziția de împădurire, plantarea reprezintă metoda de instalare a vegetației forestiere lemnoase cea mai frecvent folosită, având în practica silvică o pondere de utilizare medie de 99,02%, pe baza informațiilor distribuite de Institutul Național de Statistică (Palaghianu & Dutca, 2017).

Utilizarea puieților containerizați, cu rădăcini protejate, poate crește semnificativ succesul și eficiența plantării, fie prin folosirea utilajelor specializate pentru plantarea puieților în recipiente, fie, în cazul terenurilor inaccesibile mecanizării, prin folosirea unor dispozitive manuale care îmbunătățesc considerabil productivitatea.

Exemple de astfel de dispozitive includ plantatorul de tip tubular „Pottiputki” sau plantatorul de tip Walter.

Puieții utilizați pot varia în funcție de talia lor sau de modul de prezentare al sistemului radicular și trebuie să respecte anumite criterii și standarde minime, pentru a fi încadrați în categoria puieților apți de plantat (STAS 1347, 2004). În prezent puieții cu rădăcină nudă reprezintă tipul cel mai frecvent produs și utilizat, deși puieții containerizați au fost utilizați experimental de mai bine de patru decenii și tind să crească în preferința de utilizare a practicienilor, cu atât mai mult în cazul condițiilor extreme, a terenurilor degradate

sau a celor situate în zone aride (Palaghianu & Dutca, 2017).

Metoda plantațiilor este versatilă ca mod de aplicare, permițând utilizarea diferitelor tipuri de puieți și procedee de plantare. Cel mai des se utilizează procedeul plantării în gropi, unde dimensiunile gropilor variază în funcție de condițiile solului și talia puieților. Pentru succesul acestei metode, este esențială poziționarea corectă a rădăcinilor, eliminarea golurilor de aer, inversarea straturilor de sol și respectarea etapelor de plantare. Unele procedee sunt adaptate unor situații specifice: plantarea pe mușuroi (pe biloane executate în terenurile cu exces de apă), plantarea în despicătură (procedeu rapid, potrivit puieților de talie mică), sau plantarea în cavități (în situația terenurilor din zone aride, expuse insolației).

În condițiile climatice în schimbare, un procedeu ce va fi folosit tot mai frecvent, este cel al utilizării puieților containerizați (cu rădăcini protejate), care oferă soluții eficiente de creștere a reușitei culturilor forestiere (Bouriaud et al, 2024).

Semănăturile aeriene cu ajutorul dronelor sunt privite ca o soluție potențială pentru reîmpăduriri eficiente și cu costuri reduse, mai ales în terenurile izolate. Procesul implică evaluarea terenului, optimizarea parametrilor de zbor și semănat și executarea însămânțării. Dronile pot acoperi până la 5 hectare pe oră, fiind ideale pentru zone cu acces dificil, reducând perturbarea zonelor protejate și minimizând riscurile de sănătate în suprafețele cu teren accidentat. Totuși, provocările includ supraviețuirea semințelor, influențată de expunerea la mediu și prădători, precum și lipsa pregătirii solului. Soluții precum semințele peletizate sau dispozitive cu aer comprimat care încorporează semințele în sol oferă perspective promițătoare.

Semănăturile directe presupun utilizarea semințelor colectate de la speciile de interes, drept material forestier de regenerare. Metoda însămânțării directe implică încorporarea semințelor în solul terenului destinat instalării vegetației, având avantaje precum costuri mai mici față de producerea puieților, o tehnologie mai simplă, posibilitatea utilizării mecanizării și adaptabilitate la condițiile unor terenuri cu soluri dificile pentru plantat. Sunt totuși și câteva dezavantaje: sensibilitatea semințelor și plantulelor la condiții climatice extreme și soluri neadecvate, necesitatea unor lucrări de întreținere frecvente și de durată mai lungă,

precum și consumul ridicat de semințe pentru obținerea unei densități optime a culturii (Abrudan, 2006).

Aceste dezavantaje fac ca metoda semănăturilor directe să fie utilizată rar în România din cauza condițiilor staționale specifice, obținându-se rezultate satisfăcătoare doar în cazul anumitor specii și în condiții particulare bine definite.

Conform „*Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAP, 2022b), semănăturile directe sunt recomandate: în arboretele cu brad cu o consistență redusă, pe suprafețe mici, în terenuri neînierbate cu pantă redusă, fără o pondere mare a semințișului; la molid în arealul său natural în terenuri goale cu pantă redusă, evitând văile; la cvercinee se poate recurge la semănături directe cu ghindă sub masiv (cu 2-3 ani înainte de a extrage arboretul matur) sau pe teren descoperit; la pin negru pe substrat calcaros sau la mesteacăn pe terenurile cu pantă ridicată și soluri scheletice din zonele montane/premontane.

Butășirile directe reprezintă metoda cea mai puțin folosită de instalare a vegetației forestiere. Totuși, în cazul speciilor care se regenerează ușor prin butași lignificați, precum plopii euramericani, sălciile, aninii sau arbuștii, introducerea butașilor în terenuri cu sol afânat, reavăn sau chiar cu exces de apă, poate conduce la rezultate bune. Folosirea butașilor este recomandată și în cazul înființării unor culturi speciale (răchitării, culturi energetice) sau în zonele inundabile, unde se utilizează sade confecționate din lăstari tineri, cu lungimi de până la 4 m. În cazul butașilor există criteriile dimensionale bine definite, atât pentru lungimea cât și pentru grosimea acestora (STAS 2104, 2004).

Gama completă a tehnologiilor de instalare este prezentată în Anexa 5 (Procedeele și tehnologiile de împădurire), fiind o preluare a celor prezentate în Anexa 4 a „*Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate*” (MMAP, 2022b).

În Tabelul 3.3 sunt detaliate metodele și tehnologiile de instalare a culturilor forestiere în cele șase unități staționale selectate. În cazul molidului, laricelui și paltinului au fost prevăzute tehnologii de plantare (*Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă, în varianta de executare manuală*), iar pentru brad și fag au fost prevăzute semănături directe (*procedul în cuiburi*).

Tabelul 3.3 Metodele și tehnologiile de instalare a culturilor forestiere

Nr. crt	Unitatea stațională	Categoria lucrărilor	Compz. împădurire	Cod	Tehnologia de lucru
1	60A	Împăduriri	60Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
			30Br	1.1.	Semănături directe în cuiburi
			10 La	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
2	61B	Reîmpăduriri	50Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
			30Br	1.1	Semănături directe în cuiburi
			20Fa	1.1	Semănături directe în cuiburi
3	55C	Refaceri	60Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
			30Br	1.1.	Semănături directe în cuiburi
			10 Pam	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
4	51D	Substituiri	60Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
			30Br	1.1.	Semănături directe în cuiburi
			10 Pam	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
5	50I	Completări	80Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual
			15Br	1.1.	Semănături directe în cuiburi
			5Pam	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puieți cu rădăcină nudă manual

6	53E	Ameliorări	75Mo	2.1.1.1.1	Plantații în gropi normale cu puiți cu rădăcină nudă manual
			15Br	1.1.	Semănături directe în cuiburi
			10 Fa	1.1.	Semănături directe în cuiburi

SINTEZĂ

Lucrările de împădurire și reîmpădurire se realizează prin următoarele metode:

- *semănături directe*
- *plantații*
- *butășiri directe*

Alegerea metodei de instalare a vegetației forestiere depinde de condițiile locale (fitoclimatice, pedologice, de relief) și particularitățile biologice ale speciilor selectate.

Metoda plantațiilor, ce implică utilizarea puiților drept material forestier de regenerare, este metoda cea mai folosită în silvicultură din România.

3.5. Schemele de împădurire

Schema de împădurire reprezintă schematic, într-o formă grafică explicită, modul de instalare a vegetației forestiere. Această schiță furnizează detalii despre desimea inițială a culturii, proporția speciilor, modul de amplasare în spațiu și modalitatea lor de asociere. Proiectantul lucrărilor de împădurire și reîmpădurire va oferi prin această schiță cât mai multe detalii și informații spațiale, utile celor care vor executa lucrările de instalare.

Din punctul de vedere al modului de asociere, speciile pot fi asociate spațial în trei moduri: *intim*, *grupat* sau *mixt*. Speciile principale sunt asociate cel mai frecvent grupat, în timp ce speciile secundare și cele utilizate pentru protecția și ameliorarea solului sunt asociate în mod intim cu cele principale (MMAP, 2022b). Amestecul grupat, poate să valorifice unele condiții microstaționale deosebite sau este practicat pentru a evita efectele negative ale concurenței dintre speciile diferite, cu ritmuri de creștere variate. Asocierea grupată se realizează sub formă de biogrupe sau benzi. Biogrupele pot fi *buchete* (de 20-100 m²), dar cel mai adesea *grupe* (de până la 1000 m²) (MMAP, 2022b).

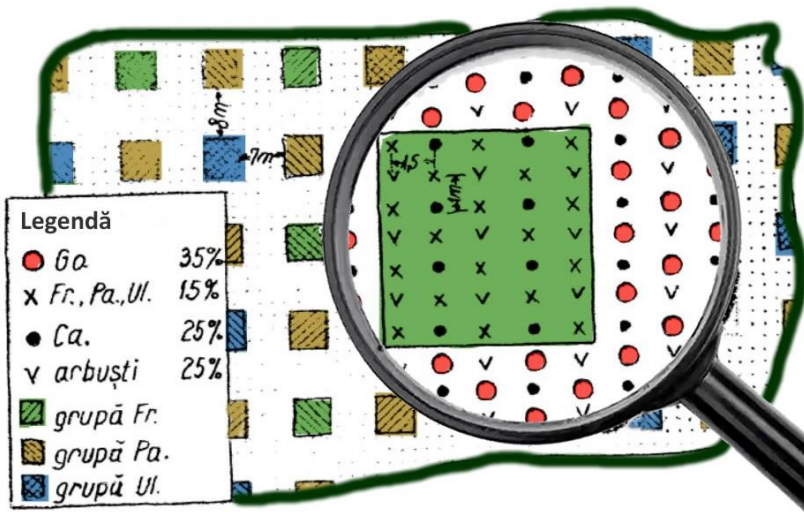


Figura 3.2 Schița unei scheme de împădurire (după Abrudan, 2006)

Dispozitivul de cultură determină modul de amplasare spațială a puieților pe teren. Pe terenurile cu o pantă redusă, sunt preferate dispozitivele geometrice, care respectă un tipar regulat, determinat de un spațiu individual de forma unui pătrat, dreptunghi sau romb (Fig. 3.3). Un astfel de dispozitiv asigură un spațiu egal de nutriție tuturor puieților și facilitează mecanizarea, monitorizarea și întreținerea culturilor.

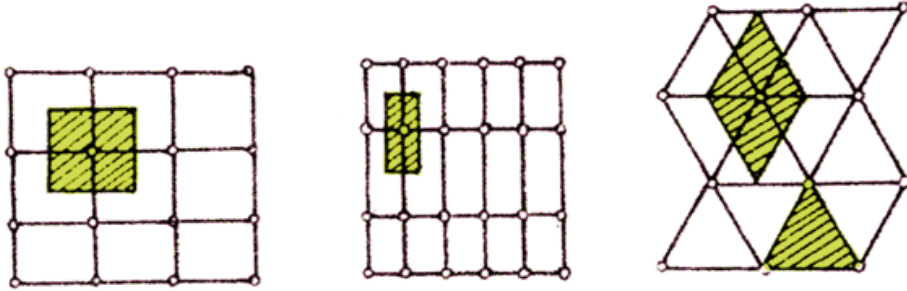


Figura 3.3 Schema dispozitivelor de cultură de tip pătrat (a), dreptunghi (b) sau romb (chincons) (c) (după Palaghianu, 2019)

În cazul terenurilor puternic înclinate sau accidentate, cu cioate sau resturi de exploatare, respectarea unor dispozitive de cultură regulate este dificilă, de aceea amplasarea devine mai flexibilă. În această situație gropile în care vor fi instalați puieții sau cuiburile în care vor fi amplasate semințele se poziționează în locuri protejate (lângă cioate, martoane), având grijă să se respecte uniformitatea distribuirii în spațiu și desimea culturii.

Desimea culturilor desemnează numărul optim de indivizi (puieți) la hectar. Sunt mulți factori ce pot influența desimea: bonitatea stațiunii, caracteristicile biologice ale speciilor, viteza de creștere, metoda de împădurire, dimensiunile inițiale și tipul puieților. O desime mai mare conduce la o realizare mai rapidă a stării de masiv, reducând volumul lucrărilor de întreținere, dar crește semnificativ costurile de instalare. Prin urmare, desimea trebuie stabilită cu atenție, ținând cont de realitatea din teren, obiectivele urmărite și costurile implicate.

În funcție de tipul dispozitivului de cultură și desime se pot calcula distanțele folosite la instalare (cele dintre rândurile de puieți și dintre puieții care se află pe același rând). De exemplu, celei mai frecvent folosite desimi de instalare, de 5000 de puieți la hectar, în condițiile instalării unei culturi cu un dispozitiv de

tip dreptunghi, îi corespund distanțele de instalare de 2 x 1 m, adică o distanță de 2 m dintre rândurile de puieți și 1 m între puieții de pe același rând. Fiecărui puieț îi revine un spațiu individual de dezvoltare de 2m², obținut prin împărțirea suprafeței unui hectar la numărul de puieți (10.000 m² / 5.000 puieți = 2 m²).

Desigur, calculul se poate face și invers. Pornind de la un anumit dispozitiv de instalare dat, de exemplu de 2 x 2 m, corespunzător unui dispozitiv de tip pătrat, putem să obținem desimea de 2500 de puieți la hectar de (10.000 m² / 4 m² = 2.500 puieți).

Scheme și desimile de plantare pentru principalele specii forestiere sunt prezentate în Anexa 7 a acestei lucrări. Informații mai detaliate pot fi consultate în Anexa 3 a „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b). De exemplu, la molid, se admite o desime între 3300 și 5000 de puieți la hectar, cu dispozitive de instalare corespunzătoare (2,0 x 1,5 m / 2,0 x 1,0 m).

În Tabelul 3.4 sunt prezentate detaliile descriptive ale schemelor de împădurire utilizate în cele 6 unități staționale selectate. Sunt oferite informații referitoare la tipul de asociere, distanța de instalare, desimea culturii sau detalii privitoare la numărul sau mărimea biogrupelor.

În Figura 3.4 este prezentat și un exemplu de schemă de împădurire, schițată pentru unitatea stațională 55C.

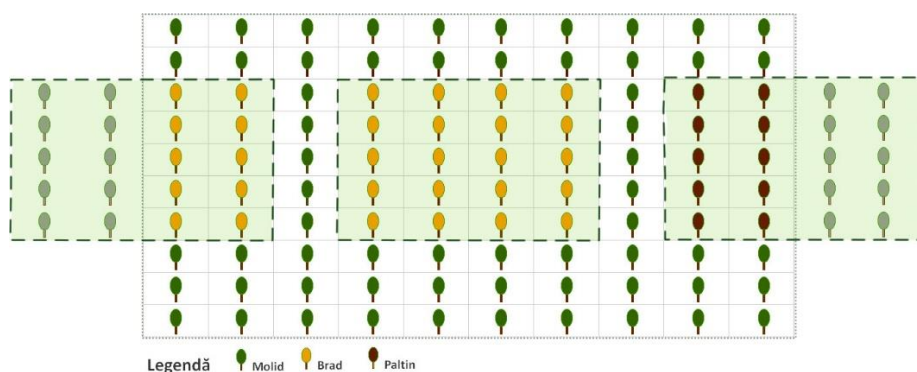


Figura 3.4 Schemă de împădurire pentru 55C (60Mo 30Br 10Pam)

Tabelul 3.4 Informațiile descriptive ale schemelor de împădurire utilizate în unitățile staționale selectate

Compoziția de împădurire	Tip de asociere a speciilor	Distanțe de instalare (m)	Desimea culturii pure (puieți/ha)	Ponderea speciilor		Mărime biogrupă		nr biogrup / ha	Suprafață efectivă
				Nr. puieți	Supraf. specie (ari/ha)	Nr. puieți	S (m ²)		
Schema de împădurire pentru unitatea stațională 60A									
60Mo	-	2x1	5000	3000	50	-	-	-	0,5
30Br	buchete	2x1	5000	1500	30	20	40	75	0,5
10 La	benzi	2x2	2500	250	20	10	40	25	
Schema de împădurire pentru unitatea stațională 61B									
50Mo	-	2x1	5000	2500	60	-	-	-	0,6
30Br	buchete	2x1	5000	1500	20	20	40	75	0,4
20Fa	buchete	2x1	5000	1000	20	20	40	50	
Schema de împădurire pentru unitatea stațională 55C									
60Mo	-	2x1	5000	3000	50	-	-	-	0,5
30Br	buchete	2x1	5000	1500	30	20	40	75	0,5
10 Pam	buchete	2x1	5000	500	20	20	40	25	
Schema de împădurire pentru unitatea stațională 51D									
60Mo	-	2x1	5000	3000	50	-	-	-	0,5
30Br	buchete	2x1	5000	1500	30	20	40	75	0,5
10 Pam	buchete	2x1	5000	500	20	20	40	25	

Schema de împădurire pentru unitatea stațională 50I									
80Mo	-	2x1	5000	4000	80	-	-	-	0,8
15Br	buchete	2x1	5000	750	15	20	40	38	0,2
5Pam	buchete	2x1	5000	250	5	20	40	12	
Schema de împădurire pentru unitatea stațională 53E									
75Mo	-	2x1	5000	3750	75	-	-	-	0,75
15Br	buchete	2x1	5000	750	5	20	40	38	0,25
10 Fa	buchete	2x1	5000	500	20	20	40	25	

Explicațiile modului de calcul:

Distanțele de instalare: se aleg conform speciei, obiectivelor stabilite și informațiilor din Anexa 7 a acestei lucrări.

Desimea culturii pure se calculează în funcție de distanțele de instalare: Ex. $10.000 \text{ m}^2 / (2 \times 1) \text{ m}^2 = 5.000$ puieți

Numărul de puieți la hectar: exemplu pentru unitățile staționale 60A, 61B, 55 C sau 51D care au o pondere a bradului de 30%
 30Br \rightarrow (30% - pondere de 0.3) $\rightarrow 5000 \times 0.3 = 1500$ puieți/ha

Mărimea biogrupei: în cazul biogrupelor, mărimea biogrupei (m^2) sau numărul de puieți din cadrul unei biogrupe **se alege**, nu se calculează. Abia după stabilirea acestor parametri se va calcula numărul de biogrupe la hectar.

Exemplu – pentru unitățile cu brad în compoziție s-a ales folosirea buchetelor de 40 m^2 . Ținând cont de distanțele de instalare de 2x1 m, fiecare buchet va avea 20 de puieți. De aceea numărul de biogrupe la hectar poate fi determinat prin două modalități: raportându-ne la suprafață sau la număr de puieți.

În unitățile 60A, 61B, 55 C sau 51D, vom obține 75 de biogrupe de **brad** la hectar.

- prin raportare la suprafață $3000 \text{ m}^2/\text{ha}$ (corespunzător 30Br) / $40 \text{ m}^2 = 75$ biogrupe

- prin raportare la numărul de puieți: $1500 \text{ puieți/ha} : 20 \text{ puieți/biogrupă} = 75 \text{ biogrupe/ha}$

Tabelul 3.5 Asocierea speciilor și dispozitivele și desimile la hectar adoptate pe unități staționale

Unitatea stațională	Comp. de împăd.	Tehnol. de împăd.	Mod de asociere	Dispoz. de instalare (m)	Desime (nr. pui./ha)	Desimi pe specii				M ₁₀₀₀ (g)	Total sem. (kg)
						Plantații		Semănături directe			
						Nr. pui.	m ² ,m, cuiburi	Nr. sem. la m ² , m, cuib	Total semințe(buc)		
60A	60Mo	2.1.1.1.1	-	2x1	5000	3000	-	-	-	-	-
	30Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	1500	80/cuib	120.000	65	7,8
	10 La	2.1.1.1.1	benzi	2x2	2500	250	-	-	-	-	-
61B	50Mo	2.1.1.1.1	--	2x1	5000	2500	-	-	-	-	-
	30Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	1500	80/cuib	120.000	65	7,8
	20Fa	2.1.1.1.1	buchete	2x1	5000	-	1000	50/cuib	50.000	235	11,75
55C	60Mo	2.1.1.1.1	-	2x1	5000	3000	-	-	-	-	-
	30Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	1500	80/cuib	120.000	65	7,8
	10 Pam	2.1.1.1.1	buchete	2x1	5000	500	-	-	-	-	-
51D	60Mo	2.1.1.1.1	-	2x1	5000	3000	-	-	-	-	-
	30Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	1500	80/cuib	120.000	65	7,8
	10 Pam	2.1.1.1.1	buchete	2x1	5000	500	-	-	-	-	-
50I	80Mo	2.1.1.1.1	-	2x1	5000	4000	-	-	-	-	-
	15Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	750	80/cuib	60.000	65	3,9
	5Pam	2.1.1.1.1	buchete	2x1	5000	250	-	-	-	-	-

	75Mo	2.1.1.1.1	-	2x1	5000	3750					
53E	15Br	1.1	buchete	2x1	5000	-	750	80/cuib	60.000	65	3,9
	10 Fa	1.1	buchete	2x1	5000	-	500	50/cuib	50.000	235	11,75

Pentru calculul cantității de semințe necesară a fi semădate, se va folosi indicatorul de masă M_{1000} .

Valoarea masei a 1000 de semințe (M_{1000}) se poate prelua din standardele naționale (STAS 1808/2004), corespunzătoare calității I a semințelor: Mo 20.8 g, Fa 235 g, Br 65 g.

Exemplu de calcul pentru unitățile staționale 60A, 61B, 55 C sau 51D, care au o pondere a **bradului de 30%**

30Br -> (pondere de 0.3) -> $5000 \times 0.3 = 1500$ cuiburi/ha 1500 cuiburi/ha \times 80/cuib = 120.000 semințe

120 (mii semințe) \times 65 g (M_{1000} Br) = 7800 g = 7,8 kg /ha

SINTEZĂ

Schema de împădurire reprezintă grafic modul de instalare a vegetației forestiere și include informații legate de desimea inițială a culturii, proporția speciilor, modul de amplasare în spațiu și modalitatea lor de asociere.

Dispozitivul de cultură indică modul de amplasare spațială a puieților pe teren (dispozitive geometrice cu un tipar regulat de forma unui pătrat, dreptunghi sau romb sau dispozitive neregulate).

Desimea culturilor desemnează numărul optim de indivizi la hectar, indicator influențat de bonitatea stațiunii, caracteristicile biologice ale speciilor, viteza de creștere, metoda de împădurire, dimensiunile inițiale și tipul puieților.

3.6. Pregătirea terenului și solului

Activitățile de pregătire a terenului și lucrare a solului sunt esențiale pentru reușita proiectelor de împădurire și reîmpădurire, contribuind la succesul instalării, ulterior asigurând condițiile optime pentru dezvoltarea culturilor. Aceste lucrări ce preced instalarea propriu zisă a vegetației forestiere sunt critice pentru succesul proiectelor de împădurire/reîmpădurire, având rolul de a asigura condițiile optime de instalare a vegetației lemnoase, putând fi realizate pe toată suprafața sau parțial, pe o arie mai redusă.

Alegerea anumitor tehnici sau procedee de execuție poate avea un impact substanțial și asupra stocării carbonului, un factor esențial în contextul schimbărilor climatice. Lucrările de împădurire au un impact semnificativ nu doar asupra stocării carbonului în vegetația lemnoasă instalată, ci și asupra stocului de carbon din sol. Se estimează ca circa 75% din totalul stocului de carbon terestru este depozitat în soluri, iar în solurile forestiere se concentrează aproximativ 40% din întreaga cantitate de carbon subteran (Wang et al., 2016).

Pregătirea terenului reprezintă un ansamblu de lucrări de amenajare a terenului, înainte de împădurire, având scopul de a favoriza supraviețuirea și creșterea puieților, prin reducerea competiției din partea vegetației de subarboret. Activitățile de pregătire a terenului includ operații care sunt selectate în funcție de folosința anterioară a terenului, adică de existența sau nu a vegetației lemnoase pe suprafața respectivă. Astfel, pe terenurile acoperite anterior de vegetație, pot fi executate lucrări de extragere a cioatelor, curățirea de resturi de exploatare/semințiș neutilizabil sau nivelare a terenului. Pe când în terenurile lipsite anterior de vegetație lemnoasă putem avea activități ca: strângerea bolovanilor, curățirea terenului de tufărișuri sau înlăturarea vegetației erbacee.

Lucrarea solului presupune mobilizarea stratului de sol pe o adâncime variabilă, de până la maxim 40-50 de centimetri, pe întreaga suprafață sau parțial.

Intervențiile de mobilizare a solului precum aratul, scarificarea sau grăparea amestecă stratul organic de la suprafață cu solul mineral, creând condiții propice pentru dezvoltarea culturilor. Aceste lucrări ajută la îmbunătățirea

structurii solului, la aerarea și creșterea capacității de reținere a apei și reducerea gradului de compactare, permițând rădăcinilor să se dezvolte profund și să acceseze substanțele nutritive necesare. De asemenea, se reduc riscurile legate de competiția buruienilor și sărăcirea solului, toate acestea concurând la crearea sau restabilirea rapidă a ecosistemelor forestiere. Fără o pregătire adecvată a solului, rata de supraviețuire a puieților poate fi compromisă în mod semnificativ, în special pe terenurile degradate sau pe cele din regiuni aride.

În funcție de orografia terenului, pantă sau unitatea de relief; din considerente economice, practice sau de limitare a eroziunii; de impactul asupra solului, activitățile de pregătire a terenului sau lucrare a solului pot fi executate pe întreaga suprafață sau parțial. În cazul în care se alege o lucrare parțială, se poate opta pentru lucrarea în coridoare, benzi, fâșii, tăblii sau vetre.

Tehnicile de pregătire a solului trebuie alese cu grijă, mai ales în contextul noilor realități climatice, deoarece aceste lucrări pot conduce și la o reducere a cantității de carbon stocate în sol. Prin lucrarea solului se modifică unii parametri fizico-chimici de la suprafața acestuia, cum ar fi conținutul de apă și temperatura solului, influențând indirect rata de eliberare a carbonului. Aceste transformări favorizează activitatea microorganismelor, contribuind astfel la descompunerea mai rapidă a materiei organice din sol.

Micorizarea reprezintă crearea unei relații simbiotice între rădăcinile puieților forestieri și anumite specii de ciuperci. Asocierea ajută puieții să absoarbă mai eficient apa și nutrienții esențiali din sol, crescând rezistența puieților la stres (seceta, solurile degradate, condiții climatice dificile). Prin utilizarea micorizării, culturile instalate au o rată de supraviețuire mai mare a puieților și uneori se poate obține un spor substanțial de biomasă (Avăcăriței et al., 2016)

În plus sunt și alte aspecte de care trebuie să ținem cont atunci când alegem succesiunea de operații de pregătire a terenului și lucrare a solului. Se recomandă conservarea formelor naturale ale terenului, evitând deplasarea solului și a substratului prin planificarea atentă a lucrărilor. În unele regiuni, proiectele de împădurire ce au utilizat tehnici mai agresive de control a eroziunii au condus, de fapt, la accentuarea acesteia (EC, 2023).

Este utilă alegerea utilajelor ușoare sau cu presiune scăzută pe sol, cum ar fi vehiculele cu șenile, osii multiple, anvelope cu presiune adaptată și cu un impact redus. Alegerea ar trebui să fie influențată și de momentul intervenției sau tipul de sol. Se va evita utilizarea utilajelor grele în perioade foarte umede sau pe suprafețe sensibile cu solurile lutoase sau hidromorfe (EC, 2023).

În „Ghidul de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b) sunt detaliate principalele tehnologii de pregătire a terenului și lucrare a solului. Se precizează soluțiile tehnice specifice, referitoare la tehnologiile de împădurire, corespunzătoare fiecărei grupe ecologice. Astfel, se pot regăsi în cadrul fiecărei grupe ecologice codurile aferente tehnicilor de pregătire a terenului și lucrare a solului. Am inclus o sinteză a acestor lucrări, împreună cu codurile explicite, în anexele acestei lucrări (Anexa 8 și 9).

Tabelul 3.6 Alegerea soluțiilor tehnice de pregătire a terenului și lucrare a solului

U.S.	Categ. lucrări suprafața efectivă (ha)	Lucrări de pregătire a terenului		Lucrarea solului	
		Cod lucrări	Volum lucrări (ari/ha)	Cod lucrări	Volum lucrări (ari/ha)
60A	Împăduriri propriu zise 10,4	1.1	22,8	1.1.2	22,8
61B	Reîmpăduriri 5	1.1	12	1.1.1	12
55C	Reîmpăduriri (<i>Refaceri</i>) 1,68	1.1	24	1.1.2	24
51D	Reîmpăduriri (<i>Substituiți</i>) 1,53	1.1	24	1.1.2	24
50I	Reîmpăduriri (<i>Ameliorări</i>) 0,6	1.1	12	1.1.1	12
53E	Completări 1,4	1.1	24	1.1.2	24

În cazul lucrărilor proiectate în această lucrare, detaliile referitoare la tehnologiile de pregătire a terenului și solului sunt incluse sintetic în tabelul 3.6. Sunt precizate tehnologiile alese, pentru fiecare suprafață de împădurit și este evaluat volumul de lucrări la hectar, considerând că s-a optat pentru lucrări cu intervenție parțială în suprafața.

Explicațiile modului de calcul:

Volumul lucrărilor pentru fiecare unitate stațională se calculează utilizând suprafața efectiv cultivată și pregătită prin lucrări, în funcție de desimea culturilor.

Volumul lucrărilor sau suprafața pregătită exprimată în ari/ha se calculează înmulțind desimea puieților (sau numărul vetrelor/ha) cu suprafața unei vetre.

În cazul volumului lucrărilor de **24 ari/ha** (cu vetre de 0,6 x 0,8m)

$$24 \text{ ari/ha} = 5000 \text{ vetre/ha} \times 0,6\text{m} \times 0,8\text{m}$$

În cazul volumului lucrărilor de **12 ari/ha** (cu vetre de 0,4 x 0,6m)

$$12 \text{ ari/ha} = 5000 \text{ vetre/ha} \times 0,4\text{m} \times 0,6\text{m}$$

O situație particulară este întâlnită în unitatea stațională **60A**.

Compoziția pentru unitatea stațională 60A este 6Mo 3Br 1La

Dar laricele are schema de instalare de 2 x 2 m, ceea ce conduce la o desime totală în suprafață de 4750 de puieți/ha. (3000 Mo, 1500 Br, 250 La)

Utilizând vetre de 0,6 x 0,8m, se obține un volum al lucrărilor de **22,8 ari/ha**

$$22,8 \text{ ari/ha} = 4750 \text{ vetre/ha} \times 0,6\text{m} \times 0,8\text{m}$$

SINTEZĂ

Pregătirea terenului și lucrarea solului sunt etape fundamentale în proiectele de împădurire și reîmpădurire. Aceste activități, care includ operații pe întreaga suprafață sau intervenții parțiale, asigură condiții optime pentru instalarea și dezvoltarea puieților forestieri, fiind esențiale pentru succesul lucrărilor, mai ales în terenuri degradate sau condiții de teren dificile.

3.7. Materialul forestier de reproducere utilizat

La instalarea culturilor forestiere se folosește materialul forestier de reproducere (MFR) reglementat prin Legea nr. 107 din 2011. Conform acesteia, materialul forestier de reproducere reprezintă „materialul biologic vegetal prin care se realizează reproducerea arborilor din speciile și hibridii artificiali, importanți pentru scopuri forestiere,” (Legea nr. 107, 2011).

Materialul forestier de reproducere este format din:

„a) semințe în stare brută;

b) părți de plante - butași, muguri, marcote, altoi;

c) puietii forestieri - plante obținute din semințe, părți de plante sau din regenerări naturale” (Legea nr. 107, 2011).

Desigur că, în funcție de metoda de instalare a vegetației utilizată, MFR-ul selectat va fi diferit. Metoda de instalare a plantațiilor fiind cea mai frecvent folosită, puietii vor reprezenta varianta preferată în cadrul multor proiecte de împădurire sau reîmpădurire.

Ce reprezintă puietul? Puiet este o plantă lemnoasă tânără calendaristic și stadial, ce poate proveni generativ din sămânță sau vegetativ din părți de arbori, care a apărut în mod natural spontan sau a fost cultivată.

Nu există un consens cu privire la o definiție completă care să fie agreată și utilizată la nivel internațional. Un studiu al literaturii de specialitate, publicat în 2024 a identificat peste 282 de definiții unice ale termenului de puiet. Majoritatea definițiilor au făcut referire la faptul că puietii sunt plante tinere, cu înălțimea mai mică 100 cm (Martini, 2024).

La nivel național, mai există reglementări care amintesc sau definesc termenul de puiet. Legea 107/2011, a MFR, definește puietii forestieri drept „plante obținute din semințe, părți de plante sau din regenerări naturale” (Legea nr. 107, 2011).

Standardul *Puietii forestieri cu talie mică, semimijlocie și mijlocie* 1347/2004, stabilește că puietul forestier este „provenit din semănătură sau repicaj și până la vârsta maximă admisă la plantare, corespunde dimensiunilor specificate pentru specia respectivă” (STAS 1347, 2004).

Talia puietilor - din punct de vedere al taliei, conform STAS 1347/2004 puietii sunt de trei categorii, cu dimensiuni minime la colet și vârstă maximă admisă la plantare pentru fiecare categorie și specie:

- *puieti de talie mică la speciile de foioase și rășinoase (cu grosimea minimă la colet de circa 4-6 mm);*
- *de talie semimijlocie, doar la speciile de rășinoase (cu grosimea minimă la colet de circa 6-8 mm);*
- *de talie mijlocie la speciile de foioase și rășinoase (cu grosimea minimă la colet de circa 15-20mm și înălțimea minimă de 60 de cm la rășinoase și 150 cm la foioase);*

Dimensiunea puietilor și sadelor la speciile de plop și salcie sunt stabilite conform standardului STAS 9503/2004 Puieti și sade de plop și salcie.

Trebuie făcută și diferența dintre puiet și plantulă.

Puietul este „numele generic dat unei plante lemnoase tânără calendaristic și stadial, odată cu lignificarea tulpinii și până la înălțimea de maximum 3 m (4 m la speciile repede crescătoare), apărută spontan sau cultivată” (Negruțiu & Abrudan, 2004).

Plantula este o plantă, foarte tânăr stadial și calendaristic, la care se poate face referire din momentul germinăției sau răsării și până la lignificarea tulpinii, moment ce coincide, de obicei, cu sfârșitul primului sezon de vegetație.

Necesarul de puieti în cadrul proiectelor de împădurire trebuie asigurat din timp. Ținând cont de timpul îndelungat de obținere a dimensiunilor acceptate pentru puietii apți de plantat la unele specii, este important să fie estimat un necesar al materialului forestier de reproducere cu mult înainte de execuția lucrărilor. O parte importantă a infrastructurii împăduririlor o constituie pepinierele silvice. Pentru succesul proiectelor de împădurire, alegerea speciilor potrivite trebuie corelată cu disponibilitatea acestora în pepiniere. Este esențial ca pepinierele să fie informate despre planurile generale de împădurire pentru a-și ajusta producția. Acestea joacă un rol important în promovarea speciilor native și a ecotipurilor locale, adaptate contextului biogeografic al fiecărei zone, sprijinind astfel creșterea biodiversității și adaptarea la schimbările climatice (EC, 2023).

Pentru lucrările proiectate în cadrul acestui ghid s-a stabilit și natura și necesarul MFR (semințe, puieti) pe specii, pentru fiecare unitate stațională în parte, în tabelul 3. 7.

Necesarul de material de împădurire s-a estimat în cazul puieților prin luarea în calcul a desimii culturilor și suprafeței efectiv acoperite de vegetația instalată. În cazul semănăturilor directe, pentru estimarea necesarului de semințe s-a luat în calcul suprafața efectivă și norma de semănat.

Norma de semințe, reprezintă numărul de semințe, exprimat în bucăți, utilizat la suprafața, unitatea de lungime a rândului sau cuibul/vatra pe care se practică semănăturile directe, semănăturile putându-se face în cuiburi, rânduri sau prin împrăștiere. Necesarul de semințe va fi ulterior exprimat cantitativ. Pentru calculul cantității de semințe necesare a fi semănată, se va folosi indicatorul de masă M_{1000} . Valorile pentru masa a 1000 de semințe (M_{1000}) se extrag din standardele naționale (STAS-ul 1808/2004), corespunzătoare calității I a semințelor. În Anexa 6 a lucrării se regăsesc informațiile necesare acestui calcul, fiind dată norma de semănat pentru principalele specii forestiere, pe variante de procedee.

Tabelul 3.7 Necesarul de material forestier de reproducere pe unități staționale

Unitatea stațională / Sup. efectivă (ha)	Compoziția de împădurire	Metoda de instalare	Desimea la ha (mii buc)	UM	Necesar pe unitate stațională	
					mii buc. puieți	kg semințe
60A 10,4	60Mo	Plantații	3,0	Mii bucăți	31,2	-
	30 Br	Semănături	1,5	Mii semințe		81,12
	10 La	Plantații	0,25	Mii bucăți	2,6	-
61B 5	50Mo	Plantații	3,0	Mii bucăți	15	
	30Br	Semănături	1,5	Mii semințe		39
	20 Fa	Semanaturi	1,0	Mii semințe		58,75
55C 1,68	60Mo	Plantații	3,5	Mii bucăți	5,88	
	30 Br	Semănături	1,5	Mii semințe		13,1
	10 Pam	Plantații	0,5	Mii bucăți	0,84	
51D 1,53	60Mo	Plantații	3,0	Mii bucăți	4,59	
	30 Br	Semănături	1,5	Mii semințe		11,93
	10 Pam	Plantații	0,5	Mii bucăți	0,76	

50I 0,6	80Mo	Plantații	4	Mii bucăți	2,4	2,34
	15Br	Semănături	0,75	Mii semințe		
	5Pam	Plantații	0,25	Mii bucăți	0,05	
53E 1,4	75Mo	Plantații	3,75	Mii bucăți	5,25	5,46
	15Br	Semănături	0,75	Mii semințe	-	
	10Fa	Semănături	0,5	Mii semințe	-	

Explicațiile modului de calcul:

Pentru unitatea stațională **60A**

Necesarul de puieți:

Molid 5000 buc/ha x 60% = 3000 buc/ha (la un dispozitiv de instalare 2x1m)

3000 buc/ha x 10,4 ha = **31,2 mii** puieți Mo

Larice 250 buc/ha = 10% din 2500 puieți/ha pentru un dispozitiv de 2x2m

250 buc/ha x 10,4 ha = **2,6 mii** puieți La

Necesarul de semințe:

Brad - se folosesc datele din tabelul. 3.5 pentru 60A

Cantitatea de semințe la hectar a fost calculată: 7,8 kg/ha

7,8 kg /ha x 10,4 ha = **81,12 kg**

Pentru calculul cantității de semințe la hectar s-au folosit datele:

Ponderea bradului de 30%

30Br -> (pondere de 0.3) -> 5000 x 0.3 = 1500 cuiburi/ha

1500 cuiburi/ha x 80/cuib = 120.000 semințe

120 (mii semințe) x 65 g (M₁₀₀₀ Br) = 7800 g = 7,8 kg /ha

SINTEZĂ

La instalarea culturilor forestiere se folosește materialul forestier de reproducere (MFR) reglementat prin Legea nr. 107 din 2011: semințe, puieți sau părți de plante.

Necesarul de MFR se estimează în cazul puieților prin luarea în calcul a desimii culturilor și suprafeței efectiv acoperite de vegetația instalată. Pentru semănăturile directe, estimarea necesarului de semințe ia în calcul suprafața efectivă și norma de semănat.

3.8. Perioada de instalare a culturilor

Alegerea momentului adecvat pentru instalarea culturilor forestiere este un factor determinant pentru succesul acestora, oferind beneficii esențiale în ceea ce privește supraviețuirea și dezvoltarea plantelor. Perioada optimă de instalare depinde de o serie de factori, cum ar fi condițiile specifice locului de plantare (latitudine, altitudine, tipul de sol), caracteristicile climatice ale regiunii, particularitățile biologice și ecologice ale speciilor utilizate, condițiile meteorologice anterioare și din momentul instalării, precum și metoda sau tehnica aplicată.

În mod obișnuit, campaniile de împădurire sunt realizate fie primăvara, fie toamna, în afara sezonului de vegetație, dar există excepții, în funcție de specificul proiectelor.

Metoda plantațiilor impune ca lucrările de instalare să fie realizate doar în timpul repausului vegetativ, adică la sfârșit de toamnă, sau primăvara devreme, înainte de desfacerea mugurilor. Este esențial să se evite perioadele în care solul este înghețat sau acoperit de zăpadă. Plantările efectuate toamna oferă avantaje, precum: creșterea rădăcinilor la foioase chiar și în timpul iernii, sau precipitațiilor mai frecvente din acest sezon. Cu toate acestea, ele sunt asociate și cu riscuri semnificative, precum seceta fiziologică sau frecvența ridicată a deșosării în primul sezon. În consecință, plantările de primăvară sunt adesea preferate, cu condiția ca acestea să fie efectuate suficient de devreme. Instalarea timpurie minimizează riscul dezechilibrului dintre capacitatea de absorbție a apei și transpirație, iar topirea zăpezii poate să aducă un plus de umiditate solului.

Utilizarea unor procedee speciale, precum cel al folosirii puietilor cu rădăcini protejate poate extinde perioada de instalare până la limitele repausului vegetativ, dar chiar și în acest caz, se recomandă evitarea perioadelor de vară sau perioadele lipsite de precipitații și cu temperaturi ridicate, ce ar putea reprezenta un risc pentru prinderea, supraviețuirea și dezvoltarea ulterioară a puietilor.

Perioada de semănare desemnează intervalul în care semințele sunt încorporate în sol, în vederea germinării și răsării, perioadă influențată de factori precum maturația semințelor, longevitatea acestora, particularități fiziologice ale

stării de repaus profund sau condițiile de păstrare. În general, semănăturile directe, se realizează, la speciile forestiere primăvara și toamna, deși există cazuri în care acestea pot avea loc spre sfârșitul verii sau iernii, în funcție de caracteristicile speciei și de condițiile locale.

În climatul specific al României, semănăturile de primăvară sunt în general preferabile, datorită unor avantaje legate de receptivitatea mai mare a solului în această perioadă. Cu toate acestea, la speciile care au semințe mari, bogate în apă, sau dificil de păstrat peste iarnă (stejari, fag, castan porcesc și brad), semănăturile de toamnă reprezintă o bună alternativă, cu condiția să se evite riscul consumării acestora de către prădători (ungulate, rozătoare). Similar, pentru speciile la care există riscul de germinare prematură în toamnele lungi sau de expunere a plantulelor la înghețuri târzii, semănăturile de primăvară „în mustul zăpezii” sunt preferabile.

În secțiunea de anexe a acestei lucrări, perioadele optime de execuție a lucrărilor sunt prezentate sintetic în Anexa 11.

Indiferent de metoda de instalare utilizată, noile realități climatice regionale, caracterizate de lipsa prelungită a precipitațiilor din perioada primăverii, pot determina o migrare spre campaniile de împădurire de toamnă. Proiectarea și execuția lucrărilor impune o flexibilitate temporală a metodelor de instalare și subliniază importanța adaptării strategiilor silviculturale la specificul local și la cerințele ecologice ale speciilor vizate.

SINTEZĂ

Alegerea momentului optim pentru instalarea culturilor forestiere este esențială pentru succesul acestora, fiind influențată de factori locali, climatici, precum și de caracteristicile speciilor utilizate.

Indiferent de metoda de instalare folosită, lucrările se realizează, de regulă primăvara sau toamna, cu o preferință pentru perioada de primăvară, ca urmare a receptivității superioare a solului în această perioadă. Modificările climatice actuale și condițiile regionale pot favoriza, pe viitor, o migrare către campaniile de toamnă, pentru a spori șansa de reușită a culturilor.

Capitolul 4

Controlul, monitorizarea și îngrijirea culturilor

4.1. Controlul lucrărilor

Acest capitol al ghidului de proiectare a lucrărilor de împădurire și reîmpădurire abordează controlul, monitorizarea și îngrijirea culturilor, aspecte esențiale pentru evaluarea stării regenerărilor și pentru stabilirea măsurilor necesare a fi luate pentru o bună dezvoltarea a acestora.

Procesul de împădurire este considerat finalizat atunci când puieții proveniți din semănături directe sau plantații s-au dezvoltat suficient pentru a se influența reciproc, modificând semnificativ mediul din cadrul culturii. Acest moment marchează atingerea stării de masiv.

Starea de masiv consemnează formarea mediului specific pădurii, fiind caracterizată de atingerea unei desimi care implică apropierea coroanelor puieților și formarea coronamentului viitorului arboret, permițând apariția relațiilor de interdependență între puieți.

Starea de masiv se manifestă la nivelul întregii comunități de puieți, fiind trecerea de la existența individuală la una în comun. Realizarea stării de masiv depinde de factori precum ritmul specific de creștere, desimea inițială a culturii, metoda și tehnica de instalare, talia puieților utilizați și, desigur caracteristicile și bonitatea stațiunii.

Conform „*Normelor tehnice privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor*” (MMAP, 2022 c) starea de masiv reprezintă „*momentul din care o regenerare se poate dezvolta independent, exemplarele componente realizând o desime la care acestea interacționează în creștere și dezvoltare, fără a mai necesita lucrări ulterioare de completare sau întreținere*”.

Starea de masiv se consideră atinsă în anul în care este realizată pe întreaga suprafață și nu se poate declara parțial, doar pe porțiuni limitate ale suprafeței regenerare sau împădurite.

Din punct de vedere al criteriilor silviculturale, reglementările tehnice în vigoare consideră că starea de masiv se consideră realizată când (MMAP, 2022 d):

„Pentru regenerările naturale:

- a) la foioase coroanele puieților se ating în proporție de minim 80%;
- b) la rășinoase înălțimea puieților este de 1,00-1,20 m în stațiuni normale și de 0,60 - 0,70 m în stațiuni extreme.

Pentru regenerările artificiale:

- a) la foioase coroanele puieților pe rând sau în biogrupe se ating în proporție de cel puțin 80%. Plopul euroamerican și nucul reprezintă o excepție, în cazul acestora starea de masiv realizându-se în momentul în care diametrul la înălțimea de 1,30 m este de minimum 8 cm;
- b) la rășinoase când înălțimea puieților este de 1,2—1,4 m în stațiuni normale și de 0,6—0,8 m în stațiuni extreme și terenuri degradate.”

După finalizarea instalării unei culturi forestiere, pentru a putea prelua noua cultură și a deconta cheltuielile implicate, se realizează recepția tehnică a lucrărilor de împădurire. Aceasta presupune o verificare a calității și cantităților culturilor instalate, fiind urmărită concordanța dintre soluțiile proiectate și modul în care au fost implementate și executate în teren. Procesul se încheie prin întocmirea unui proces-verbal de recepție.

Controlul se face sistematic, într-o rețea de suprafețe de control ce vor fi amplasate în suprafață după încheierea lucrărilor. Această rețea de suprafețe de control va fi materializată prin borne și țărugi și va fi ulterior utilizată în activitățile de monitorizare anuală a stării culturilor, până la formarea masivului, conform prevederilor „Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor ” (MMAP, 2022 d).

Piețele de control pot avea, în funcție de suprafața de împădurit, 100 m² pentru suprafețe mai mici de 5 ha și 100 sau 200 m² pentru suprafețe de peste 5 ha.

În teren suprafețele sunt materializate printr-o rețea rectangulară imaginară, la intersecția liniilor amplasându-se fie centrele cercurilor fie colțurile pătratelor sau dreptunghiurilor conform figurii 4.1.

Piețele de control pot avea formă circulară, dreptunghiulară sau pătrată fiind materializate prin borne confecționate din lemn (Figura 4.1.), cu capătul superior marcat cu datele de înregistrare și însemnat cu vopsea roșie pe circa 10-15 cm, pentru o identificare ușoară.

În cazul suprafețelor circulare borna este amplasată în centrul cercului, iar în cazul suprafețelor rectangulare borna este amplasată într-un colț. Aria cumulată a acestor suprafețe de control se stabilește în funcție de suprafața culturii (unității staționale) aflată în control și este de:

- 8% pentru suprafețe sub 5 ha,
- 4% pentru suprafețe cuprinse între 5 și 10 ha,
- 2% pentru suprafețe peste 10 ha.

Suprafețele având o arie mai mică de 0.25 ha se vor inventaria integral.

Deși rețeaua de piețe de control se menține până când va fi declarată starea de masiv, din anul care urmează ultimei completări și până la atingerea stării de masiv în cazul regenerărilor artificiale și cel al regenerărilor mixte, pentru controlul anual al regenerărilor (etapa a II-a), inventarierea puietilor se poate realiza în jumătate din suprafețele de control amplasate inițial, uniform răspândite.

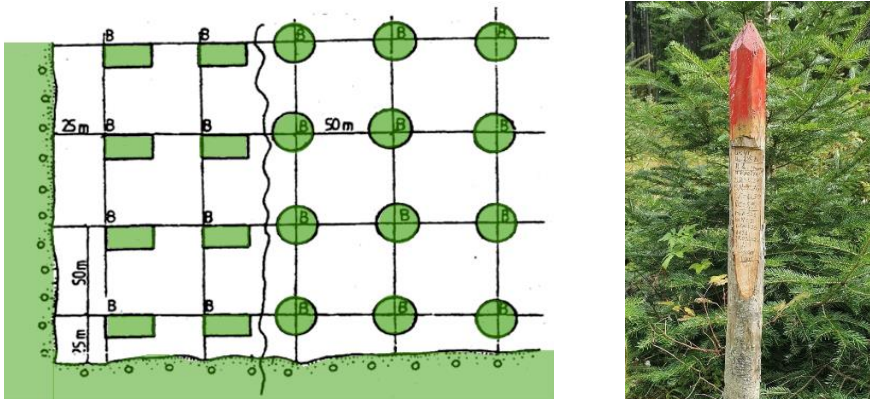


Figura 4.1. Exemplu de amplasarea a rețelei de suprafețe de control și bornă (model de amplasare preluat după „Ghidul de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor”) (MMAP, 2022 d)

În cadrul primului control al culturii se dorește stabilirea reușitei culturii instalate, mai precis procentul de răsărire a plantulelor pentru semănăturile directe sau procentul de prindere a puieților pentru plantații.

Conform normativelor în vigoare (anexa 3B din „Ghidul de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor”) (MMAP, 2022 d) reușita regenerărilor artificiale se determină prin raportarea numărului de puieți care au supraviețuit la numărul total de puieți plantați.

În cazul regenerărilor artificiale adesea apar pierderi tehnologice și accidentale (cauzate de factori obiectivi sau subiectivi), reușita fiind condiționată de volumul acestor pierderi. Pierderile includ puieții dispăruți (pentru care sunt evidențe ale plantării), puieții uscați din diverse motive, precum și cei vătămați total sau parțial.

Conform „Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor” (MMAP 2022) pierderile tehnologice sunt pierderile înregistrate până la atingerea stării de masiv, cauza principală a apariției lor fiind șocul de transplantare (interacțiunea dintre puieți și mediu), iar cele accidentale sunt pierderile cauzate de factori obiectivi sau subiectivi, suplimentar celor tehnologice. Factorii obiectivi care conduc la apariția pierderilor accidentale sunt, cel mai adesea, factorii naturali ale căror efecte nu puteau fi evitate cum ar fi: grindină, secetă, inundații, viituri, alunecări de teren, etc. Factorii subiectivi sunt cel mai adesea reprezentați de deficiențele tehnico-organizatorice și de neglijență. Pierderile pot fi considerate uniforme sau grupate (când 4 puieți alăturați lipsesc).

Reușita culturilor este în strânsă legătură cu volumul acestor pierderi, iar în situația în care reușita este sub 20%, lucrarea de instalare a vegetației se reface integral deoarece se consideră pierderea totală.

SINTEZĂ

Starea de masiv marchează formarea mediului specific pădurii, fiind caracterizată de atingerea unei desimi care implică apropierea coroanelor puieților și formarea coronamentului viitorului arboret, permițând apariția relațiilor de interdependență între puieți.

4.2. Monitorizarea culturilor instalate

După recepția lucrărilor, în rețeaua de suprafețe de probă permanente de control, se va efectua monitorizarea culturilor instalate, până la atingerea stării de masiv. Monitorizarea este organizată sub forma unor controale anuale (Controlul regenerărilor, etapa a II-a), care se vor executa toamna, în trei etape, conform unei metodologii specificate în „*Ghidul de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor*” (MMAF, 2022 d).

Etapa a II-a a controlului regenerărilor se execută anual, „după trecerea unui sezon de vegetație de la instalare, până la atingerea stării de masiv, în perioada 1 septembrie – 31 decembrie și cuprinde trei etape”:

- faza de teren cu centralizarea datelor la nivelul unității (1 septembrie - 15 octombrie);
- faza de verificare, centralizare și analiză a lucrărilor (15 octombrie - 15 noiembrie);
- faza de depunere și susținere a documentației la RNP/Garda forestieră (15 -noiembrie-31 decembrie).

Scopul monitorizării este de a stabili care sunt lucrările de întreținere sau îngrijire a culturii, astfel încât culturile din suprafața regenerată sau împădurită să realizeze compoziția stabilită și să atingă în termenul proiectat starea de masiv. Astfel că în fiecare an va fi evaluată starea culturilor și vor fi făcute recomandări referitoare la principalele lucrări de întreținere ce trebuie efectuate în următorul sezon de vegetație. În anexa 4a „*Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor*” (MMAF 2022, d) sunt precizate principalele lucrări, în funcție de speciile din cultură.

În anul atingerii stării de masiv, controlul anual va consemna acest moment, ultimul control suprapunându-se peste recepția definitivă. Culturile care au atins starea de masiv vor fi integrate de acum în fondul forestier de producție.

În cazul unităților staționale selectate, s-a proiectat rețeaua de monitorizare cu un exemplu de calcul al numărului suprafețelor de control și a distanțelor dintre acestea în tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 Sinteză informațiilor privind rețeaua suprafețelor de control pe unități staționale

Nr. crt.	Unitatea stațională	Suprafața împădurită	Aria suprafeței de probă	Numărul Supraf/distanța (m)	Aria cumulată a suprafețelor de control	
					ha	%
1	60A	10,4	200	11 buc / 90x100	0,22	2,11
2	61B	5	100	20buc / 50x50	0,2	4
3	55C	1,68	100	14 buc / 30x40	0,14	8,33
4	51D	1,53	100	13 buc / 30x40	0,13	8,49
5	50I	0,6	100	5 buc / 30x40	0,05	8,33
6	53E	1,4	100	12 buc / 30x40	0,12	8,57

Explicațiile modului de calcul:

Pentru **unitatea stațională 60A** – suprafața culturii monitorizate este de **10,4 ha**. Suprafața fiind mai mare de 5 ha, aria unei suprafețe de control poate fi de 100 sau 200 m². În acest exemplu de calcul aria unei suprafețe de probă s-a ales de **200 m²**. Deoarece suprafața unității staționale depășește 10 ha, aria cumulată a suprafețelor de control trebuie să fie de 2%.

Adică: $0,02 \times 10,4 \text{ ha} = 0,208 \text{ ha} = 2080 \text{ m}^2$

Se poate atunci calcula și numărul minim de suprafețe de control:

$2080 \text{ m}^2 : 200 \text{ m}^2 = 10,4 \rightarrow$ rotunjit, vor fi **11 suprafețe**.

Desigur, poate fi selectat numărul minim (11) sau o valoare întreagă mai mare. Totuși, nu este necesar să opteze pentru o valoare mult mai mare, deoarece costurile de instalare a acestor piețe de control și timpul alocat monitorizării cresc semnificativ.

Se poate estima și procentul acoperit prin inventariere. Fiind instalate 11 piețe, aria cumulată a acestora va fi de 2200 m², ceea ce reprezintă **2,11%** din suprafața de 10,4 ha.

În scopul determinării distanțelor de amplasare a piețelor de control se estimează aria care-i revine unei singure piețe (practic va fi aria pentru care piața ar putea fi considerată reprezentativă).

Se va împărți suprafața totală la numărul de piețe de probă

$104.000 \text{ m}^2 : 11 \text{ suprafețe} = 9454 \text{ m}^2$ (aria unei celule a rețelei de monitorizare).

În pasul următor trebuie determinate două valori ale distanțelor, care prin înmulțire să conducă la o valoare cât mai apropiată de aria celulei rețelei de monitorizare (valoarea poate fi mai mică, dar nu mai mare, pentru că în acest ultim caz, se vor amplasa, conform acestor distanțe, mai puține piețe de control).

Se recomandă ca valorile alese să fie multipli de 5 sau 10m, pentru a putea instala mai ușor rețeaua în teren.

În situația de față, pentru aria obținută, de 9454 m^2 , valorile posibile pot fi **90m x 100 m**.

Desigur, pot fi identificate și alte seturi de distanțe posibile:

130m x 70m sau 150m x 60m.

SINTEZĂ

După recepția lucrărilor, în rețeaua de suprafețe permanente de control, se va efectua monitorizarea culturilor instalate, până la atingerea stării de masiv. Monitorizarea este organizată sub forma unor controale anuale care vor recomanda principalele lucrări de întreținere ce trebuie efectuate în următorul sezon de vegetație.

Ultimul control anual este cel în care se va constata atingerea stării de masiv, ocazie cu care se va face recepția definitivă.

4.3. Lucrările de îngrijire a culturilor

Indiferent dacă se efectuează lucrări de împădurire sau reîmpădurire, monitorizarea adecvată este esențială, mai ales în primii ani după finalizarea instalării vegetației lemnoase, pentru a putea stabili care sunt lucrările de îngrijire potrivite pentru culturi.

Principalele aspecte și măsuri ce trebuie avute în vedere sunt sintetizate în paragraful următor, cu integrarea unor principii care să asigure ulterior dezvoltarea sănătoasă și sustenabilă a pădurii (EC, 2023):

- Controlul vegetației concurente: în primii ani este esențial să se folosească mijloace adecvate, fiind preferate metode mecanice în locul erbicidelor, pentru a proteja biodiversitatea.
- Gestionarea pășunatului: erbivorele pot contribui la diversitatea pădurii dacă pășunatul este menținut la un nivel redus și nu interferează cu prevederile planurilor de management forestier.
- Managementul populațiilor de ungulate: reglarea populațiilor prin măsuri naturale sau active (de exemplu, vânătoare) trebuie adaptată la condițiile locale și realizată conform reglementărilor legale.
- Protecția puietilor: se poate realiza prin împrejmuirea culturilor instalate sau prin mijloace de protecție individuală, fiind necesară în zonele unde vânatul sau erbivorele pot compromite culturile și diversitatea pădurii.

Atât pentru regenerările naturale, cât și pentru cele artificiale, pe baza situației din teren și a speciilor din compoziția de regenerare, se planifică lucrări de întreținere a culturilor până în momentul atingerii stării de masiv. Tipul acestor lucrări, modalitatea și perioadele de execuție sunt detaliate în anexele 10 și 11 ale acestei lucrări.

În anexa 4 a „Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor” (MMAF, 2022d) sunt precizate natura și numărul intervențiilor în funcție de specia principală de bază și/sau amestec. Trebuie precizat că frecvența și numărul lucrărilor de întreținere reprezintă o

recomandare ce se referă la condiții medii. Prin urmare, aceste lucrări trebuie stabilite ținând cont de particularitățile locale și de ceea ce este necesar la nivelul culturilor forestiere instalate.

Un exemplu concret este cel al stațiunilor extreme în care, datorită prelungirii duratei de închidere a stării de masiv cu 2 până la 5 ani, se execută suplimentar lucrările de întreținere necesare.

Lucrările de întreținere a culturilor

Lucrările principale pentru întreținerea și îngrijirea culturilor sunt următoarele:

„Receperea puieților: operație ce constă în retezarea tulpinii puiețului după plantare, la circa 2 cm deasupra nivelului solului, perpendicular pe tulpină, pentru a diminua dezechilibrul fiziologic provocat de transplantare; Execuție: primăvara devreme, doar la puieții de foioase, de talie mică, în zonele cu climat arid sau solurile cu deficit de apă;

Revizuirea culturilor: acțiunea de depistare și remediere a problemelor survenite la locul de plantare după sezonul rece (înlăturarea materialelor vegetale și a pietrelor, încălzirea puieților deșosați, refacerea vetrelor);

Mobilizarea solului: operația de afânare a solului pe toată suprafața sau parțial (în benzi, tăblii, vetre), ce se execută prin prașilă și urmărește și combaterea buruienilor;

Descopleșirea culturilor: acțiunea de îndepărtare a vegetației ierboase din jurul puieților;

Descopleșiri – degajări: acțiunea de îndepărtare a vegetației ierboase și a celei lemnoase nefolositoare;

Depresajul: operația prin care se reglează desimea culturii prin rădirea puieților proveniți din semănături directe;

Completări: activități de instalare a vegetației lemnoase prin care se înlocuiesc pierderile din culturi, în situațiile în care reușita este sub cea prevăzută” (Palaghianu, 2019).

Pentru lucrările de completare „Ghidul de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor” (MMAP, 2022d) vine cu anumite precizări suplimentare:

- până la realizarea stării de masiv completările sunt obligatorii în cazul pierderilor grupate (peste 4 puieți, sau chiar și puieți individuali la desimi reduse), utilizând puieți corespunzători, care să poată atinge starea de masiv odată cu puieții plantați inițial;

-
- în situațiile în care reușita este mai mică decât cea prevăzută de reglementările în vigoare, completările se vor face în primii doi ani, urmărind să se păstreze proporțiile speciilor stabilite la instalare;
 - în regenerările artificiale cu reușită nesatisfăcătoare, vor fi făcute completări astfel încât cultura să atingă o reușită bună.

În tabelul 4.2 sunt prezentate lucrările de întreținere a culturilor în cele 6 unități staționale precum și volumul acestor lucrări la unitatea de suprafață (ha). Ținând cont de specia principală de bază din compoziția de împădurire lucrările de întreținere planificate pentru a fi executate sunt: revizuiți, descopleșiri, mobilizări, degajări și completări. Volumul acestor lucrări se va corela ulterior cu suprafața fiecărei unități staționale, fiind necesar pentru planificarea activităților specifice de împădurire și estimarea volumului de muncă (antemăsurătoarea lucrărilor) și a costurilor aferente soluțiilor proiectate.

SINTEZĂ

Monitorizarea culturilor după instalare este esențială pentru a putea alege lucrările de îngrijire adecvate până în momentul realizării stării de masiv. Prioritățile includ controlul vegetației concurente, gestionarea pășunatului, reglarea populațiilor de unghulate și protecția puietilor prin măsuri adecvate și sustenabile.

Măsurile specifice de intervenție includ operații de recepare a puietilor, mobilizare a solului, revizuire a vetrelor, descopleșiri sau completări.

Tabelul 4.2 Lucrările de întreținere a culturilor pe unități staționale și volumul acestora la unitatea de suprafață (ha)

Unitatea stațională	Suprafața (ha)	Compoziția de împădurire	Tehn. de lucru I împăduriri II pregăt. teren III lucrare sol	Denumirea lucrărilor de întreținere	Vârsta culturilor	Codul lucrării	Volumul lucrărilor/ha
60A	10,4	60Mo 30 Br 10La	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	revizuiți	2	1	22,8 ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	22,8 ari
				mobilizări	3	3.1.1	22,8 ari
				degajări	5	6	22,8 ari
				completări	2	7.3	490 buc.
61B	5	50Mo 30Br 20Fa	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	revizuiți	2	1	24 ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	24 ari
				mobilizări	3	3.1.1	24 ari
				degajări	5	6	24 ari
				completări	2	7.3	375 buc.
55C	1,68	60Mo 30 Br 10Pam	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	receperea tulpinii	1	5	500
				revizuiți	2	1	24 ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	24ari
				mobilizări	3	3.1.1	24ari
				degajări	5	6	24 ari
				completări	2	7.3	525 buc.
51D	1,53	60Mo 30 Br 10Pam	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	receperea tulpinii	1	5	500
				revizuiți	2	1	24ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	24ari
				mobilizări	3	3.1.1	24ari
				degajări	5	6	24 ari
completări	2	7.3	525buc.				

50I	0,6	80Mo 15Br 5Pam	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	revizui	2	1	24 ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	24 ari
				mobilizări	3	3.1.1	24 ari
				degajări	5	6	24 ari
				completări	2	7.3	640buc.
53E	1,4	75Mo 15Br 10Fa	I. 2.1.1.1.1 II. 3 III. 1.1.2	revizui	2	1	24 ari
				descopleșiri manuale	8	2.1	24 ari
				mobilizări	3	3.1.1	24 ari
				degajări	5	6	24 ari
				completări	2	7.3	560 buc.

Explicațiile modului de calcul:

Lucrările de îngrijire pentru fiecare unitate stațională au fost completate conform recomandărilor din Anexa 4 a „*Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor*” (MMAP, 2022d). Codurile lucrărilor au fost completate pe baza informațiilor sintetice din Anexa 10 a acestei lucrări.

Volumul lucrărilor/ha a fost stabilit în funcție de desimea culturilor.

Exemplu: pentru **unitatea stațională 53 E**

- volumul de revizui a fost estimat la **24 ari/ ha** (revizuirile se fac pe vatră 5000 vetre x 0,6m x 0,8m = 2400 m² = **24 ari**)
- descopleșiri manuale, mobilizările și degajările (lucrări pe vatră, calculul fiind similar, având aceeași desime de 5000 puiți/ha)
- completări (15%) – în 53E singura specie instalată prin puiți este molidul, având o pondere de 75%, la o desime de 5000 puiți/ha, vor fi 3750 de puiți de molid, iar 15% din această cantitate = aproximativ **560 puiți molid**.

Capitolul 5

Planificarea și evaluarea lucrărilor de împădurire

5.1. Planificarea activităților specifice

Planificarea și evaluarea lucrărilor de împădurire sunt etape esențiale pentru asigurarea succesului regenerării terenurilor forestiere. Procesul implică mai multe faze bine definite: de la identificarea terenurilor adecvate pentru împădurire/reîmpădurire, la stabilirea categoriilor de lucrări, alegerea și asocierea speciilor, stabilirea compozițiilor de împădurire și în final monitorizarea anuală a culturilor forestiere pentru a identifica eventualele pierderi și a planifica completările și lucrările de întreținere a culturilor.

Evaluarea economică este, de asemenea, importantă, pentru a determina costurile și eficiența lucrărilor în raport cu soluțiile tehnice proiectate și beneficiile preconizate. Costurile lucrărilor includ atât cheltuielile de instalare a vegetației forestiere (prilejuite de pregătirea terenului și lucrarea solului, instalarea propriuzisă, valoarea materialului săditor), cât și cheltuielile de întreținere (pentru protecția culturilor împotriva dăunătorilor, completarea golurilor și lucrările de îngrijire necesare). Costurile sunt influențate de mărimea și caracteristicile terenului de împădurit, desimea de plantare, speciile alese, tipul materialului de reproducere și complexitatea lucrărilor tehnice prevăzute.

Proiectantul lucrărilor dorește o alocare eficientă a resurselor pentru asigurarea unei rate ridicate de supraviețuire a culturilor, care să contribuie la sustenabilitatea ecologică și economică a proiectelor de împădurire.

Această secțiune a lucrării este dedicată estimării volumului de muncă (manopera) asociat soluțiilor tehnice propuse, precum și calculării costurilor implicate de lucrările de împădurire. Modul de abordare sistematic asigură o evaluare clară și structurată a resurselor și o estimare pertinentă a costurilor implicate.

Primul pas este reprezentat de elaborarea antemăsurătorii, un document ce detaliază volumul activităților distribuit pe sezoane, suprafețe și categorii de lucrări. Pentru realizarea acestei antemăsurători se utilizează o serie de „*Norme de timp și producție unificate pentru lucrările de silvicultură*” (MAPP, 1997), capitolul C al acestei lucrări oferind detalii despre normele echivalente operațiilor specifice proiectelor de împădurire. Normele descriu activitatea în detaliu și tipologia lucrărilor, condițiile de aplicare, timpul necesar pentru efectuarea unei unități de măsură corespunzătoare unei activități specifice (norma de timp), precum și volumul de muncă realizabil în cadrul unei zile de lucru standard, de opt ore (norma de producție).

Antemăsurătoarea (Tabelul 5.1) include succesiunea completă și detaliată a operațiunilor desfășurate în cadrul fiecărei unități staționale: lucrările de pregătire a terenului, de lucrare a solului, metodele și procedurile de instalare a vegetației, precum și activitățile de îngrijire prevăzute până la realizarea stării de masiv. De remarcat că există norme care grupează mai multe tipuri de activități în aceeași categorie de normă (pregătirea terenului, lucrarea solului și instalarea vegetației). În tabelul descriptiv al antemăsurătorii (Tabelul 5.1) s-a notat la numărător pentru fiecare categorie de normă locația activităților (unitatea stațională) și la numitor volumul lucrărilor, organizate cronologic, potrivit eșalonării activităților de instalare și îngrijire (Palaghianu, 2019).

În Tabelul 5.1 au fost incluse norme și activități din toate etapele de realizare a lucrărilor, fiind eșalonate începând cu lucrările de instalare din 2024 și continuând cu celelalte lucrări până în 2030, momentul preconizat de atingere a stării de masiv. La finalul antemăsurătorii, s-a realizat o sinteză (recapitulația pe categorii de lucrări) care cumulează volumele de lucrări din cadrul aceluiași an și corespunzătoare aceleiași categorii de normă. Această recapitulație constituie baza pentru întocmirea devizului de estimare a costurilor, prezentat în Tabelul 5.4.

Tabelul 5.1. Antemăsurătoarea lucrărilor

Tehnologia de lucru - teren - sol - împăd. - îngrij.	Norma	Denumire lucrare	U.M.	Localizarea lucrărilor (unități staționale) și volumul lucrării de executat în anul						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
				2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.2 - - -	C4Ab	„Tăierea manuală a tufărișurilor, arbuștilor și a arborilor subțiri”	arul	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6	-	-	-	-	-	-
- 121 - -	C10 IIbc	„Pregătirea solului cu unelte manuale în teren nelucrat anterior”	arul	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6						
1.1	C26c	„Semănături directe în teren pregătit”	1000 cuiburi	60A/0,25 61B/1,5 55C/1,5 51D/1,5 50I/0,75 50E/1,25						

21111 -	C29b	„Plantarea puieților forestieri în vetre”	1000 buc.	60A/33,8 61B/1,5 55C/6,72 51A/5,35 50I/2,45 50E/5,25						
- - - 5	C 45 b1	„Retezarea tulpinii puieților de foioase după plantare”	1000 buc	55C/0,5 51D/0,5						
- - - 1	C46b	„Revizuirea plantațiilor”	arul	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6					
-- - - 311	C51Ia2 Și C51Iia 2	„Mobilizarea manuală a solului în jurul puieților”	1000 buc (vetre)	60A/33,8 61B/1,5 55C/6,72- 51A/5,35 50I/2,45 50E/5,25	60A/33,8 61B/1,5 55C/6,72- 51A/5,35 50I/2,45 50E/5,25					
- - - 211	C57Iib 4	„Descopleșirea speciilor forestiere de specii ierboase”	arul	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6	60A/2*237,1 2 61B/2*60 55C/2*40,32 51D/2*36,72 50I/2*7,2 53E/2*33,6	60A/2*237,1 2 61B/2*60 55C/2*40,32 51D/2*36,72 50I/2*7,2 53E/2*33,6	60A/2*237,1 2 61B/2*60 55C/2*40,32 51D/2*36,72 50I/2*7,2 53E/2*33,6	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6	60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6

- - - 6	C60b	„Degajarea culturilor și semințișurilor naturale”	arul		60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6			60A/237,12 61B/60 55C/40,32 51D/36,72 50I/7,2 53E/33,6		
Recapitulația pe categorii de lucrări										
	C4Ab	„Tăierea manuală a tufărișurilor, arbuștilor și a arborilor subțiri”	arul	414,97						
	C10 IIbc	„Pregătirea solului cu unelte manuale în teren nelucrat anterior”	arul	414,97						
	C26c	„Semănături directe în teren pregătit”	1000 cuiburi	6,75						
	C29b	„Plantarea puieților forestieri în vetre”	1000 buc.	55,07						

	C 45 b1	„Retezarea tulpinii puieților de foioase după plantare”	1000 buc	1						
	C46b	„Revizuirea plantațiilor”	Arul	414,97	414,97					
	C51Ia2 și C51Iia 2	„Mobilizarea manuală a solului în jurul puieților”	1000 buc (vetre)		55,07	55,07				
	C57IIb 4	„Descopleșirea speciilor forestiere de specii ierboase”	arul	414,97	829,94	829,94	829,94	414,97	414,97	414,97
	C60b	„Degajarea culturilor și semințurilor naturale”	arul		414,97			414,97		

SINTEZĂ

Antemăsurătoarea proiectului reprezintă o evaluare cantitativă detaliată a lucrărilor planificate, incluzând informații despre volumul tuturor activităților necesare, repartizat pe ani, tipuri de activități și suprafețele vizate.

5.2. Evaluarea necesarului de forță de muncă

Evaluarea necesarului de forță de muncă în cadrul lucrărilor de împădurire implică mai mulți pași esențiali pentru a asigura o planificare eficientă a resurselor umane și pentru a evita întârzierile în realizarea proiectelor.

Analiza începe prin estimarea volumului de muncă aferent fiecărei operațiuni, de la pregătirea terenului până la îngrijirea culturilor forestiere. Pentru aceasta, se utilizează normele de timp și producție specificate în capitolul C al lucrării „*Norme de timp și producție unificate pentru lucrările de silvicultură*” (MAPP, 1997). Aceste norme oferă informații detaliate despre timpul necesar și volumul de muncă asociat fiecărei activități specifice.

Norma de timp (NT) pentru o anumită activitate reprezintă durata necesară unui muncitor, care operează cu un ritm și intensitate normală, să finalizeze o unitate de manoperă (specifică activității / normei), utilizând o succesiune de activități prestabilite, detaliate în descrierea unei norme (*de exemplu, dacă pentru o normă de plantare, pentru care unitatea de manoperă este o mie de bucăți puieti, norma de timp este de 60 de ore, asta înseamnă că un singur muncitor va finaliza de plantat o mie de puieti în perioada dată, de 60 de ore*).

Norma de producție (NP) pentru o anumită activitate reprezintă cantitatea, exprimată în unități de manoperă, care poate fi realizată în unitatea de timp (în acest caz, o zi de muncă de 8 ore) de către un muncitor (*de exemplu, dacă pentru o normă de plantare, pentru care unitatea de manoperă este o mie de bucăți puieti, norma de producție este de 0,250 unități, asta înseamnă că un muncitor va reuși să planteze 250 de puieti într-o zi de muncă de 8 ore*).

Din definirea celor două noțiuni, rezultă că norma de producție și cea de timp sunt invers proporționale, reprezentând forme diferite, dar complementare, de estimare a volumului de muncă ce se normează pentru o activitate specifică.

Un aspect critic îl reprezintă planificarea perioadelor de execuție și organizarea echipelor de muncă, având în vedere că multe activități trebuie efectuate în intervale de timp bine definite, în funcție de cerințele specifice ale fiecărei etape (conform Anexei II – Perioadele de execuție a lucrărilor).

Necesarul de forță de muncă se estimează în funcție de perioada de timp în care se dorește finalizarea activităților, dimensionând echipele personalului sezonier pentru a optimiza timpul de execuție și a respecta termenele proiectului. Se va încerca antrenarea în activitățile de împădurire a unui număr relativ constant de muncitori în perioade diferite. Această abordare asigură coordonarea eficientă a activităților și alocarea judicioasă a resurselor.

În Tabelul 5.2 s-a efectuat o estimare a efectivului de muncitori necesar pentru executarea activităților specifice planificate în anul 2024. S-a ales pentru exemplificarea modului de calcul anul 2024 pentru că este anul care conține volumul cel mai însemnat și diversitatea cea mai mare de lucrări.

Explicațiile modului de calcul:

Exemplificarea are loc pentru **norma C29b** (*Plantarea puieților forestieri în vetre...*). În acest caz cantitate de manoperă extrasă din recapitulația antemăsurătorii de **55,07**.

Practic, ținând cont de specificul normei, este nevoie de plantarea unei cantități de 55.070 puieți.

Norma de producție specifică C29b este de **0,137**, ceea ce înseamnă pentru această activitate de plantat, că un muncitor ar trebui să planteze **137 puieți** într-o zi de 8 ore de activitate.

Pentru a estima efectivul de muncitori ce este necesar pentru a planta 55.070 de puieți, se calculează **numărul de zile-om** necesare. Acest parametru reprezintă numărul de zile necesare unui singur muncitor să planteze toată cantitatea de puieți.

$$55.070 : 137 = 401,97 \quad (\text{sau } 55,07 : 0,137 = 401,97) \rightarrow \mathbf{402 \text{ zile}}$$

Valorile ce reprezintă zile sau oameni se vor rotunji întotdeauna la cel mai apropiat întreg superior.

Activitatea de plantare nu poate să fie extinsă pe o durată atât de mare, de 402 zile, apărând limitări legate de perioada de instalare, vremea nefavorabilă, posibilitățile de a asigura utilaje adecvate sau suficientă forță de muncă.

Prin urmare va fi ales un număr de zile considerat suficient finalizării lucrărilor.

În situația dată s-a optat pentru o perioadă de **18 de zile**.

Pentru a determina efectivul de muncitori, se împarte numărul de zile om la numărul de zile ales pentru finalizarea lucrării.

$$402 : 18 = \mathbf{23 \text{ muncitori}}$$
 (rotunjirea de la 22,33)

Similar se efectuează calculele pentru toate activitățile dintr-un an.

SINTEZĂ

Norma de timp a unei activități reprezintă durata necesară unui muncitor, care operează în condiții normale, să finalizeze o unitate de manoperă specifică activității, utilizând o succesiune de activități prestabilite, detaliate în descrierea unei norme.

Norma de producție a unei activități reprezintă cantitatea, exprimată în unități de manoperă, care poate fi realizată în unitatea de timp de către un muncitor.

Tabelul 5.2 Efectivul muncitorilor pentru executarea lucrărilor proiectate

Indicativ norme	Denumirea lucrărilor	UM	Cantități	NP (UM/8 ore)	Nr. zile om necesare	Interval de execuție	Nr. zile adoptat	Efectiv de muncitori necesar
C26C	„Semănături directe în teren pregătit”	1000 cuiburi	6,75	0,411	16,42	15 II- 15 V	5	3
C29b	„Plantarea puieților forestieri în vetre”	1000 buc.	55,07	0,137	402	15 II- 15 V	18	23
C 45 b1	„Retezarea tulpinii puieților de foioase după plantare”	1000 buc	1	1,71	0,58	15 II- 15 V	1	1
C46b	„Revizuirea plantațiilor”	Arul	414,97	28,39	14,61	15 II – 15 V	5	3
C57IIb4	„Descopleșirea speciilor forestiere de specii ierboase”	arul	829,94	24,44	33,95	1 – 10 VI	5	7

5.3. Evaluarea costurilor lucrărilor

Evaluarea costurilor lucrărilor de împădurire implică o analiză amănunțită a tuturor cheltuielilor necesare: achiziționarea puieților/semințelor, pregătirea terenului, lucrarea solului, plantarea propriu-zisă sau semănarea, precum și costurile de întreținere până la atingerea stării de masiv.

Devizul lucrărilor de împădurire reprezintă o estimare detaliată și prealabilă a costurilor necesare implementării soluțiilor proiectate, ce va cuprinde toate activitățile și costurile generate de achiziția materialelor forestiere de reproducere. O evaluare completă trebuie să ia în considerare inclusiv cheltuielile administrative, logistice și potențialele taxe asociate proiectului. Întocmirea realistă și bine fundamentată a devizului este esențială pentru a asigura succesul proiectului și obținerea rezultatelor urmărite.

La elaborarea devizului (Tabelul 5.4) s-a utilizat recapitulația lucrărilor realizată la finalul antemăsurătorii (Tabelul 5.1). Pentru fiecare categorie de lucrări din recapitulație s-a calculat un preț unitar pe unitatea de măsură, determinat prin înmulțirea normei de timp asociate unei activități cu salariul orar stabilit conform grilei de încadrare aferente normei respective.

Normele de timp și grilele de încadrare au fost preluate din capitolul C al lucrării „*Norme de timp și producție unificate pentru lucrările de silvicultură*” (MAPP, 1997). În modelul de calcul al devizului (Tabelul 5.4) s-a utilizat o valoare a salariului orar corespunzător grilei de încadrare a normei echivalentă celei din contractul colectiv de muncă al RNP pentru anul 2024 (Anexa 12).

La valoarea totală a cheltuielilor detaliate în deviz s-au adăugat contribuția asiguratorie pentru muncă (CAM 2,25%) și o cotă de 10% pentru cheltuieli indirecte. De asemenea, a fost estimat costul total al materialului forestier de reproducere utilizat (Tabelul 5.3). În urma efectuării calculelor s-a obținut un cost de 405 606 lei pentru manopera lucrărilor, iar în urma adăugării cotelor amintite anterior (9 126 lei CAM și 40 561 cheltuieli indirecte) s-a obținut o valoare totală de 455 293 lei.

Adăugând și valoarea materialului forestier de reproducere, de 69 128 lei (Tabelul 5.3), s-a obținut un cost total de 524 421 lei.

Se poate face și o estimare a costului specific, raportat la unitatea de suprafață (hectar). Ținând cont de costul total obținut și de suprafața efectivă totală de 20,61 ha, se obține un cost la hectar de 25 445 lei/ ha, corespunzător unei valori de aproximativ 5 200 euro/ha, la un curs valutar de 4,89 lei/euro.

Obiectivul acestei lucrări nu a constat într-o analiză detaliată a costurilor lucrărilor de împădurire, ci în prezentarea activităților și modalităților de stabilire a soluțiilor tehnice. Costul total nu a inclus taxa pe valoarea adăugată, iar soluțiile proiectate nu au prevăzut lucrări speciale de pregătire a terenului, lucrare a solului, irigații sau împrejmuire, ceea ce a păstrat costurile la un nivel relativ redus, chiar prin comparație cu alte proiecte realizate în aceleași etaje de vegetație.

Tabelul 5.3 Necesarul și valoarea materialului forestier de reproducere

Specia	Cantitate		Valoare unitară (lei)		Valoare totală (lei)
	Puiieți (mii buc.)	Semințe (kg)	Puiieți	Semințe	
Molid	64,32	-	950	-	61104
Paltin	1,65	-	800	-	1320
Larice	2,5	-	900	-	2250
Brad	-	147,5	-	20	2950
Fag	-	75,2	-	20	1504
Total					69128

SINTEZĂ

Devizul lucrărilor de împădurire reprezintă o estimare detaliată și prealabilă a costurilor necesare implementării soluțiilor proiectate, ce va cuprinde toate activitățile specifice și costurile generate de achiziția materialelor forestiere de reproducere

Tabelul 5.4 Devizul lucrărilor

Indicativul / Categoría normei	Preț unitar lei/ UM	Costul lucrărilor de executat în anul						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
C4Ab	65.83	27317.02						
C10 IIbc	315.48	130916.23						
C26c	506.54	3419.17						
C29b	1583.15	87183.91						
C 45 b1	119.48	119.48						
C46b	7.29	3024.47	3024.47					
C51Ia2 Și C51Iia2	917.56		50259.89	50259.89				
C57IIb4	8.49	3522.93	7045.86	7045.86	7045.86	3522.93	3522.93	3522.93
C60b	17.24		7155.95			7155.95		
TOTAL		255503.21	67756.17	57575.75	7045.88	10678.88	3522.93	3522.93

Bibliografie

1. Abrudan, I. V. (2006). *Împăduriri*, Ed. Univ. Transilvania Braşov
2. Avăcăriţei, D., Savin, A., Palaghianu, C., & Dănilă, I. C. (2016). Efectul aplicării lucrărilor de întreţinere a terenului asupra acumulărilor de biomasă din culturile de plop hibrid. *Bucovina Forestieră*, 16(2), 175-185.
3. Bastin, J. F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., ... & Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 365(6448), 76-79.
4. Bouriaud, L., Bouriaud, O., Enescu, M., Coşofreţ, C., Palaghianu, C., Savin, A., Gulca, V. (2024). *Adaptarea sectorului forestier din Republica Moldova la schimbările climatice: Manual pentru personalul silvic*, UCIP IFAD Chişinău. ISBN 978-9975-127-90-5
5. Chechina, M., & Hamann, A. (2015). Choosing species for reforestation in diverse forest communities: social preference versus ecological suitability. *Ecosphere*, 6(11), 1-13.
6. Clinovski, F., (2005). *Dendrologie*. Editura Universitatii Stefan cel Mare Suceava.
7. Clinovski, F., Roşu, C., & Palaghianu, C., (2007). Specii lemnoase utilizate la împădurirea terenurilor degradate din silvostepa nordica a Moldovei. Studiu de caz. *Analele Universitatii Stefan cel Mare Suceava-Sectiunea Silvicultura*, 9(2), 5-12.
8. Duduman, G., Drăgoi, M., (2019). *Amenajarea pădurilor – organizare spaţio-temporală*. Editura Universităţii „Ştefan cel Mare” din Suceava.
9. EC. European Commission: Directorate-General for Environment. (2023). *Guidelines on biodiversity-friendly afforestation, reforestation and tree planting*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/731>.
10. EC. European Commission Communication. (2020). *Biodiversity Strategy for 2030* European Commission 380 COM.
11. EC. European Commission Communication. (2021). *EU Forest Strategy*, European Commission 572 COM.
12. García, J. P., Cerrillo, R. M. N., & Hierro, R. S. (2006). Species selection guidelines in reforestation. Ruiz de la Torre's contributions. *Forest Systems*, 15, S87-S102.
13. Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., ... & Fargione, J. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(44), 11645-11650.

14. Ledig, F. T., & Kitzmiller, J. H. (1992). Genetic strategies for reforestation in the face of global climate change. *Forest Ecology and Management*, 50(1-2), 153-169.
15. Lege nr. 289 (2002). Legea privind perdelele forestiere de protecție. Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 338 din 21 mai 2002.
16. Lege nr. 46 (2008). Codul silvic al României. Monitorul Oficial, Partea I, nr. 238 din 27.03.2008.
17. Lege nr. 100 (2010). Legea privind împădurirea terenurilor degradate. Monitorul Oficial Partea I, nr. 376 din 7 iunie 2010.
18. Lege nr. 107 (2011). Legea privind comercializarea materialelor forestiere de reproducere. Monitorul Oficial, Partea I nr. 430 din 20 iunie 2011.
19. MacKenzie, W. H., & Mahony, C. R. (2021). An ecological approach to climate change-informed tree species selection for reforestation. *Forest Ecology and Management*, 481, 118705.
20. Malschi, D., Mureșan, F., Tritean, N., & Șerbănescu, R. (2009). Efecte agroecologice ale perdelelor agroforestiere. *Anale INCDA Fundulea-Protecția plantelor*, 77, 223-234.
21. Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N., & Montagnini, F. (2005). Selecting tree species for plantation. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*, 262-268.
22. Martini, F. (2024). On the definition of tree seedlings. *Plant Ecology*, 225(1), 75-79.
23. MAPPM, (2000). Norme tehnice 1 privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate, Ministerul Apelor, pădurilor și protecției mediului București
24. MAPPM, (1997). Norme de timp și de producție unificate pentru lucrările de silvicultură. Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului, București
25. MMAP, (2022,a). Ordinul Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.533/2022 - Anexa 1 pentru aprobarea Normelor tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate
26. MMAP, (2022, b). Ordinul Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.533/2022 - Anexa 2 pentru aprobarea Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate
27. MMAP, (2022,c). Ordinul Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.537/2022 - Anexa 1 pentru aprobarea Normelor tehnice privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor
28. MMAP, (2022,d). Ordinul Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.537/2022 - Anexa 2 pentru aprobarea Ghidului de bune practici privind regenerarea pădurilor și efectuarea controlului anual al regenerărilor

-
29. MMAP, (2024). Proiectul de lege privind aprobarea Codului Silvic
 30. N4C Nature4Climate, (2021). Reforest Better: A guide to high-impact tree growing projects.
 31. Negruțiu, F., Abrudan, I., (2004). Împăduriri, Curs manuscris, Univ. Transilvania Brașov.
 32. Palaghianu, C. (2007). Aspecte privitoare la dinamica resurselor forestiere mondiale. *Analele Universitatii Stefan cel Mare Suceava-Sectiunea Silvicultura*, 9(2), 21-32.
 33. Palaghianu, C. (2015). Analiza regenerarii padurii: perspective statistice si informatice, Editura Universitatii Stefan cel Mare Suceava, 415p. ISBN 978-973-666-466-3, arXiv preprint arXiv:1601.06191.
 34. Palaghianu, C., & Nichiforel, L. (2016). Între percepții și precepte în dialogul despre pădurile României. *Bucovina Forestiera*, 16(1), 3-8.
 35. Palaghianu, C., & Dutca, I., (2017). Afforestation and reforestation in Romania: History, current practice and future perspectives. *Reforesta*, (4), 54-68.
 36. Palaghianu, C., (2018). Afforestation and reforestation management in Romania - migrating to sustainability and responsibility. *Proceedings of the 4th International Conference Integrated Management of Environmental Resources*, (3), 46-52.
 37. Palaghianu, C., (2019). Proiect - Împăduriri Îndrumar de întocmire a proiectului. (http://www.eed.usv.ro/~cpalaghianu/resurse/impaduriri/proiect_impad_2019.pdf)
 38. Palaghianu, C., & Coșofreț, C. (2023). Patterns of Forest Species Association in a Broadleaf Forest in Romania. *Forests*, 14(6), 1118
 39. STAS 1347/2004, (2004). Puietri forestieri cu talie mică, semimijlocie și mijlocie.
 40. STAS 2104/2004, (2004). Butași de arbori și arbuști.
 41. STAS 5971/2004, (2004) Puietri de talie mare de arbori și arbuști ornamentali
 42. STAS 9503/2004, (2004) Puietri și sade de plop și salcie.
 43. Stănescu V., Șofletea N., Popescu O., (1997). Flora forestieră lemnoasă a României. Ed. Ceres
 44. UNEP, FAO, OUCN, & SER (2021). Principles for Ecosystem Restoration to Guide the United Nations Decade 2021-2030.
 45. Wang, J., Wang, H., Fu, X., Xu, M., & Wang, Y. (2016). Effects of site preparation treatments before afforestation on soil carbon release. *Forest Ecology and Management*, 361, 277-285.
 46. ***, (2014). A guide to reforestation best practices. Lebanon Reforestation Initiative

Glosar de termeni*

Completarea regenerărilor naturale – categorie de lucrări de instalare artificială a vegetației forestiere care se execută sub masiv, în scopul completării porțiunilor neregenerate.

Compoziția de regenerare definește structura specifică optimă pentru condițiile staționale existente și adecvată funcțiilor atribuite viitoarei culturi, ce înglobează atât ponderea speciilor prezente în regenerarea naturală cât și cea a speciilor instalate artificial.

Compoziția țel indică structura speciilor dintr-un arboret, proporționată astfel încât să valorifice optim condițiile de vegetație și să răspundă cerințelor ecologice și social-economice, la finalul ciclului de viață al arboretului.

Fișa stațională reprezintă o colecție de informații sintetice ce descriu parametrii staționali ai terenului de împădurit, informații utile în evaluarea factorilor limitativi și stabilirea soluțiilor tehnice de instalare a vegetației forestiere.

Compoziția (formula) de împădurire nominalizează speciile forestiere lemnoase ce se vor instala pe suprafața efectivă (neacoperită de semințis utilizabil) și ponderea lor pentru ca, la finalul acțiunii de împădurire, să se obțină pe suprafața totală compoziția de regenerare.

Desimea culturilor desemnează numărul optim de indivizi la hectar, indicator influențat de bonitatea stațiunii, caracteristicile biologice ale speciilor, viteza de creștere, metoda de împădurire, dimensiunile inițiale și tipul puieților.

Devizul lucrărilor de împădurire reprezintă o estimare detaliată și prealabilă a costurilor necesare implementării soluțiilor proiectate, ce va cuprinde toate activitățile specifice și costurile generate de achiziția materialelor forestiere de reproducere.

Dispozitivul de cultură indică modul de amplasare spațială a puieților pe teren (dispozitive geometrice cu un tipar regulat de forma unui pătrat, dreptunghi sau romb sau dispozitive neregulate).

Grupele ecologice sunt entități convenționale, distribuite în toate zonele bioclimatice, etajele și subetajele de vegetație, cu un grad ridicat de omogenitate al condițiilor staționale, ce grupează tipuri de stațiuni și de pădure ecologic compatibile între ele și în care pot fi aplicate soluții tehnice similare de regenerare a pădurilor sau de împădurire.

Împăduriri propriu-zise - categorie de lucrări de instalare artificială a vegetației forestiere pe terenuri lipsite de pădure.

Materialul forestier de reproducere (MFR) reprezintă materialul biologic vegetal format din semințe, părți de plante sau puieți forestieri prin care se realizează reproducerea arborilor în scopuri forestiere.

Migrația asistată reprezintă procesul de accelerare a migrației speciilor sau a resurselor genetice, utilizând proveniențe noi ale speciilor native (flux genetic asistat) sau translocând, la nivel regional, specii mai bine adaptate schimbărilor climatice.

Norma de timp a unei activități reprezintă durata necesară unui muncitor, care operează în condiții normale, să finalizeze o unitate de manoperă specifică activității, utilizând o succesiune de activități prestabilite, detaliate în descrierea unei norme.

Norma de producție a unei activități reprezintă cantitatea, exprimată în unități de manoperă, care poate fi realizată în unitatea de timp de către un muncitor.

Perdelele forestiere de protecție sunt culturi forestiere speciale, formate din plantații liniare de arbori și arbuști, care îndeplinesc multiple funcții ecologice și economice.

Perimetrele de ameliorare se constituie din terenuri degradate sau neproductive agricol care pot fi ameliorate prin împădurire, cu scopul asigurării protecției

solului, al regimului apelor, al îmbunătățirii condițiilor de mediu și al diversității biologice.

Plantajul este o cultura forestieră specială, constituită din arbori proveniți din mai multe clone sau familii, identificate, în proporții definite, izolată față de surse de polen străin și care este condusă astfel încât să producă în mod frecvent recolte abundente de semințe, ușor de recoltat.

Puietul reprezintă o plantă lemnoasă tânără calendaristic și stadial, ce poate proveni generativ din sămânță sau vegetativ din părți de arbori, care a apărut în mod natural spontan sau a fost cultivată.

Receperea este o operație ce constă în retezarea tulpinii puietilor de talie mică de foioase după plantare, la circa 2 cm deasupra nivelului solului, perpendicular pe tulpină, pentru a diminua dezechilibrul fiziologic provocat de transplantare.

Regenerarea artificială reprezintă ansamblul de activități ce urmăresc reînnoirea arboretelor/pădurii pe cale artificială, prin semănături directe sau prin plantații.

Regenerarea naturală reprezintă ansamblul de activități ce urmăresc reînnoirea arboretelor/pădurii pe cale naturală, din sămânță (în cazul codrului) sau din lăstari și drajoni (în cazul crângului).

Reîmpăduririle – categorie de lucrări de instalare artificială a vegetației forestiere pe terenuri recent despădurite, ce grupează subcategoriile specifice: reîmpăduriri propriu-zise, substituiri, refaceri și ameliorări ale arboretelor necorespunzătoare.

Schema de împădurire este o reprezentare grafică a modului de instalare a vegetației forestiere, ce include informații legate de desimea inițială a culturii, proporția speciilor, modul de amplasare în spațiu și modalitatea lor de asociere.

Sezonul de vegetație reprezintă perioada din an cuprinsă între momentul intrării în vegetație și cel al intrării în repausul vegetativ al arborilor.

Sistemele agro-forestiere reprezintă sisteme de utilizare a terenului în care culturile forestiere sunt intercalate cu cele agricole, în scopul conservării biodiversității și furnizării unor servicii ecosistemice esențiale.

Speciile alohtone invazive sunt specii introduse în afara arealului lor ecologic natural, care au mecanisme adaptive care le permit răspândirea rapidă, amenințând biodiversitatea și serviciile ecosistemice.

Starea de masiv reprezintă starea de la care o cultură instalată se poate dezvolta independent, exemplarele realizând o desime la care acestea interacționează în creștere și dezvoltare, fără a mai necesita lucrări ulterioare de completare sau întreținere, fiind definită tehnic la rășinoase prin intermediul unei înălțimi minime iar la foioase printr-un grad minim de întrepătrundere a coroanelor puieților.

**Observație: S-au preluat parțial și s-a acordat prioritate definițiilor prezente în legi sau acte de reglementare, inclusiv celor prezente în Proiectul noului Cod Silvic (MMAF, 2024).*

Anexe

Anexa 2. Condițiile specifice unităților staționale selectate

Unitatea stațională 60A are o suprafață de 10,4 ha, expoziție V, altitudine 700 m, panta 10 grade. Este un teren gol, lipsit de vegetație forestieră pe care urmează să se instaleze vegetația prin împăduriri.

Unitatea stațională 61 B are o suprafață de 5 ha, expoziție vestică, altitudinea 650 m, panta 5 grade. Compoziția arboretului actual este 10 Mo cu vârsta de 110 ani și consistența 0,7, clasa a 2-a de producție Se va aplica tratamentul tăierilor rase urmând ca vegetația lemnoasă să fie instalată prin reîmpăduriri.

Unitatea stațională 55C are o suprafață de 1,68 ha, expoziție SV, altitudinea 750 m, panta 5 grade, compoziția actuală 5Mo3Br1Pam1La, vârsta 100 de ani, consistența 0,5, clasa a 4-a de producție.

Unitatea stațională 51 D are o suprafață de 1,53 ha, expoziție N, altitudinea 850 m, panta 15 grade, vârsta 20 de ani, compoziția actuală 6Me4Sac, clasa a 3-a de producție.

Unitatea stațională 50I are o suprafață de 1,5 ha, expoziție NV, altitudinea 800 m, panta 17 grade, consistență 0,6, vârsta 10 ani. Compoziția de regenerare este 5Mo2Br3Pam. Suprafața ocupată cu semințiș utilizabil este de 0,6 din suprafața, compoziția semințișului utilizabil: 4Br3Mo3Pam.

Unitatea stațională 53E are o suprafață de 1,4 ha, expoziție NV, altitudinea 950 m, panta 10 grade, consistență 0,6, vârsta 5 ani. Compoziția de regenerare este 5Mo3Br2Pam. Suprafața ocupată cu semințiș utilizabil este de 0,6 din suprafața, compoziția semințișului utilizabil: 5Mo4Br1Pam.

Anexa 3. Categoriile de terenuri de împădurit (reîmpădurit)*

A) Terenuri goale sau practic lipsite de semințis utilizabil, care cuprind:

- poieni și goluri neregenerate din cuprinsul pădurii, terenuri preluate în fondul forestier, destinate împăduririi;
- terenuri dezgolite în urma unor calamități (incendii, doborâturi și rupturi de vânt, uscări în masă etc.);
- terenuri (parchete) rezultate în urma exploatării prin tăieri rase prevăzute a se regenera pe cale artificială;
- terenuri aflate în folosință temporară la alți deținători și reprimite pentru a fi împădurite.

B) Terenuri (parchete) rezultate în urma exploatării arboretelor necorespunzătoare:

- arborete derivate provizorii (mestecănișuri, plopișuri de plop tremurător, arțărete, cărpinete, teișuri ș.a.);
- arborete slab productive care nu se pot regenera pe cale naturală;
- arborete în care se execută lucrări de ameliorare în scopul îmbunătățirii compoziției și consistenței.

C) Terenuri incomplet regenerate pe cale naturală:

- arborete parcurse cu tăieri de regenerare sub adăpost (cu porțiuni goale neregenerate, incomplet regenerate sau regenerate cu specii neindicate în compoziția de regenerare, cu semințis neutilizabil sau vătămat etc.);
- arborete parcurse cu tăieri de crâng simplu cu porțiuni goale și neregenerate, în care este posibilă și indicată introducerea unor specii valoroase.

ⓉD) Alte terenuri, în care se execută completări în plantații, semănături directe.

* Conform Ordinului Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.533/2022 - Anexa 2 pentru aprobarea „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate”

Anexa 4. Categoriile lucrărilor de împădurire *

- *Împăduriri propriu-zise* – în cazul instalării culturilor forestiere pe terenuri pe care pădurea nu a existat anterior sau de pe care a fost înlăturată de multă vreme (de regulă, o perioadă de amenajare de 5/10 ani, după caz) (poieni, goluri, terenuri erodate, nisipuri mobile, terenuri neforestiere destinate înființării perdelor forestiere de protecție etc.);

- *Reîmpăduriri* – în cazul reinstalării vegetației forestiere pe terenuri de curând despădurite, în care se încadrează:

- reîmpădurirea suprafețelor (parchetelor) exploatate prin tăieri rase (la molid, pin, plopi euramericani), a celor dezgolite prin calamități (incendii, doborâturi de vânt, uscări în masă etc.) și a celor care au fost scoase temporar din fondul forestier (drumuri dezafectate, terenuri de sub liniile electrice aeriene, organizări de șantier etc.);

- împăduriri care se execută în scopul înlocuirii (substituirii), refacerii sau ameliorării arboretelor necorespunzătoare.

- *Completarea regenerărilor naturale* – respectiv plantații și semănături directe care se execută sub masivul pădurii sau după exploatarea acesteia, în scopul completării porțiunilor neregenerate, înlocuirii semințișului vătămat sau a celui alcătuit din specii nedorite, promovării unor specii valoroase, insuficient reprezentate în arboretul matern etc.

* Conform *Ordinului Ministrului Mediului, Apelor și Pădurilor nr. 2.533/2022 - Anexa 2 pentru aprobarea „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate”*

Anexa 5. Procedeele și tehnologiile de împădurire

Conform Anexei 4 a *Ghidului de bune practici* (MMAP, 2022 b)

Nr. crt.	Metoda de împădurire	Procedeu	Variante de lucru		Cod tehnologie
1.	Semănături directe	1. în cuiburi			1.1
		2. în vetre sau tăblii			1.2
		3. în rânduri sau rigole			1.3
		4. prin împrăștiere			1.4
2.	Plantații	1. în gropi	1. normale (0,3-0,4m adâncime)	1. puieti cu rădăcina nudă 1.manual 2.mecanizat	2.1.1.1.1 2.1.1.1.2
				2. puieti cu rădăcina protejată	2.1.1.2
			2. mijlocii (0,4-0,9m adâncime)	1. puieti cu rădăcina nudă 1.manual 2.mecanizat	2.1.2.1.1 2.1.2.1.2
				2. puieti cu rădăcina protejată	2.1.2.2
				3. puieti de talie mijlocie și mare 1.manual 2.mecanizat	2.1.2.3.1 2.1.2.3.2
			3. adânci (peste 0,9 m adâncime)	1. cu puieti de talie mare	2.1.3.1
		2. cu puieti de talie mare cu balot		2.1.3.2	
		2. în despicătură			2.2
		3. pe banchete			2.3
		4. alte procedee			2.4
3	Butășiri directe	1. cu butași normali	1. execuție manuală		3.1.1
			2. execuție mecanizată		3.1.2
		2. cu butași lungi (sade)			3.2

Anexa 6. Norma de semănat pentru principalele specii forestiere, pe variante de procedee

Specia	Procedee și variante de semănat (cod tehnologie)		
	În cuiburi (buc/cuib sau vatră)	În rânduri (buc/m)	Prin împrăștiere (buc/m ²)
	1.1. și 1.2	1.3	1.4
Brad	80	30-35	180-200
Molid	50	15-20	80-100
Fag	50	15-20	80-100
Cvercinee	-	12	-

Pentru calculul cantității de semințe necesare a fi semănată, se va folosi și indicatorul de masă M_{1000} . Masa a 1000 de semințe (M_{1000}) se preia din STAS-ul 1808/2004 pentru calitatea I a semințelor: Br 65 g, Fa 235 g, Mo 20,8 g.

Anexa 7. Scheme și desimile de plantare pentru principalele specii forestiere*

Nr. crt.	Culturi forestiere cu specia de bază	Nr. de puiți/ha	Distanța de plantare dintre puiți
1	Molid și amestecuri cu alte rășinoase	5000	2,0x1,0
		4500	1,5x1,5
		4000	2,0x1,25
		3300	2,0x1,5
2	Brad și amestecuri cu alte rășinoase	5000	2,0x1,0
3	Zămbru	4000	2,0x1,25
		3300	2,0x1,5
		5000	2,0x1,0
4	Pin silvestru și pin negru	4000	2,0x1,25
		2900	2,0x1,75
5	Larice	2000	2,5x2,0
		2500	2,0x2,0
6	Duglas și foioase	4400	1,5x1,5
7	Duglas	2500	2,0x2,0
8	Pin strob	2500	2,0x2,0
9	Fag și fag cu rășinoase	5000	2,0x1,0
10	Gorun	5000	2,0x1,0
11	Cvercinee și șleauri	5000	2,0x1,0
		5000	2,0x1,0
		6700	2x0,75
		1875	4,0x4,0 (3 puiți în tăblie)
		2222	3,0x1,5
		1666	3,0x2,0
12	Salcâm, sofrora, glădiță, mălin ș.a.	4000	2,0x1,25
		5000	2,0x1,0
13	Frasin	5000	2,0x1,0
14	Frasin și anin	5000	2,0x1,0
15	Plopi euramericani	200	7,0x7,0
		280	6,0x6,0
		400	5,0x5,0

		500	5,0x4,0
		625	4,0x4,0
		625	4,0x4,0
		830	4,0x3,0
		1250	4,0x2,0
		200	5,0 **
16	Plop alb	1250	4,0x2,0
		1665	4,0x1,5
		1665	3,0x2,0
		2225	3,0x1,5
		1665	4,0x1,5
17	Salcie	1250	4,0x2,0
		1110	3,0x3,0
		1665	4,0x1,5
			3,0x2,0
		1250	4,0x2,0
		1250	4,0x2,0
125	8,0 **		
18	Nuc comun	5000	2,0x1,0
		125	8,0 **
19	Nuc negru	5000	2,0x1,0
		2500	2,0x2,0

* Conform Anexei 3 a „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b).

** Număr de puieți la 1 km, în cazul aliniamentelor

Anexa 8. Tehnologii de pregătire a terenului

Denumirea lucrărilor	Variante de lucru		cod
0 - nu este necesară			0
1 - îndepărtarea preexistenților, semințșului neutilizabil , arbuști	1-în locurile de plantare		1.1
	2-în benzi coridoare sau ochiuri		1.2
	3-pe toată suprafața		1.3
2 - curățirea terenurilor de resturi de exploatare(crengi, vârfuri, coajă etc.)			2
3 - îndepărtarea rugilor, zmeurișului și a ierburilor înalte de pe locurile de plantare			3
4 – scoaterea, transportul și depozitarea cioatelor, nivelarea terenurilor	1-parțială (în ochiuri , benzi, coridoare)	1. manual	4.1.1
		2. mecanizat	4.1.2
	2-pe toată suprafața	1. manual	4.2.1
		2. mecanizat	4.2.2
5 - eliminarea apei în exces	1-de pe suprafețe mici		5.1
	2-de pe suprafețe mari (șanțuri, puțuri)		5.2
6 - curățirea terenurilor de pietre și grohotiș în locurile de plantare			6

Anexa 9. Tehnologii de lucrare a solului

Denumirea lucrărilor	Variante de lucru		cod
0 - fără pregătirea anticipată a solului, plantarea în gropi	1 - mici (30 X 30 X 30cm)		0.1
	2 - mari (40 X 40 X 40; 60 X 60 X 60cm)		0.2
1 - pregătire parțială a solului	1 - în vetre	1-de 40 X 60 cm	1.1.1
		2-de 60 X 80 cm	1.1.2
		3-de 80 X 100 cm	1.1.3
	2 - în tăblii	1-de 2 X 2 m	1.2.1
		2-de 2 X 3 m	1.2.2
		3-de 1.2 X 3.5 m	1.2.3
	3 - în fâșii (benzi)	1-de 2..3 m (terenuri plane)	1.3.1
		2 de 0,7-1,0 m (panta >12°)	1.3.2
	4 - în terase	1-înguste (<1,2 m)	1.4.1
		2-late (>1,2 m)	1.4.2
	5 - biloane (valuri)	1-înguste (<0,8 m)	1.5.1
		2-late (>0,8 m)	1.5.2
2 - cu pregătirea mecanizată a solului pe toată suprafața (scarificări, desfundări, arături)			2

Anexa 10. Lucrările de îngrijire a culturilor și modalitatea de execuție

Nr crt	Denumire lucrărilor	Modalitatea de execuție		Cod lucrare
		Procedee	Variante	
1.	Revizuirea manuală a culturilor	Despotmolirea, îndreptarea, eventual replantarea celor descălțați		1
2.	Descopleșirea puieților (de ierburi, rugi, zmeuriș etc.)	1. manuală		2.1
		2. mecanizată sau hipo		2.2
		3. chimică	1. preemergentă 2. în timpul vegetației 1. în jurul puietului 2. între rândurile de puieți	2.3.1 2.3.2.1 2.3.2.2
3	Mobilizarea solului concomitent cu distrugerea ierburilor și buruienilor	1. în jurul puieților	1. manual 2. mecanizat (hipo)	3.1.1 3.1.2
		2. între rânduri	1. manual 2. mecanizat (hipo)	3.2.1 3.2.2
		3. pe rândurile de puieți sau butași	1. manual	3.3.1
		4. pe toată suprafața	1. manual 2. mecanizat (hipo)	3.4.1 3.4.2
		5. prin culturi agricole intercalate sau succesive		3.5
4	Receperea puieților din regenerări naturale prejudiciați			4
5	Retezarea tulpinii puieților plantați pentru a preveni dereglarea proceselor fiziologice	Pentru prevenirea dezechilibrului fiziologic		5
6.	Descopleșiri-degajări	Suprimarea vegetației ierboase și lemnoase care împiedică buna dezvoltare a puieților		6
7.	Întreținerea semănăturilor directe	1. plivirea, rărirea		7.1
		2. mulcirea puieților		7.2
		3. alte lucrări specifice		7.3
8.	Lucrări speciale	1. aplicarea de repelenți		8.1
		2. tăieri în coroană		8.2
		3. fertilizări – amendamentări		8.3
		4. răriri, degajări, curățiri, ate lucrări		8.4

Anexa 11. Perioadele de execuție a lucrărilor

Lucrări de instalare		Lucrări de îngrijire						
Toamna	Primăvara	Vârsta cult. (ani)	Revizuiți	Mobilizări și/sau descopleșiri a - ...a				
				I	II	III	IV	V
15 IX – 15 XII	15 II – 15 V	1	15 II – 15 V	1 – 10 V	1 – 10	1 – 10	1 –	1 –
		2	15 II – 15 V	1 – 10 V	VI	VII	10	10IX
		3		10 – 20 V	10 –	20 – 30	VIII	
		4		20 – 30 V	20 VI	VII	1 –	
		5		1 – 31 VI	1 –	10 – 20	15IX	
					10VII	VIII		
					20 –			
					30VII			

Anexa 12. Grila de salarizare 2024

1. Muncitori necalificați

Condiții	Tarif minim (lei/oră)
obișnuite	22.03
grele	22.53
foarte grele	23.53

2. Muncitori calificați

Grila	Tarif minim (lei/oră)
Grila 1	24.53
Grila 2	25.03
Grila 3	25.55
Grila 4	26.03
Grila 5	26.53
Grila 6	27.03
Grila 7	27.53
Grila 8	28.03

Anexa 13. Lista grupelor ecologice *

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
1	G.E - 1	1181, 1611	1310	Subalpin de rariști de molid ± zâmbbru (i), puternic vântuit, soluri predominant brune feriiluviale, volum edafic mic	0 sau 6	01 sau 12	2112 sau 21111
2	G.E - 2	3511, 3611	1320 a	Subalpin de rariști (laricete-cembrete) (i), puternic vântuit, soluri brune feriiluviale-podzoluri, volum edafic mic	0 sau 6	01 sau 121	2112 sau 21111
3	G.E - 3	1122, 1132	1330, 1410, 1420	Presubalpin de molidișuri (i), vântuit, soluri brune feriiluviale-podzoluri, volum edafic mic-mijlociu	3	112	21111 sau 21121
4	G.E - 4	1152, 1154	1320	Presubalpin de molidișuri (i), vântuit, podzoluri brune feriiluviale, volum edafic mic-mijlociu	3	112	21111 sau 21121
5	G.E - 5	1162, 1521, 3421	1120, 1200	Subalpin-presubalpin de rariști și molidișuri (i), vântuit, soluri scheletice-stâncărie	6	01	21111 sau 21121
6	G.E - 6	1113, 1114	2332	Montan de molidișuri (m), soluri brune acide, volum edafic mijlociu-mic	2 + 3	112	21111
7	G.E - 7	1141, 1142	2321, 2322	Montan de molidișuri (m), soluri brune feriiluviale, volum edafic mijlociu	2 + 3	112	21111

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
8	G.E - 8	1151, 1153	2311, 2312	Montan de molidișuri (i-m), soluri brune feriiluviale-podzoluri, volum edafic mijlociu-mic	3	112	21111
9	G.E - 8 A	1155	2313	Montan de molidișuri (m-s), soluri brune feriiluviale, V. ed. mijlociu - mare	2+3	112	21111
10.	G.E - 9	1112	2540	Montan de molidișuri (s), soluri brune-brune acide, drenaj imperfect, volum edafic mare	51	111	21111
11	G.E - 10	1121	2530 a	Montan de molidișuri (m), soluri brune feriiluviale, exces de apa la suprafață, volum edafic mijlociu-mic	1 + 3 + 51	111 sau 151	21111
12	G.E - 11	1111	2220, 2333	Montan de molidișuri (s), soluri brune acide, brune mezobazice, volum edafic mijlociu mare	2 + 3	111	21111
13	G.E - 12	1131, 1171	2520, 2530	Montan de molidișuri (m), soluri hidromorfe, volum edafic mic	3 + 51	151	21111
14	G.E - 13	1172, 1173	2510, 3610, 3620	Montan de molidișuri (i), soluri mlăștinoase-turboase	3 + 52	151	21111
15	G.E - 14	1661, 1663	2120, 2210, 2331	Montan de molidișuri (i-m), soluri predominant calcaroase, scheletice, V. ed. mic	6	01	21111 sau 21121

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
16.	G.E – 14A	1511, 1512	2210a, 2220a	Montan-presubalpin de laricete (m-i), soluri rendzinice ± scheletice și litosoluri, frecvent cu moder-humus brut, V. ed. mic-mijlociu	6 sau 3+6	111	21111 sau 21121
17	G.E – 14B	1182, 9812	1510, 2400a	Montan-presubalpin, culoare de avalanșe și pornituri de teren, diferite specii de primă împădurire (molid, anin ș.a.) (i), pe soluri scheletice-stâncoase și grohotișuri, V. ed. mic	6	01	21111 sau 21121
18	G.E - 15	1211, 1212, 1213, 0311	3333	Montan de amestecuri (s), soluri brune eu-mezobazice, brune acide, volum edafic mare	1 sau 2 sau 3	111	21111
19	G.E - 16	1311, 1312, 1411, 1412	3323 a, 3323	Montan de amestecuri (s), soluri brune acide brune, mezobazice volum edafic mare-mijlociu	1 sau 2 sau 3	111 sau 113	21111
20	G.E - 17	2111, 2112, 2113, 2211	3220, 3332	Montan de amestecuri (s), soluri brune (diverse), volum edafic mare	1 sau 2 sau 3	111 sau 113	21111
21	G.E - 18	1214, 1221, 1313	3640	Montan de amestecuri (s), soluri brune diverse, drenaj imperfect, volum edafic mare	1 sau 2 sau 3 + 51	111 sau 112	21111
22	G.E - 19	2114, 2115	3650	Montan-premontan de amestecuri (prin extindere naturala) (m), soluri brune	1 sau 2 sau 3 + 51	112 sau 151	21111

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
				lulative-luvisoluri, drenaj imperfect, volum edafic mijlociu			
23	G.E - 20	1321, 2221	3322a	Montan de amestecuri (m), soluri brune acide, volum edafic mijlociu	1 sau 2 sau 3	112	21111
24	G.E - 21	1341, 0221	3322	Montan de amestecuri (m), soluri diverse, predominant scheletice	1 sau 2 sau 3 + 6	111 sau 112	21111
25	G.E - 22	1231, 1241, 1331, 2231	3312	Montan de amestecuri (m), soluri predominant spodice, volum edafic mijlociu-mic	1 sau 2 sau 3	111 sau 112	21111 sau 21121
26	G.E - 23	1423, 1421, 2131, 2241, 2251	3311 a, 3321	Montan de amestecuri (m-i), soluri predominant spodice, volum edafic mic-mijlociu	3	112	21111
27	G.E - 24	1342, 1422	3410, 3120, 3311	Montan de amestecuri (i), soluri spodice litice, volum edafic mic	2 + 6 sau 3 - 6	01 sau 111	21111 sau 21121
28	G.E - 25	2121, 2311, 2321	4332a, 4420a, 5132b	Montan-premontan de amestecuri (prin extindere naturala) (m), soluri predominant brune- brune lulative, volum edafic mijlociu-mare	1 sau 2 sau 3	111 sau 112	21111
29	G.E - 26	2116, 2212, 2213	3210, 3331	Montan-premontan de amestecuri (prin extindere naturala) (i-m), soluri caleimorfe, volum edafic mic	1 sau 2 + 6 sau 3 + 6	111 sau 112	21111

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
30	G.E - 27	4115, 4116	3510, 3520	Montan de fâgete (m-i), vântuit, soluri brune-brune acide, volum edafic mijlociu-mare	1 sau 2 sau 3	111	21111 sau 21121
31	G.E - 28	4111, 4112, 4113, 4114	4220, 4420, 4430	Montan-premontan de fâgete (s), soluri brune eu-mezobazice, brune luvice, volum edafic mare	1 sau 2 sau 3	111	21111
32	G.E - 29	4121, 4131, 4141	4322, 4324, 4332	Montan-premontan de fâgete (m), soluri brune acide, brune luvice, volum edafic mijlociu	1 sau 2 sau 3	112 sau 113	21111
33	G.E - 30	4171, 4172	4333	Montan-premontan de fâgete (m), soluri brune - brune luvice, drenaj imperfect, volum edafic mijlociu	1 sau 2 sau 3 + 51	111	21111
34	G.E - 30A	4173	4324a	Montan-premontan de fâgete (± molid, anin) (i), soluri cu drenaj imperfect semimlăștinoase, cu moder-humus brut, V. ed. mic -mijlociu	2+51	112 sau 151	21221
35	G.E - 31	4151, 4161	4311, 4321, 4323, 4325, 4331	Montan-premontan de fâgete (i), soluri spodice, volum edafic mic-mijlociu	2 sau 3	112	21111 sau 21121
36	G.E - 32	4162, 4182	4120, 4210, 4410	Montan-premontan de fâgete (i) soluri diverse, scheletice-stâncării	6	01	21111 sau 21121

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
37	G.E - 33	3121, 3131	3311b, 2321a	Montan-premontan de pinete (predominant pin comun) (i-m), soluri diverse, scheletice	3 + 6	111	21111 sau 21121
38	G.E – 33A	3111, 3112	4210a, 4321a	Montan-premontan de pinete (m), soluri brune rendzinice și brune acide litice, cu mull-moder, V. ed. mic-mijlociu	3 + 6	111	21111 sau 21121
39	G.E - 34	3133, 3211, 3212, 3221, 3311, 0212	3120a, 4210b, 5112a	Montan, montan-premontan și deluros submontan de pinete (predominant pin negru) (i-m), soluri rendzinice scheletice, V. ed. mic	6	111	21111 sau 21121
40	G.E – 34A	3141	3610a	Montan de pinete (i), soluri hidromorfeturbării, V. ed. mic			
41	G.E – 34B	3411, 3412	3321a, 3510a, 4220a, 4220b	Montan-premontan de laricete (m-s), soluri diverse (brune, brune luvice și brune acide, rendzine), predominant scheletice, cu mull-moder, V. ed. Predominant mijlociu	3 + 6	111	21111 sau 21121
42	G.E - 35	9811	2630, 2640, 3730, 3740, 4530, 4540	Montan-premontan, de aninișuri, soluri aluviale ± gleizate, volum edafic mijlociu-mare	3	01 sau 01	21111

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
43	G.E - 36	9731	3630a	Montan-premontan de aninișuri, soluri aluviale-hidromorfe, volum edafic mijlociu-mic	3 + 51	011 + 151	21111+21121
44	G.E - 37	9821, 9831	2610, 2620, 3710, 3720, 4510, 4520	Montan-premontan de aninișuri, soluri aluviale, volum edafic mic	3 + 6	01 sau 02	21111 + 21121
45	G.E - 38	4211, 4311, 0421	5243a, 5243, 6253	Deluros de fâgete (s), soluri brune-brune luvice, volum edafic mare	3	111	21111
46	G.E - 39	4221, 4321	5233, 6241	Deluros de fâgete (m), soluri brune luvice, cu drenaj imperfect, volum edafic mijlociu-mare	3 + 51	112	21211
47	G.E - 40	4231	5232, 6232	Deluros de fâgete (m), soluri brune luvice, volum edafic mijlociu (m)	3	112	21111 sau 21121
48	G.E - 41	4331, 4214	5242, 6252	Deluros de fâgete (m-s), soluri brune-brune luvice, volum edafic mijlociu	3	112	21111
49	G.E - 42	5231, 5241	5131a, 5141a	Deluros de goruneto-fâgete (m-i), soluri brune luvice, volum edafic mijlociu-mic	3	112	21111 sau 21121
50	G.E - 43	4242, 4241, 4251	5231, 5241a, 6231	Deluros de fâgete (i), soluri spodice in dezvoltare, volum edafic mijlociu-mic	3	113	21111 sau 21121

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
51	G.E - 44	4212, 4213, 4215	5212, 5221, 5222, 5241, 6212, 6221, 6222, 6251	Deluros de făgete (m-i), soluri scheletice (pe calcare), volum edafic mic mijlociu	3 + 6	111	21111 sau 21211
52	G.E - 45	5111, 5113, 5321, 5322, 5331	5152, 5153, 6152, 6153	Deluros de gorunete, (s), soluri brune-brune luvice, volum edafic mare	3	112 sau 121	21111
53	G.E - 46	5211, 5311, 5312, 5314, 0111	5152 a, 5153, 5124, 5233a	Deluros de gorunete ± fag, soluri brune-brune luvice, volum edafic mare	3	112 sau 121	21111 sau 21231
54	G.E - 47	5121, 5323, 5324, 5411	5142, 6142	Deluros de gorunete (m), soluri brune luvice-luvisoluri, volum edafic mijlociu-mare	11 sau 3	112 sau 141	21111 sau 12
55	G.E - 48	5131, 5152	5132, 5132a, 6132	Deluros de gorunete (m), soluri brune luvice-luvisoluri, volum edafic mijlociu-mic	11 sau 3	112	21111 sau 12
56	G.E - 49	5221, 5313	5142 a	Deluros de gorunete ± fag (m), soluri brune luvice-luvisoluri, volum edafic mijlociu-mare	11 sau 3	112	21111 sau 12

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
57	G.E - 50	5132, 5141, 5412	5141, 5142b	Deluros de gorunete (i), luvisoluri-planosoluri pseudogleizate, volum edafic mic-mijlociu	3 (ptr. b1+ b2) ; 412 sau 422 (ptr. b3)	112 (ptr. b1+ b2) ; 112 sau 131 (ptr. b3)	2111 sau 12 (ptr. b1+ b2) ; 2112 sau 11 sau 12 (ptr. b3)
58	G.E - 51	5165, 5164, 5325	6133	Deluros de gorunete, soluri cenușii, volum edafic mijlociu-mare	3	112	21111 sau 12
59	G.E - 52	5151, 5153, 5173, 7413	5131, 6131	Deluros de gorunete (i-m), soluri diverse, acide, volum edafic mic-mijlociu	3	111 sau 141	21111 sau 21121
60	G.E - 53	3132, 5172	5112, 6112	Deluros de gorunete si pinete (i), stâncării, soluri diverse, scheletice	6	111 sau 141	21111 sau 21121
61	G.E - 54	5171	5112 b, 5151, 6112 a	Deluros de gorunete (i), soluri diverse (bazice), scheletice	6	111 sau 141	21111 sau 21121
62	G.E - 55	7111, 7112, 7311, 7411	6142 a, 6143 a	Deluros de cereto-gârnițete ± gorun (s-m), luvisoluri, volum edafic mijlociu	3	112	21111 sau 12
63	G.E - 56	7431, 7513, 7421	6143	Deluros de cvercete (s), soluri argiloiluviale, volum edafic mare	3	112	21111 sau 12
64	G.E - 57	7511, 7512	6152 a, 6153 a	Deluros de cero-sleauri, soluri argiloiluviale, volum edafic mijlociu-mare	3	112	21111 sau 12

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
65	G.E - 58	7221, 7222, 7532	7320, 7332 a, 7333 a	Deluros de gârnițete (m-s), soluri argiloiluviale vertice, volum edafic mijlociu-mare	3	112	21111 sau 12
66	G.E - 59	7223, 7224, 7225	6151, 7310, 7410	Deluros de gârnițete (i), brune litice-litosoluri	3 + 6	112	21111 sau 2112 sau 12
67	G.E - 60	5511, 5512, 6131, 6132, 6211, 6212	7333, 7430	Deluros de stejărete-gorunete (s), soluri argiloiluviale pseudogleizate, volum edafic mare	11	112	21111 sau 12
68	G.E - 61	5112, 5513, 5514, 6213, 6215	6153 b, 7332, 7420	Deluros de goruneto-stejărete (m), soluri argiloiluviale-cenușii, volum edafic mijlociu	11	112	21111 sau 12
69	G.E - 62	6143, 6144	6141, 7331	Deluros de stejărete (i), luvisoluri pseudogleice, volum edafic mic-mijlociu	3 sau 52	112 + 151/152	21111
70	G.E - 63	6121, 6142, 6311, 6312	5254, 6264, 7540	Deluros de stejărete (s), soluri aluviale-brune gleizate, volum edafic mare	3 (ptr. b1+ b2) ; 422 (ptr. b3)	112 (ptr. b1); 131 (ptr. b2); 2 (ptr. b3)	21111 (ptr. b1); 12 (ptr. b2); 21111 sau 13 (ptr. b3)
71	G.E - 64	6151, 6152	5253a, 6263a, 7530a	Deluros de stejărete (m-i), soluri gleice, volum edafic mic-mijlociu	3+51 (ptr. b1); 51 (ptr.	112 (ptr. b1); 131 (ptr. b2);	2111 (ptr. b1); 21111 (ptr. b2+b3)

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
					b2); 3+51 (ptr. b3)	122 sau 131 (ptr. b3)	
72	G.E - 65	9722, 9911, 9311b, 9721	5253, 6263, 7530	Deluros de aninișuri si zăvoaie (s), soluri aluviale, volum edafic mijlociu-mare	3 + 6	01	21111
73	G.E - 66	9311c, 9912	5251, 5252, 6261, 6262, 7510, 7520	Deluros de aninișuri si zăvoaie (m-i), protosoluri aluviale, volum edafic mic-mijlociu	3	01 + 02	21111
74	G.E - 67	5161, 5162, 5163, 5332, 5333, 7412, 8222, 8421, 8423, 8512	5121, 5122, 5151a, 5154, 6121, 6122, 6122a	Deluros de gorunete (± stejar pufos, tei, mojdrean, cărpiniță) de silvostepă (extrazonală) (i-m), soluri diverse, V. ed. mic-mijlociu	11 sau 41	112	21111 + 2112
75	G.E - 68	8114, 8115, 8116, 8422, 8512, 8513,	7220, 7220a, 7431	Deluros de stejărete (stejar brumăriu) ± specii de șleau, cernoziomuri cambice-argiloiluviale, volum edafic mijlociu-mare	411 (ptr. b1+ b2) ; 422 (ptr. b3)	112 (ptr. b1); 132 (ptr. b2); 2 (ptr. b3)	21111
76	G.E - 69	8211, 8213, 8521, 8531	7210 a, 7220 a	Deluros de stejărete de stejar pufos și stejăreto-șleauri-xerofile (i), soluri diverse, scheletice, V. ed. mic	3 + 6	112	2112

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
77	G.E - 70	5326, 5167, 6164,,0431, 0523	7440, 8440	Deluros de stejăreto-șleauri și frășineto-ulmete (m-s), soluri cenușii cernoziomuri, V. ed. mijlociu	41	131	21111
78	G.E - 71	6216	7541	Deluros de stejăreto-frasinete (m), soluri gleice-lacovisti±drenate, volum edafic mijlociu	412 sau 422	13 sau 2	21211
79	G.E - 72	6111, 6119, 6221, 6222, 7125	8336, 8410, 8420, 8430	Câmpie tabulară, de stejăreto-sleauri (s), soluri brun-roșcate luvce, volum edafic mare-mijlociu	1 sau 41	112 sau 131	21111 sau 13
80	G.E - 73	6112, 6113, 6141, 6214, 6223	8311, 8321, 8321a, 8333, 8333a	Câmpie tabulară, de stejărete (m), luvisoluri pseudogleizate, volum edafic mijlociu	12 sau 412	112 sau 131	21211
81	G.E - 74	6153, 6154, 6157	8334, 8334a, 8335	Câmpie joasă de stejărete (i-m), luvisoluri pseudogleice, soluri pseudogleice luvce, V. ed. mic – mijlociu	12 sau 41 + 52	112 sau 122 + 15	21111
82	G.E - 75	7121, 7321, 7521, 7522	8312, 8421, 8430a	Câmpie înaltă de cerete și cereto-gârnițete (s), soluri brune, brune-roșcate luvce, cernoziomuri argiloiluviale compacte-vertice, V. ed. mijlociu - mare	12 sau 412	112 sau 1312	21211
83	G.E – 75A	6117, 6118, 7123, 7124	8210, 8220	Câmpie înaltă de stejărete și cerete (± stejar brumăriu, stejar pufos, mojdrean) (i - m-s), rendzine (pseudorendzine), brune	412 sau 422	1312 sau 2 (in b3)	21111 sau 21211

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
				eu-mezobazice rendzinice (pseudorendzinice), brune argiloiluviale rendzinice (pseudorendzinice), cernoziomuri (cambice, tipice), V. ed. mic - mijlociu-mare			
84	G.E - 76	7211, 7212, 7213	8322	Câmpie înaltă de gârnițete, planosoluri-vertisoluri pseudogleizate, volum edafic mijlociu (I-II)	12 sau 412	112 sau 1312	21211
85	G.E – 76A	7214	8540	Câmpie înaltă de gârnițete (i-m), smolnițe-vertisoluri, V. ed. mic-mijlociu	12 sau 412	112 sau 1312	21211
86	G.E – 76B	6120, 8119, 8214	8110, 8120	Câmpie înaltă de stejărete (stejar pedunculat ± stejar brumăriu, stejar pufos) (i), soluri diverse (scheletice, calcaroase sau necalcaroase), superficiale, V. ed. mic	411	132	21121
87	G.E - 77	6155, 6224, 7122, 9411, 9412	8331, 8332	Câmpie tabulară (crovuri și rovine în curs de colmatare) de stejărete, cerete și plopișuri (i), soluri pseudogleice, V. ed. mic-mijlociu	12 sau 412 sau 52	112 sau 1522 sau 15	21111 sau 21211
88	G.E - 78	6122, 6156, 6321, 6322, 6323, 6324, 6325	8511, 8512	Câmpie joasă-lunci colmatate de stejăreto-șleauri (s-m), soluri aluviale-brune molice gleizate sau semigleice, V. ed. mare	12 sau 411	112 sau 1312	2111 sau 21211

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
89	G.E - 79	6326, 0511, 0411	8523 a, 8524 a	Câmpie - luncă de stejăreto-frășinete și frășineto-ulmete (s), soluri aluviale, V.ed. mijlociu-mare	3 + 51	131 sau 15	21111
90	G.E - 80	9711, 9712, 9714	8541, 8542, 8542 a	Câmpie – luncă de anisuri (m-s), soluri gleice și gleizate, uneori soluri turboase, volum edafic mic - mare	3 + 51	112	21111
91	G.E - 81	7131, 7331, 7332, 7523, 7531	9410, , 9420 a, 9520, 9530, 9530 a	Câmpie tabulara de cereto-sleauri (m), cernoziomuri argiloiluviale vertice, volum edafic mijlociu	412 sau 422	1312 sau 2 (in b3)	21111 sau 21211
92	G.E - 82	8431, 8432, 8433, 8441, 8451	9321, 9420	Câmpie tabulara de cvercete mezoxerofile-xerofile (m-s), soluri argiloiluviale, volum edafic mare	412 sau 422	1312 sau 2 (in b3)	21111 sau 21211
93	G.E – 82A	8117	8221	Câmpie tabulară-piemontană de stejărete xerofile de stejar brumăriu (m-i), stejar pufos (± gorun, gârniță), soluri scheletice, calcarice, V. ed. mijlociu – mic	3+6	112	21111/2 sau 21211/2
94	G.E - 83	8111	9320	Câmpie tabulara de stejarăte xerofile (de stejar brumariu) (m-s), cernoziomuri cambice, volum edafic mare	412 (ptr. b1+b2); 422 (ptr. b3)	1312 sau 2 (ptr. b1+b2); 2 (ptr. b3)	21111 (ptr. b1+b2); 2112 (ptr. b3)

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
95	G.E - 84	8511, 0521	9330	Câmpie tabulara de stejăreto-sleau (s), cernoziomuri cambice, volum edafic mare	412 (ptr. b1+b2); 412 sau 422 (ptr. b3)	1312 sau 2	21211 (ptr. b1+b2); 21212 (ptr. b3)
96	G.E - 85	8112	9310, 9310 a	Câmpie tabulara de stejărete (brumariu-pufos) (m), cernoziomuri, volum edafic mijlociu-mare	412 (ptr. b1+b2); 412 sau 422 (ptr. b3)	1312 sau 2	21111 (ptr. b1+b2); 21212 (ptr. b3)
97	G.E - 86	8221, 8212	9210, 9220	Câmpie de stejărete, de stejar pufos (i-m), soluri cernoziomuri, volum edafic mijlociu	412	1312 sau 2	21111
98	G.E - 87	8223, 8224	9110, 9120,, 9210 a	Câmpie de stejărete (de stejar pufos) (i), soluri diverse, scheletice	411	132	21121
99	G.E - 88	6161, 6162, 8411	9641 a, 9641	Câmpie de divagare -lunci de stejăreto-șleauri (m), cernoziomuri argiloiluviale, volum edafic mijlociu-mare	41	131 sau 2 in b3	21211
100	G.E - 89	6231, 6331, 6332	9540, 9540 a, 9614 a, 9642, 9642 a	Câmpie de divagare -lunci, soluri aluviale - cernoziomuri, volum edafic mijlociu-mare	41	1312 sau 2 in b3	21111 sau 21112

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
101	G.E - 90	6232, 0432, 0433	9652 b	Câmpie de divagare - lunci de frășinete (m), lacoviști salinizate, volum edafic mijlociu	11 sau 52	1511 sau 2	21111
102	G.E - 91	9713	9632	Câmpie de divagare-lunci, de aninișuri (m), soluri gleice salinizate, volum edafic mic	11 sau 52	1511	21111
103	G.E - 92	5166, 6163, 8113, 8118	9719, 9910, 9911	Dune, psamosoluri molice- soluri argiloiluviale nisipoase, volum edafic mijlociu-mare	3	01	21111
104	G.E - 93	6114	8711, 8712, 9711, 9811	Dune, psamosoluri gleizate, volum edafic mijlociu	412 sau 422	1311 sau 2 (in b3)	21111 sau 21112 sau 13
105	G.E - 94	6115, 6116	8710, 9810	Dune, soluri gleice, volum edafic mic-mijlociu	411	1311 + 1511	21111 sau 13 sau 11
106	G.E - 95	6342	9.10.1.0	Dune, psamosoluri gleizate, volum edafic mijlociu-mare	3	02 sau 112	21111 sau 12
107	G.E - 96	6341, 6343, 6344, 6345, 8412, 8413, 9612, 0412, 0413	9.10.1.1	Dune, psamosoluri gleice, volum edafic mic	3	02 sau 112	21111 sau 12

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
108	G.E - 97	9111, 9211, 9311, 9511, 9611	8523, 8524, 9613, 9614	Lunci interioare-zăvoaie de plop (s-m), soluri aluviale molice, volum edafic mare	0 sau 3 sau 422	131 sau 2	21211 sau 21212
109	G.E - 98	9112, 9115, 9312	8521, 8522, 9611, 9612	Lunci interioare-zăvoaie de plop alb (m-i), soluri - protosoluri aluviale, volum edafic mijlociu-mic	0 sau 3 sau 422	1312 sau 2	21111 sau 21112
110	G.E - 99	9511, 9517, 9518, 9611	8532, 8533, 8534, 9622, 9623. 9624	Lunci interioare-zăvoaie de salcie (m-s), soluri aluviale amfigleizate, volum edafic mijlociu-mare	0 sau 3 sau 412 + 52	1311 sau 2	21212 sau 21311
111	G.E - 100	0442, 0443, 0452, 0453	9642 b, 9652	Lunci interioare-zăvoaie ± specii de diferite esențe (i-m), slab moderat, soluri salinizate, volum edafic mijlociu-mic	412 sau 422 + 51	1512 sau 2	21211 sau 21311
112	G.E - 100A	0512, 0522, 0524	8531 a, 8620 a, 8620, 9621 a	Lunci interioare ("terase" tinere) cu vegetație primară (nedefinită) (i-m), protosoluri și soluri aluviale ± salinizate, V. ed. mic - mijlociu	Nu se intervine decât punctiform		
112	G.E - 101	9116	9611 a, 9612 a	Lunca si Delta Dunării, rariști de plop si ulm (i), aluviuni-protosoluri aluviale, volum edafic mic-mijlociu	0 sau 3 + 411	1311	21121

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
113	G.E - 102	6331 a, 6332 a	9613 a	Lunca si Delta Dunării, zăvoaie de plop ± stejar (s-m), soluri aluviale, volum edafic mare	422	2	21211 sau 21212
114	G.E - 103	9212	9614 a	Lunca si Delta Dunării, zăvoaie de plop negru (s-m), soluri aluviale, volum edafic mare	422 sau 412	2 sau 1312	21211 sau 21212
115	G.E - 104	9114, 9214	9652 a	Lunca si Delta Dunării, zăvoaie de plop negru (m-i), soluri aluviale salinizate, volum edafic mijlociu	422 sau 412	2 sau 1312	21211 sau 21212
116	G.E - 105	9514, 9113, 9213, 9311 a, 9312 a, 9611a, 9211 a, 9111a	9613 b, 9614 b	Lunca si Delta Dunării - zăvoaie de plop negru si salcie (m-s), soluri aluviale ± gleizate, volum edafic mare	422 sau 412	2 sau 1312	21211 sau 21212 sau 322
117	G.E - 106	9512, 9513	9623 a, 9624 a	Lunca si Delta Dunării - zăvoaie de salcie (m-s), soluri amfigleizate, volum edafic mare	422 sau 412	2 sau 1312	21211 sau 21311
118	G.E - 107	9515, 9516	9622 a, 9623 b	Lunca si Delta Dunării (japșe) - zăvoaie de salcie (m-i), soluri hidromorfe, volum edafic mijlociu-mic	422 sau 412 sau 52 + 422	2 sau 1312	21211sau 21311

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
119	G.E – 107A	9713a	9361	Lunca și Delta Dunării (japșe-privaluri), zăvoaie de anin negru (m/i), gleiosoluri turboase și lăcoviști, V. ed. mic	Rezervație științifică – lucrări de conservare	-	-
120	G.E – 107B	9613	9621 b	Lunca și Delta Dunării (ostroave), plaje joase și grinduri incipiente (i-<i>), aluviuni recente, renii în curs de instalare, V. ed. mic - foarte mic	-	-	-
121	G.E - 108	8514	9.11.1.0	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri cernoziomice, volum edafic mare	0 sau 422	2	21111 sau 21212
122	G.E - 109	8516	9.11.1.2	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri aluviale molice , volum edafic mare	0 sau 422	2	21111 sau 21212
123	G.E - 110	8515	9.11.1.1	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri aluviale tipice, volum edafic mare	0 sau 422	2	21212 sau 21111 sau 321
124	G.E - 111	9315	9.11.1.3	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri aluviale-protosoluri tipice, volum edafic mijlociu	0 sau 422	1312 sau 2	21111
125	G.E - 112	9314	9.11.2.0	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri aluviale stratificate, slab maturate fizic, volum edafic mijlociu-mare	3 sau 422	2	21212

Lista grupelor ecologice și caracteristicile acestora

nr	Codificarea GE	Tipul de pădure	Tipul de stațiune	Denumire	Pregătirea terenului	Pregătirea solului	Instalarea vegetației
126	G.E - 113	7132	9.11.2.2	Lunca si Delta Dunării - incinte îndiguite, soluri aluviale vertice, volum edafic mijlociu-mare	3 sau 422	2	21111 sau 21112
127	G.E - 114	0432 a	9.11.2.1	Lunca si Delta Dunării- incinte îndiguite, soluri hidromorfe, volum edafic mijlociu	3 + 421 + 51	1312 sau 2	21212 sau 2131
128	G.E – 114A	0432 b	9.11.2.3	Lunca și Delta Dunării - incinte îndiguite (i-<i>), soluri hidromorfe (relict) salinice-acide, V. ed. mic-mijlociu	3	2	21111/2 sau 21121/2

* Conform încadrării grupelor ecologice din cadrul „Ghidului de bune practici privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate” (MMAP, 2022b).