



UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
Facultatea de Biologie și Pedologie
Departamentul Științele Solului, Geografie, Geologie,
Silvicultură și Design

Petru CUZA

Ghid
de elaborare a proiectului de cercetare la disciplina
„Împăduriri”

*Aprobat de Consiliul
Calității al USM*

CHIȘINĂU, 2017
CEP USM

CZU 630*23(075)

C 97

Ghidul metodic a fost recomandat spre publicare de Consiliul Facultății de Biologie și Pedologie; de Departamentul Științele Solului, Geografie, Geologie, Silvicultură și Design

*Ghidul este elaborat de către **Petru CUZA**, doctor habilitat în biologie, conferențiar universitar*

*Responsabil pentru ediție – **Vitalie SOCHIRCĂ**, doctor în geografie, conferențiar universitar*

*Recenzent – **Gheorghe POSTOLACHE**, doctor habilitat în biologie, profesor cercetător, AȘM*

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Cuza, Petru.

Ghid de elaborare a proiectului de cercetare la disciplina „Împăduriri” / Petru Cuza; resp. ed.: Vitalie Sochircă; Univ. de Stat din Moldova, Fac. de Biologie și Pedologie, Dep. Științele Solului, Geografie, Geologie, Silvicultură și Design. – Chișinău: CEP USM, 2017. – 83 p.: fig., tab.

Bibliogr.: p. 71-72 (28 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-71-960-5.

630*23(075)

C 97

ISBN 978-9975-71-960-5

© P. Cuza, 2017
© CEP USM, 2017

CUPRINS

Introducere	5
1. Criterii de elaborare a proiectului de cercetare	7
2. Fundamentarea tehnico-tehnologică a lucrărilor de împădurire	9
2.1. Identificarea și caracterizarea unităților de cultură forestieră	9
2.2. Situația actuală a terenurilor de împădurit	9
2.3. Necesitatea și oportunitatea intervenției cu lucrări de împădurire	12
3. Stabilirea soluțiilor tehnice de instalare a culturilor forestiere	16
3.1. Stabilirea intervențiilor artificiale pe categoriile lucrărilor de împăduriri ..	16
3.2. Alegerea speciilor pentru împădurire și justificarea lor silvoeconomică ..	20
3.3. Alcătuirea compozițiilor de regenerare și stabilirea compozițiilor de împădurire	21
3.4. Metode și procedee de împădurire	26
3.5. Scheme de împădurire	30
3.6. Pregătirea terenului și a solului	43
3.7. Materialul de împădurire	51
3.8. Epoca de instalare a culturilor forestiere și tehnica de execuție	53
4. Urmărirea, controlul și îngrijirea culturilor forestiere	55
4.1. Urmărirea și controlul lucrărilor de împădurire	55
4.2. Stabilirea rețelei de puncte pentru amplasarea și materializarea pe teren a suprafețelor de control	59
4.3. Natura, scopul și tehnica de aplicare a lucrărilor de îngrijire	63
4.4. Planificarea aplicării lucrărilor de îngrijire pe unități de cultură forestieră în perioada de la instalarea culturilor până la atingerea reușitei definitive ..	67
5. Criterii de evaluare a proiectului de cercetare	69
Bibliografie	71
Anexe	73

Introducere

În vederea folosirii raționale a potențialului productiv al pădurilor, este oportun ca pe fiecare suprafață destinată împăduririi să fie introduse acele specii care prin cerințele lor biologice și ecologice să satisfacă cât mai deplin posibil specificul condițiilor staționale ale locului de cultură, cerințele social-economice actuale și de viitor.

Aplicând metodologia și multiplele tehnici ale intervențiilor de împădurire, culturile forestiere se instalează în cele mai diverse condiții staționale și silvoproductive, în funcție de care pot fi elaborate compoziții de împădurire corespunzătoare. Culturile forestiere se constituie nu numai în teritoriile unde regenerarea naturală nu este posibilă sau indicată, dar prevăd să instaleze o vegetație lemnoasă diversificată și repede crescătoare, capabilă să valorifice pe deplin potențialul productiv al stațiunii în scopul obținerii unei producții sporite de lemn.

Unul dintre obiectivele de bază care se urmărește la instalarea artificială a pădurii se referă la instituirea culturilor forestiere care se vor remarca prin stabilitate ecologică ridicată și productivitate sporită. Pentru atingerea acestui deziderat, trebuie puse în aplicare o serie de acțiuni principale care constau în: alegerea judicioasă a speciilor în vederea asigurării concordanței între exigențele acestora și posibilitățile reale ale condițiilor de mediu în a le satisface; asocierea speciilor să se facă într-o manieră încât fiecare să-și îndeplinească în mod plener rolul atribuit în compoziția de împădurire; folosirea cu precădere în cultura forestieră a provenienței locale; folosirea materialelor forestiere de reproducere cu însușiri ereditare superioare; instalarea corespunzătoare a culturilor forestiere prin utilizarea celor mai performante tehnologii; stabilirea și aplicarea lucrărilor de îngrijire ori de câte ori sunt necesare în vederea asigurării unor condiții favorabile pentru creșterea rapidă a puietilor și realizarea cât mai grabnică a reușitei definitive etc. Direcțiile de acțiune prezentate constituie, de fapt, tot atâtea obiective de proiectare, a căror prevederi trebuie soluționate prin elaborarea proiectului de cercetare. Pentru rezolvarea corectă a sarcinilor de proiectare specifice constituirii artificiale a vegetației forestiere, proiectantul trebuie să acumuleze date referitoare la particularitățile condițiilor staționale și despre asociațiile vegetale specifice fiecărei suprafețe de împădurit.

Prezenta lucrare face referiri și abordează modul de aplicare a îndrumărilor tehnice de care trebuie să se țină seama la elaborarea oricărui proiect de împăduriri. Elaborarea proiectului de împăduriri are în vedere să identifice și să justifice soluțiile tehnice adoptate în funcție de condițiile staționale concrete în care urmează să se desfășoare activitățile, dar apreciază și efectul economic necesar instalării culturilor forestiere.

Scopul proiectului de cercetare la disciplina „Împăduriri” constă în a-i învăța pe studenți să proiecteze un șir de tehnologii performante pentru lucrările de împădurire în funcție de specificul condițiilor concrete de mediu, în care urmează să

se execute manopera, precum și să justifice soluțiile tehnice care vor fi adoptate la instalarea și îngrijirea culturilor forestiere.

Ghidul proiectului de cercetare va contribui la formarea următoarelor competențe:

Competența 1. Aplicarea eficientă a metodelor clasice și moderne, a procedurilor, tehnicilor și utilajelor din domeniul silviculturii și grădinilor publice în scopul ameliorării și creșterii productivității ecosistemelor forestiere.

Competența 2. Managementul rațional al activităților profesionale în raport cu timpul și perioada de realizare a lucrărilor specifice domeniului silvic și de gestiune a spațiilor verzi.

Ghidul metodic a fost elaborat în sprijinul studenților de la specialitatea „Silvicultură și grădini publice”, ciclul I licență, anul II de studii, care realizează/elaborează un proiect de cercetare la disciplina „Împăduriri”, servind deopotrivă în calitate de material tehnico-tehnologic pentru scrierea lucrării de licență de către absolvenți. Nota obținută la lucrarea de cercetare va constitui 40% din nota de examinare la disciplina respectivă.

Utilizarea ghidului: în introducere este arătat scopul și contribuția lucrării în formarea profesională a studentului. În capitolul 1 sunt prezentate criteriile privind elaborarea proiectului de cercetare. În capitolul 2 sunt identificate și caracterizate unitățile de cultură forestieră, descrise categoriile terenurilor destinate împăduririi, stabilite oportunitățile și efectul economic la executarea lucrărilor de instalare și îngrijire a culturilor forestiere. Capitolul 3 conține informații referitoare la categoriile lucrărilor de împăduriri, la alegerea și asocierea corespunzătoare a speciilor forestiere, astfel încât fiecare să-și îndeplinească rolul atribuit în compoziția de împădurire. La fel, este prezentată modalitatea de lucru privind calcularea formulei de împădurire în cazul regenerării unui arboret, sunt descrise metode și procedee moderne de proiectare a culturilor forestiere prin semănături directe sau plantații, sunt prezentate procedeele tehnologice de pregătire a terenului și solului racordate la specificul categoriilor de teren. În capitolul 4 sunt descrise activitățile recepției tehnico-financiare și a controlului anual al culturilor forestiere, sunt prezentate modelele rețelei de puncte pentru amplasarea suprafețelor de control în vederea aprecierii calității de instalare a culturilor forestiere, sunt descrise tehnicile de aplicare a lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere, se indică modul de planificare a lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere de la instalarea lor până la atingerea reușitei definitive. În capitolul 5 sunt redate criteriile de evaluare a gradului de pregătire a studentului. Procedeele tehnologice întocmite de către studenți vor susține efortul de elaborare a tezei de proiectare.

1. Criterii de elaborare a proiectului de cercetare

Criteriile de elaborare a proiectelor de cercetare la disciplina „Împăduriri” se reduc la următoarele:

- exactitatea alcătuirii;
- succesiunea logică de expunere a materialului;
- justificarea soluțiilor;
- exactitatea formulărilor;
- expunerea concretă a rezultatelor obținute;
- acuratețea redactării.

Structura proiectului:

- ✓ foaia de titlu;
- ✓ varianta pentru lucrarea de proiectare;
- ✓ cuprinsul;
- ✓ introducerea;
- ✓ partea de bază care include capitolele și paragrafele;
- ✓ concluzii;
- ✓ bibliografia;
- ✓ anexe (dacă este cazul).

Textul

Capitolele se împart în paragrafe. Numerotarea titlurilor capitolelor se face cu cifre arabe. De exemplu: Capitolul 2. Numărul paragrafului se compune din numărul capitolului și numărul paragrafului, delimitate prin punct. De exemplu: 1.2. (primul capitol, paragraful doi).

Capitolele și paragrafele trebuie să aibă titlu (denumire). După titlu nu se pune punct. Titlurile nu se subliniază.

Distanța dintre titluri și textul care urmează trebuie să fie egală cu un interval, iar distanța dintre titlu și ultimul rând al textului precedent – de două intervale.

Numerotarea paginilor trebuie să fie consecutivă; prima pagină este foaia de titlu, a doua varianta pentru lucrarea de curs ș.a.m.d. Numărul paginii se înscrie cu cifre arabe în partea de jos și de mijloc a foii. Prima foaie (foaia de titlu) nu se numerează. Foaia de titlu se alcătuieste după modelul indicat în Anexa 4.

Tabelele și figurile, amplasate pe foi aparte, se includ în enumerarea totală.

Textul se culege la calculator, pe o singură parte a foii de hârtie în formatul A 4. La prima menționare a plantelor se indică denumirea latină a acestora. Lucrarea trebuie să aibă între 40 și 50 de pagini.

Ilustrațiile

Toate ilustrațiile (fotografiile, schemele, desenele tehnice) se consideră figuri. Figurile se numerotează consecutiv, în limitele capitolelor, cu cifre arabe. De exemplu: Figura 1.2. (a doua figură din capitolul unu).

Figurile trebuie să fie amplasate, acolo unde se face referire la textul tezei de curs și trebuie însoțite de un comentariu amănunțit. Comentariul trebuie să fie suficient de exact, clar și concis.

Tabelele

Fiecare tabel trebuie să aibă un titlu adecvat conținutului. Titlul nu se subliniază. Se face numerotarea consecutivă a tabelelor cu cifre arabe. Numărul tabelului este alcătuit din numărul capitolului și numărul de ordine al tabelului, separate prin punct. De exemplu: Tabelul 4.2. (tabelul doi din capitolul patru).

Numărul și titlul se amplasează deasupra tabelului, aliniat la centrul foii, astfel încât se scrie „Tabelul...” cu indicația numărului de ordine al acestuia. Tabelele se inserează după prima indicație a lor în text, astfel încât acesta să se poată citi fără a întoarce pagina. Dacă o astfel de amplasare nu este posibilă, tabelul este inserat pe pagina următoare. Când se trece tabelul dintr-o pagină în alta, în partea de sus a ei se indică: „Continuarea tabelului ...”, cu menționarea numărului. Rubricile tabelului se numerotează, iar numerotația se repetă pe următoarea pagină.

Formulele

Explicarea înțelesului simbolurilor și a coeficienților numerici trebuie să fie amplasată nemijlocit sub formulă. Înțelesul fiecărui simbol și coeficient numeric trebuie explicat în rândul doi. Formulele, pentru care există referiri în text, trebuie să fie numerotate în limitele capitolului cu cifre arabe.

Bibliografia

Bibliografia trebuie să includă toate sursele folosite, aranjate în ordine alfabetică.

Datele despre cărți (monografii, manuale, broșuri etc.) trebuie să includă numele și prenumele autorului, denumirea cărții, locul editării, paginile folosite. În cazul în care cartea are doi sau mai mulți autori, numele acestora se dă în ordinea în care sunt tipăriți în carte. Locul ediției se dă integral. De exemplu: Chișinău, București.

Informațiile despre articolele periodice trebuie să includă numele și prenumele autorului, denumirea articolului, denumirea revistei, anul apariției, denumirea seriei, volumului, paginile în limitele cărora este inserat articolul. În cazul în care în textul tezei de curs se fac referiri la izvoare din literatură, în paranteze se indică numele autorului și anul apariției lucrării.

2. Fundamentarea tehnico-tehnologică a lucrărilor de împădurire

2.1. Identificarea și caracterizarea unităților de cultură forestieră

Analiza suprafețelor de împădurire se va face în baza consultării materialelor amenajamentului silvic al Ocolului silvic indicat în varianta studentului. Din descrierea parcellară a Ocolului silvic respectiv vor fi selectate unitățile amenajistice în care sunt necesare a fi efectuate lucrările de împădurire. După identificarea suprafețelor de împădurit, se va purcede la constituirea și caracterizarea din punctul de vedere al condițiilor staționale și ale vegetației unităților de cultură forestieră.

Prin unitate de cultură forestieră (u.c.f.) se subînțelege o porțiune de teren omogenă sub aspectul condițiilor de mediu sau cu variabilitate restrânsă a condițiilor fizico-geografice, topoclimatului, solului, substratului litologic al vegetației naturale, teren pe care urmează să fie executată o anumită categorie de lucrări de împădurire (reîmpăduriri, refaceri, substituiți etc.), dar și adoptate tehnologii comune de instalare și îngrijire a culturilor forestiere [9]. Limitele teritoriale ale unei unități de cultură forestieră nu pot fi mai mici decât 0,5 ha și nu pot să depășească pe cele ale unei parcele (unitate amenajistică). Ea include suprafața uneia sau a unui grup de subparcele și, după caz, a întregii parcele. Unei anumite unități de cultură forestieră îi va fi atribuit un cod (simbol) care va fi același ca și parcela sau subparcele pe care o reprezintă (de exemplu, u.c.f. 7, în cazul în care aceasta cuprinde întreaga parcelă 7, sau u.c.f. 14d când aceasta se suprapune integral pe subparcele 14d).

Pentru fiecare unitate de cultură forestieră se va întocmi o fișă (Anexa 1) în care vor fi incluse datele referitoare la condițiile staționale și de vegetație [11, 17, 21, 22, 25]. De asemenea, unitatea de cultură forestieră va fi reprezentată în conformitate cu harta amenajistică de o schiță care îi conturează întinderea. Completarea fișei cu informațiile prezentate mai sus se va face pe baza materialelor preluate din amenajament, luând în considerație materialele de caracterizare generală a Ocolului silvic respectiv. Ulterior, după acumularea informațiilor referitoare la elementele tehnicii de împădurire, în fișă se vor înregistra și soluțiile tehnologice adoptate.

2.2. Situația actuală a terenurilor de împădurit

Într-un anumit spațiu fizico-geografic, culturile forestiere se instalează pe o suprafață mai mare sau mai mică în funcție de gradul de împădurire a teritoriului, dar și de necesitățile reale de extindere a vegetației forestiere pe terenuri degradate prin alunecări și eroziune în vederea utilizării raționale a acestora și de sporire a funcțiilor de protecție a pădurii în zone cu instabilitate ecologică. De-a lungul timpului, lucrările de împăduriri s-au efectuat pe terenuri cu condiții staționale

variate și îndeosebi sub aspect edafic. De asemenea, împădurirea s-a executat prin aplicarea diferitelor tehnologii, pentru că și terenurile folosite se deosebeau mult în sensul în care unele erau afectate de alunecări, altele acoperite cu vegetație forestieră sau recent despădurite prin aplicarea tăierilor rase. Având în vedere multitudinea de situații în care se constituiau culturile forestiere, într-un final, în practica împăduririlor s-au diferențiat patru categorii de terenuri, care grupează diversitatea teritoriilor ce pot fi întâlnite în fondul forestier sau în afara acestuia. În continuare, în scopul proiectării de către studenți a lucrărilor de împădurire, se prezintă cele patru categorii de terenuri destinate culturilor forestiere, redată după Gh. Florescu și I. V. Abrugan [12], după cum urmează:

A. Terenuri lipsite de vegetație lemnoasă sau de semințiș utilizabil:

1. Suprafețe lipsite de păduri (poini, goluri, enclave etc.) situate în cuprinsul fondului forestier, folosite ca pășuni, fânețe etc.
2. Suprafețe scoase temporar din fondul forestier, folosite de alte sectoare economice și reprimite în vederea împăduririi.
3. Suprafețe din afara fondului forestier destinate împăduririlor.
4. Suprafețe dezgolite în urma aplicării tăierilor rase sau calamității unor arborete (incendii, doborâturi și rupturi de vânt sau zăpadă etc.).

B. Terenuri ocupate cu arborete necorespunzătoare economic, aflate în curs de exploatare sau planificate la exploatare în vederea înlocuirii lor:

1. Suprafețe ocupate de arborete cu consistență mult sub normală aflate la vârste relativ înaintate, cu soluri înțelenite, arborete incapabile să se regenereze pe cale naturală.
2. Suprafețe ocupate de arborete afectate de fenomene de uscare în masă.
3. Suprafețe ocupate de arborete regenerate vegetativ, cu stare lăncedă de vegetație.
4. Suprafețe ocupate de culturi artificiale alcătuite din specii ale căror cerințe ecologice sunt în mică măsură satisfăcute de condițiile staționale respective.
5. Suprafețe ocupate cu arborete derivate.

C. Terenuri incomplet regenerate pe cale naturală sau artificială:

1. Suprafețe ocupate de arborete parcurse cu tăieri de regenerare, însă incomplet regenerate sau regenerate în proporție prea mare cu specii de mică valoare economică, ori ocupate cu semințișuri neutilizabile.
2. Suprafețe parcurse cu lucrări de împăduriri în ultimii 2-3 ani, însă cu reușită nesatisfăcătoare.
3. Suprafețe ocupate de arborete parcurse cu tăieri în crâng simplu în care apar porțiuni goale, neregenerate, unde este posibilă și indicată introducerea unor specii valoroase.

D. Terenuri ocupate de arborete cu consistență subnormală în care se impun lucrări de împăduriri pentru realizarea desimii optime la hectar.

1. Suprafețe ocupate de arborete din grupa I funcțională, indiferent de vârstă și faza de dezvoltare.
2. Suprafețe ocupate de arborete din grupa a II-a funcțională cu stare corespunzătoare de vegetație, aflate în fazele de dezvoltare nuieliș-codrișor.

Inițial, din materialele descrierilor parcelare ale amenajamentelor silvice, se vor selecta trei terenuri destinate împăduririi, care în raport cu starea lor actuală și cu natura folosințelor anterioare trebuie neapărat să se refere la categorii de terenuri distincte. În continuare, se va face descrierea detaliată a acestor terenuri de împădurit, în următoarea ordine:

- parcela, subparcela (se anexează planul terenului de împădurit);
- suprafața, ha;
- categoria terenului de împădurire;
- relieful, expoziția, altitudinea;
- tipul și subtipul solului (descrierea solului după orizonturile genetice);
- tipul condițiilor staționale;
- tipul de pădure;
- felul tratamentului (a tăierilor de regenerare);
- regenerarea naturală: numărul de specii la 1 ha (mii buc.), vârsta, repartizarea spațială, proveniența;
- compoziția arboretului matur, vârsta, diametrul și înălțimea medie, consistența, clasa de producție, volumul arboretului pe picior (m³), anul și perioada tăierii;
- învelișul ierbos: denumirea științifică și populară a speciilor, componența, gradul de acoperire;
- arboretele sau culturile agricole din imediata apropiere.

Cele trei suprafețe care, în conformitate cu prevederile materialelor amenajamentelor silvice, urmează a fi împădurite, se vor încadra în una din categoriile de terenuri arătate mai sus. Pentru încadrarea corectă a fiecărei suprafețe într-o anumită categorie racordată la caracteristicile actuale ale terenului de împădurit, se vor analiza datele din descrierea parcelară, completate cu date obținute din observații făcute pe teren. În lucrarea de curs, încadrarea suprafețelor în categorii de terenuri de împădurit trebuie în mod neapărat să fie însoțită de un comentariu justificativ și prezentate sintetic în tabelul 2.1 (datele conținute în tabelul respectiv sunt prezentate în calitate de exemplu).

Tabelul 2.1. Încadrarea unităților de culturi forestiere pe categorii de terenuri de împădurit

Nr. crt	Categoriile de terenuri de împădurit	Cod, categorie	Unitatea de cultură forestieră	Suprafața	
				ha	%
1	Suprafețe lipsite de păduri aflate în fondul forestier (poieni)	A1	12b	2,5	7,8
2	Suprafețe ocupate de arborete cu consistență sub 0,4 aflate la vârste relativ înaintate	B1	37a	14,2	44,1
3	Suprafețe dezgolite în urma aplicării tăierilor rase	A4	26e	5,7	17,7
4	Suprafețe ocupate cu culturi forestiere ale căror cerințe ecologice nu corespund condițiilor staționale respective	B4	42d	9,8	30,4
				32,2	100

În sensul celor discutate, pentru descrierea justificativă coerentă și corectă a încadrării fiecărei suprafețe de împădurit într-o categorie de teren corespunzătoare, se vor folosi informațiile sintetice incluse în fișele ce caracterizează unitățile de cultură forestieră, cum sunt: condițiile staționale, natura folosinței, principalele elemente structurale ale arboretelor, desfășurarea regenerării, gospodărirea în trecut a pădurilor etc. Încadrarea celor trei suprafețe în anumite categorii de împădurit este necesar să se facă cu mult discernământ, deoarece caracteristicile terenurilor respective determină pregnant natura lucrărilor de împădurire care urmează să fie proiectate, precum și aplicarea tehnologiilor de instalare, cultivare și îngrijire a culturilor forestiere propuse.

2.3. Necesitatea și oportunitatea intervenției cu lucrări de împădurire

În fondul forestier, indiferent de zona fitoclimatică avută în vedere, există suprafețe mai mari sau mai mici în care activitățile artificiale de împădurire apar ca unica soluție de extindere a pădurii. Asemenea activități înglobează cu precădere poienile, enclavele, care urmează să fie readuse în circuitul productiv al pădurii sau, în cele mai frecvente cazuri, terenurile avansat degradate prin alunecări și eroziune pluvială din sectorul agrar, pentru care împădurirea a rămas unica soluție de valorificare a terenurilor slab productive.

Lucrările de împăduriri se aplică și în cazul în care arborele sunt afectate de calamități (incendii, uscări în masă ca urmare a secetelor prelungite și atacului de insectele dăunătoare etc.), de asemenea, acelea care au fost parcurse cu tăieri rase, situații care necesită luarea în scurt timp a unor măsuri energice în vederea reîmpăduririi terenurilor respective, doar după extragerea din parchete a materialului lemnos. Totodată, sunt necesare lucrările de împădurire și în cazul arboretelor cărora le-au fost aplicate tăierile bazate de regenerarea naturală a pădurii în scopul obținerii desimii optime pe întreaga suprafață a parchetului și ameliorării compoziției viitoarelor culturi forestiere.

În conformitate cu datele Asociației „Moldsilva” [18], actualmente în fondul forestier s-au format suprafețe importante de arborete degradate și derivate de la tipul natural fundamental de pădure, slab productive și de mică valoare economică. Această situație este consecința faptului că până nu demult gospodărirea pădurilor naturale era bazată pe aplicarea tăierilor rase cu regenerarea arboretelor din lăstari. Ca rezultat al unei astfel de gospodării nechibzuite, la etapa actuală 73% din suprafața acoperită cu stejărete este constituită din arborete provenite din lăstari de generațiile a 3-a – a 4-a a tăierilor în crâng. Pădurile de stejar sunt îmbătrânite din punct de vedere fiziologic, de asemenea, se remarcă prin stabilitate ecologică redusă și o rezistență scăzută la boli și dăunători [10].

În vederea redresării stării de vegetație precare a arboretelor de acest fel, sunt necesare și oportune de a fi efectuate lucrările artificiale de substituire și refacere. Optimizarea valorii economice și ecologice a arboretelor degradate și stabilirea urgenței intervențiilor artificiale de redresare a acestora necesită, întâi de toate, o analiză anticipată detaliată în ceea ce privește natura și amploarea de declanșare a factorilor antropici sau naturali nefavorabili. Din momentul în care factorii nefavorabili persistă în timp, este necesar să fie cuantificate pierderile în producția de masă lemnoasă și comparate cu efectele economice care vor surveni în cazul aplicării intervențiilor artificiale imediate de împăduriri (reconstrucție ecologică). Din punctul de vedere abordat, se poate obține un efect economic palpabil din momentul în care se inventariază și apreciază din timp starea arboretelor slab productive, în special a celor care vegetează în stațiuni de productivitate medie la superioară având în componența lor specii care se remarcă prin valoare economică semnificativă. Aceste specii, grație particularităților lor biologice și ecologice, sunt capabile să formeze în condițiile staționale respective culturi forestiere de mare productivitate și lemn cu însușiri tehnologice superioare, în comparație cu cantitatea și calitatea producției de biomasă pe care o dețin arborele existente (care se planifică a fi înlocuite). Necesitatea și oportunitatea aplicării lucrărilor de împădurire în situațiile arătate mai sus este incontestabilă, justificând pe deplin investițiile preconizate.

În pădurile din țara noastră, care sunt încadrate în grupa I funcțională, lucrările au în vedere, de regulă, ameliorarea compoziției și consistenței, prin completarea golurilor existente în arboret. Aplicarea acestor lucrări capătă a acuitate deosebită și este cu atât mai oportună, cu cât starea de sănătate a arboretului de acutizează în timp, acesta devenind din ce în ce mai precar din punctul de vedere al funcțiilor de protecție a mediului pe care le exercită.

Refacerea și substituirea unor asemenea arborete este admisibilă doar în cazurile când lucrările de reconstrucție ecologică efectuate prin împăduriri determină ameliorarea semnificativă a funcțiilor de protecție, dar și asigură sporirea cantitativă și calitativă a masei lemnoase în viitorul arboret. În plus, lucrările arătate sunt oportune doar în cazul când prin aplicarea lor se diminuează riscul declanșării eroziunii pluviale a solului.

La efectuarea lucrărilor de împăduriri, eficiența economică a investițiilor ia în considerație indicatorii sporului de producție lemnoasă și calitatea biomasei. Efectul investițiilor de împăduriri artificiale se apreciază în funcție de valoarea indicatorilor de producție prezentați. Sporul cantitativ și calitativ de biomasă se apreciază prin analiza comparativă a indicatorilor producției, productivității și calității arboretului existent cu cei corespunzători unui arboret cu caracteristici biometrice normale, aparținând însă tipului natural fundamental de pădure pentru stațiunea respectivă. Dacă ne referim la lucrările de refaceri ale unui arboret slab productiv, atunci oportunitatea intervenției poate fi considerată ca fiind justificată din momentul în care sporul producției lemnoase și calitatea prin care se caracterizează viitorul arboret este mai ridicat cu cel puțin o clasă de producție.

În paragraful respectiv în baza principalilor indicatori cantitativi și calitativi ai biomasei, se va face analiza comparativă a unui arboret degradat sau derivat de la tipul natural fundamental de pădure cu un altul de productivitate cel puțin medie. Analiza se va face la nivelul fiecărei unități de cultură forestieră, având în vedere că aceasta consemnează oportunitatea aplicării lucrărilor de împăduriri, de asemenea, stabilește urgența intervenției. Este clar că cu cât diferențele între indicatorii menționați sunt mai mari în favoarea viitorului arboret, cu atât lucrările de împădurire se vor executa în termene de timp mai apropiate. În tabelul 2.2 este prezentat un exemplu de acest fel, care îi va servi studentului în calitate de călăuză.

Pentru arboretul existent, datele înscrise în tabelul 2.2 se vor obține din materialele descrierii parcelare ale amenajamentului silvic. În cazul viitorului arboret, indicatorii producției și productivității corespunzători clasei de producție stabilite se vor prelua din tabelele de producție [27]. Indicatorii producției viitorului arboret (volumul total, precum și cel al lemnului de lucru) se vor extrage din tabele

Tabelul 2.2. Efectul economic al intervenției cu lucrări de împădurire, redat prin sporul de biomasă rezultat din analiza comparativă între arboretul existent și viitorul arboret

Unit. de cultură forest.	Arboretul existent									Viitorul arboret						Diferența (spor biomasă), m ³ /ha		
	Compoziția	Proveniența	Consistența	Vârsta, ani	Clasa de producție	Producția (m ³ /ha)			Compoziția	Vârsta, ani	Clasa de producție	Producția (m ³ /ha)		Creșterea medie		Producția (m ³ /ha)		Creșterea medie
						totală	lemn de lucru	Creșterea curentă (Cc m ³ /ha)				totală	lemn de lucru	vârsta	m ³ /ha	totală	lemn de lucru	
12c	8Ca	L	0,56	60	II	162,9	84,7	4,48	8Go	60	II	279,2	170,3	140	5,68	-	-	-
	2Go	L	0,14		III	33,2	18,9	0,87	2Te		II	79,2	43,6	100	1,96	-	-	-
Total						196,1	103,6	5,35				368,4	213,9		7,64	162,3	110,3	2,29

cu indicația să fie respectată aceeași vârstă cu a arboretului existent. La arboretul existent se stabilește creșterea curentă în volum (Cc m³/ha) care se va compara cu creșterea medie în volum (Cm m³/ha) la vârsta exploatabilității stabilită pentru viitorul arboret. Ca urmare, poate să existe o situație care denotă o diferență redusă între valorile celor doi parametri analizați, ceea ce consemnează indubitabil despre o stare de vegetație bună a arboretului existent. Având o stare de sănătate impecabilă, arboretul existent acumulează cantități considerabile de biomasă și ca urmare planificarea pentru lucrările de împădurire poate fi amânată. În schimb, poate să apară o situație de altă matură, când diferențele dintre valorile parametrilor vizați sunt semnificative. În cazul respectiv, întârzierea aplicării lucrărilor de împădurire determină pierderi însemnate de biomasă, astfel încât lucrările în arboretul respectiv trebuie începute mai devreme.

3. Stabilirea soluțiilor tehnice de instalare a culturilor forestiere

3.1. Stabilirea intervențiilor artificiale pe categoriile lucrărilor de împăduriri

Pentru proiectarea corectă a culturilor forestiere, trebuie, în mod neapărat, cunoscute categoriile lucrărilor de împădurire și felul în care acestea se individualizează între ele. Încadrarea fiecărei suprafețe într-o anumită categorie de lucrări de împăduriri se va face în funcție de condițiile staționale ale locului de cultură stabilite și descrise în paragraful 2.2 și categoria de teren în care s-a inclus concret suprafața de împădurire respectivă (paragraful 2.2, Tabelul 3.1).

Proiectantul, pe baza analizei condițiilor staționale și a tipurilor pe pădure natural-fundamentale pentru fiecare suprafață supusă activităților de împădurire, trebuie să stabilească în strânsă legătură cu categoria terenului concretizată în paragraful 2.2 (Tabelul 3.1) categoria lucrărilor de împădurire în care aceasta s-a încadrat. Urmează ca proiectantul să justifice soluțiile tehnice adoptate pentru fiecare suprafață de împădurire și să prezinte rezultate într-un tabel de sinteză (Tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Natura lucrărilor de împădurire stabilită în funcție de categoria terenului de împădurire și ponderea lor în suprafață

Nr. crt	Categoria terenului de împădurire (cod)	Natura lucrărilor de împădurire		Semințis utilizabil (% din suprafață)	Suprafața (ha)		Ponderea din suprafața totală (%)
		denumire	cod		totală	efectivă	
1	A1	Împăduriri propriu-zise	a	-	6,0	6,0	-
2	A4	Reîmpăduriri propriu-zise	b ₁	-	18,2	18,2	-
3	B5	Substituirii	b ₃		12,5	12,5	-
4	B3	Refaceri	b ₂	-	7,2	7,2	-
5	C1	Completări	c ₁	0,6	6,5	2,6	40,0
6	D2	Ameliorări	c ₂	0,5	10,6	5,3	50,0
	Total:				61,0	51,8	

În continuare, pentru o mai bună însușire de către proiectanți a aspectelor de proiectare abordate, se face o succintă descriere a categoriilor lucrărilor de împădurire și se prezintă felul în care acestea se racordează și se aplică pe unele sau altele categorii de terenuri arătate în paragraful 2.2.

a. Împăduriri propriu-zise. Reprezintă acțiunea de instalare a culturilor forestiere pe terenuri situate în afara fondului forestier pe care pădurea nu a existat nici în trecutul îndepărtat, sau pe acelea care, datorită despăduririlor efectuate cu multă vreme în urmă, și-au pierdut însușirile proprii stațiunilor forestiere.

Lucrările de împădurire de acest fel se execută pe terenuri din categoria „A” (vezi paragraful 1.2), cum sunt:

1. poieni sau goluri din cuprinsul fondului forestier;
2. terenuri scoase temporar din fondul forestier și folosite în alte sectoare economice și reprimite în vederea împăduririi;
3. terenuri din afara fondului forestier.

b. Reîmpăduriri. Reprezintă acțiunea de instalare a culturilor forestiere pe terenuri de curând despădurite, ale căror stațiuni și-au păstrat însușirile favorabile pentru vegetația forestieră. În asemenea condiții staționale, cu soluri nefiind înțelenite, culturile forestiere se instalează înaintea aplicării tăierilor de regenerare (fără lucrarea prealabilă a solului) sau după executarea lor.

În raport cu particularitățile lucrărilor artificiale aplicate, se deosebesc următoarele categorii:

b₁. Reîmpăduriri propriu-zise. Presupune instalarea artificială a pădurii prin regenerarea unor arborete care se remarcă prin structură și productivitate normală, soluri nealterate, iar compoziția noilor culturi să fie apropiată de cea a tipului natural fundamental de pădure din care provin.

Lucrările respective se aplică pe terenuri incluse în categoria „A”, culturile forestiere fiind constituite în urma:

1. aplicării tăierilor rase concentrate, executate în arborete cu structură normală, ajunse la vârsta exploatabilității, care sunt supuse în mod obișnuit acestui tratament (salcămete, plopișuri, pinete etc.);
2. calamități recente ale unor arborete, fără alterarea însușirilor tipic forestiere ale solurilor respective (incendii, rupturi de chiciură etc.).

b₂. Refaceri. Presupune reinstalarea vegetației forestiere pe cale artificială prin înlocuirea unui arboret degradat cu productivitate scăzută și stare de sănătate necorespunzătoare, cauzată de consistența redusă determinată de regenerarea pădurii în generații repetate din lăstari. Arboretele respective includ specii valoroase, situate în condiții staționale corespunzătoare, având însă o producție de biomasă scăzută ca urmare a stării lăncede de vegetație. Lucrările de împăduriri prin refaceri au în vedere aplicarea unor tehnologii adecvate de pregătire prealabilă a solului și menținerea compoziției caracteristice arboretului existent.

Culturile forestiere instalate prin refacerea arboretului se aplică pe terenuri încadrate în categoria „B”, ocupate de un șir de arborete:

1. arborete situate în stațiuni de productivitate mijlocie sau superioară pentru speciile care le compun, în cazul când sunt avansat degradate (cu consisten-

- ța sub 0,4) indiferent de vârstă, sau atunci când sunt brăcuite (cu consistența de 0,4-0,6) ajunse aproape de vârsta exploatabilității;
2. arborete provenite pe cale vegetativă, alcătuite din specii valoroase, cu stare lăncedă de vegetație, incapabile de regenerare naturală din sămânță, pentru care se adoptă modalitatea de conversiune prin refaceri (arboretele de stejar pedunculat, gorun, salcâm etc.);
 3. arborete degradate de plop, salcie etc. din lunca Nistrului și a Prutului, ca și din luncile râurilor interioare, situate în stațiuni impropii pentru alte specii mai productive (de exemplu, plopi euramerici);
 4. arborete afectate de atacuri de insecte sau de fenomene intense de uscare, când speciile componente realizează în condiții normale clase, cel puțin, mijlocii de producție în stațiunile respective.

b₃. Substituirii. Reprezintă acțiunea de reinstalare artificială a pădurii pe terenuri ocupate de arborete cu valoare economică scăzută, alcătuite din specii cu potențial bioproductiv redus (arborete derivate), instalate în stațiuni necorespunzătoare cerințelor lor ecologice. Specificul lucrărilor de substituirii rezidă în faptul că noua generație de pădure schimbă compoziția arboretului existent, urmărindu-se instalarea culturilor forestiere care se remarcă prin compoziții apropiate arboretelor aparținând tipurilor natural-fundamentale de pădure.

Lucrările de substituire se aplică pe terenurile din categoria „B”, incluzând următoarele tipuri de arborete:

1. arborete de origine naturală aparținând tipurilor de pădure derivate, alcătuite din specii pioniere (plopșuri, făgete etc.) sau specii de amestec (cărpinete, teșuri, arțărete etc.);
2. arborete de origine naturală alcătuite din salcie și plopi indigeni, situate în stațiuni apte pentru plopi euramerici;
3. tufărișuri alcătuite din specii arbustive (mărăcinișuri, cătinișuri etc.);
4. arborete de origine artificială de stejar pedunculat, cu stare lăncedă de vegetație, instalate în condiții staționale impropii acestei specii (în stațiuni de stejar pufos etc.);
5. arborete slab productive de salcâm, instalate în stațiuni cu soluri grele, uscate, carbonatate, superficiale, cu efervescență la suprafață sau având regim alternant de umiditate, uneori umede.

În practica silvică există numeroase situații când lucrările de împădurire se efectuează fără a înlătura vegetația lemnoasă.

c. Plantarea puiștilor executată parțial pe suprafața împădurită, cu menținerea vegetației lemnoase existente, poartă numele de **completări** sau **ameliorări**. Aplicarea adecvată a acestor lucrări de împădurire se stabilește în funcție de stadiul de dezvoltare a culturilor forestiere existente, consistența și starea lor de vegetație.

c_r Completări. Lucrările de împăduriri respective se efectuează în arboretele tinere (care se află în faza de dezvoltare semințiș-desiș) fiind regenerare incomplet pe cale naturală sau artificială. În cuprinsul acestor arborete, plantările se execută în golurile rămase neregenerate în vederea scurtării perioadei de închidere a masivului forestier. În plus, lucrările de împădurire îmbogățesc compoziția viitoarei culturi forestiere.

Culturile forestiere efectuate pe astfel de terenuri se atribuie la categoria „C”, fiind posibil de aplicat în situațiile arătate *infra*:

1. suprafețe ocupate de arborete parcurse cu tăieri de regenerare sub adăpost și incomplet regenerate;
2. suprafețe regenerate pe cale naturală, ocupate de semințișuri cu compoziții nesatisfăcătoare, în care speciile de mai mică importanță economică au o pondere mult mai ridicată, comparativ cu compoziția de regenerare optimă;
3. suprafețe regenerate pe cale naturală sau artificială, în care există porțiuni ocupate de semințișuri neutilizabile, vătămăte sau dispărute din diferite cauze;
4. suprafețe ocupate de arborete parcurse în crâng simplu cu porțiuni goale, neregenerate, în care este posibilă și indicată introducerea unor specii valoroase.

c_r Ameliorări. Activitățile de împăduriri prevăd păstrarea arboretului existent, se execută parțial pe terenuri ocupate cu arborete tinere, aflate la faza de dezvoltare nuieliș-codrișor. Din cauza consistenței subnormale, arboretele nu sunt capabile să-și închidă pe cale naturală golurile formate. Datorită acestui fapt, terenurile au soluri înțelenite sau pe cale de înțelenire, iar arboretele se remarcă prin stare de sănătate nesatisfăcătoare, însă cu tendință de înrăutățire pe măsura înaintării lor în vârstă. Pentru îmbunătățirea structurii și stării de sănătate a lor, în astfel de arborete se recurge la completarea golurilor cu specii arborescente, pentru a realiza consistența normală. Dacă proporția speciilor arbustive este scăzută, acestea se introduc pe întreaga suprafață a arboretului în vederea protejării și ameliorării solului.

Lucrările de ameliorare se aplică cu precădere pe terenurile din categoria „D”, fiind propuse arboretele indicate în continuare:

1. arborete rărite din grupa I funcțională, cu rol de protecție deosebit, indiferent de vârstă, în care nu este permisă intervenția cu lucrări de refaceri sau substituiri, întrucât trebuie să se asigure permanența pădurii;
2. completări întârziate, efectuate în arborete ce au depășit faza de desiș, afectate parțial de diferite fenomene de degradare, care au condus la întreruperea continuității în suprafața pădurii (incendii, rupturi de chiciură etc.).

3.2. Alegerea speciilor pentru împădurire și justificarea lor silvoeconomică

Regenerarea și extinderea vegetației forestiere prin împăduriri are în vedere constituirea unor culturi forestiere de productivitate superioară și calitate bună ale lemnului, caracterizate prin vitalitate și stabilitate ecologică ridicată, capabile să-și îndeplinească în mod pregnant multiplele funcții ecologice, dar și să satisfacă necesitățile economiei naționale în masă lemnoasă [1].

În scopul atingerii dezideratului arătat, este necesar să se pună în aplicare realizările teoretice incontestabile obținute în domeniul împăduririlor, în special alegerea corespunzătoare a speciilor în cultura forestieră, în funcție de particularitățile lor biologice și ecologice. La alegerea speciilor proiectantul trebuie să ia în considerație, în primul rând, încadrarea adecvată a terenurilor de împădurire pe zone ecologice [14] și districtele geobotanice [24]. În țara noastră, pentru necesitățile practice, în baza unor cercetări aprofundate, s-au evidențiat tipurile de pădure pentru vegetația forestieră naturală [25], care de asemenea trebuie să servească la soluționarea subiectelor abordate.

La alegerea speciilor pentru instalarea culturilor forestiere, proiectantul trebuie să țină seama de următoarele aspecte:

- culturile forestiere trebuie să fie cu precădere amestecate și viabile, adică constituite din mai multe specii cu însușiri biologice și ecologice compatibile;
- promovarea în stațiuni forestiere favorabile cu precădere a unor specii autohtone valoroase sub aspectul producției de biomasă și calității lemnului;
- introducerea speciilor principale în spațiul arealului său natural de răspândire, dar și în alte zone cu stațiuni favorabile, însă cu mult discernământ în baza unor cercetări efectuate în prealabil;
- introducerea speciilor secundare și arbustive pe terenuri degradate prin alunecări și eroziune, mai cu seamă a celor situate în regiunea de câmpie și silvostepă, în vederea evitării pericolului înțelenirii solului;
- folosirea în proporție mare a speciilor arborescente și arbustive producătoare de pomușoare și fructe comestibile, ceea ce diversifică produsele accesorii și utilitățile ecosistemice ale pădurii.

Expoziția și poziționarea spațială a terenului de împădurire pe pantă (partea de jos, mijloc sau de sus) are importanță în vederea alegerii corecte a speciilor pentru împădurire. Pantele cu expoziția sudică sunt mai bine încălzite, topirea zăpezii în aceste condiții se produce mai repede, însă începând cu sfârșitul primăverii și până la sosirea toamnei înmagazinează mai puțină umezeală. Pe astfel de pante plantele intră mai repede în faza de vegetație și mai frecvent sunt afectate de înghețurile târzii de primăvară. Particularitățile pantelor cu expoziții diferite trebuie luate în considerație la alegerea speciilor pentru împădurire. Răspândirea speciilor de pădure depinde de altitudine. În condițiile Podișului Moldovenesc, gorunul devine specie principală

edificatoare de ecosisteme forestiere pe altitudini mai înalte de 200 metri. Pe altitudini mai mici, în părțile inferioare ale văilor și în depresiuni, este răspândit stejarul pedunculat. Fiecare dintre cele două specii de stejar, care cresc în condiții de mediu diferite, formează dendrocenoze specifice, incluzând anumite specii arborescente de amestec [17].

La alegerea speciilor și aplicarea agrotehnicii de instalare a culturilor forestiere, trebuie să se țină seama de condițiile solului, pentru că factorii edafici comportă o anumită influență asupra creșterii și dezvoltării plantelor. Astfel, solurile sărace lutoase necesită se fie împădurite cu plante oligotrofe, iar cele luto-argiloase bogate cu plante mezo- și megatofite. Pe cernoziomuri levigate și carbonatate, în condiții de mediu aride din sudul și sud-estul țării, este răspândit stejarul pufos. Extinderea prin împăduriri a arboretelor de stejar pufos trebuie să se facă pe terenuri cu condiții de mediu corespunzătoare exigențelor ecologice ale speciei respective.

După ce se va întocmi lista speciilor care vor fi folosite pentru fiecare dintre cele trei terenuri supuse lucrărilor de împădurire, se va purcede la o succintă descriere justificativă a opțiunilor făcute. O atenție deosebită, în ceea ce privește justificarea introducerii în cultura forestieră, se va acorda fiecărei specii arborescente principale. Proiectantul trebuie să dezvăluie importanța economică a uneia sau alteia dintre speciile propuse, pe plan general și local, avându-se în vedere producția de biomasă și calitatea lemnului apt de a fi folosit în scopuri industriale. De asemenea, trebuie atrasă atenția asupra compatibilității biologice și ecologice dintre diferite specii în cazul când se recurge la asocierea speciilor principale cu cele de amestec, secundare și arbustive.

La descrierea celorlalte două categorii de specii din formula de împădurire, a celor secundare și arbustive, după indicarea denumirii lor, se va purcede la o justificare generală la nivel de categorie, în care accentul se va face pe importanța asociativă în cultura forestieră. Se va remarca rolul atribuit acestora în ceea ce privește capacitatea de „împingere” în creștere a speciei principale. Se va arăta valoarea economică și de protecție a speciilor secundare, dar și importanța lor pentru diversificarea producției de masă lemnoasă în arborete și sub aspect de alte produse nelemnoase pe care potențial le pot oferi societății.

3.3. Alcătuirea compozițiilor de regenerare și stabilirea compozițiilor de împădurire

Vegetația forestieră poate fi instalată sau regenerată pe cale naturală sau artificială. Orișicare tehnologie ar fi aplicată în cadrul lucrărilor de instalare a noii generații de pădure, în toate cazurile se urmărește întemeierea unei asociații forestiere care ar fi în stare să valorifice pe deplin potențialul stațiunii unde se va face împădurirea. În acest sens, este important ca structura pe specii a noii generații de pădure să fie adoptată cu mult discernământ, astfel încât să fie optimă în raport cu favorabilitatea

condițiilor de mediu ale stațiunii. Structura optimă pe specii a unei asociații forestiere stabilită în concordanță cu specificul condițiilor staționale se numește **compoziție de regenerare**.

Compoziția de regenerare se stabilește pentru fiecare unitate de cultură forestieră înainte de parcurgerea arboretelor cu operațiuni de exploatare, urmărindu-se reinstalarea pădurii de cale naturală. Este necesar astfel ca tăierile de regenerare să se aplice în deplină corespundere cu particularitățile ecologice ale speciilor care formează compoziția arboretelor. În așa fel se instalează o nouă generație de pădure, compoziția de regenerare a căreia poate fi realizată pe cale naturală în condițiile unei fructificații abundente a speciei principale de bază (cum ar fi, de exemplu, stejarul pedunculat sau gorunul).

În multe cazuri însă, din cauza fructificației slabe în decursul a mai multor ani a speciilor principale de bază, în special a celor de stejar [8], dar și a numărului insuficient de arbori seminceri (și repartizarea lor neuniformă pe spațiul suprafeței supusă lucrărilor de reîmpădurire), semințișul natural se instalează doar în pâncuri sau structura pe specii a acestuia nu este corespunzătoare în raport cu compoziția de regenerare. În situațiile arătate, este necesar să se intervină cu lucrări de împădurire în vederea completării golurilor neregenerate și pentru reglarea asortimentului de specii în corespundere cu acela indicat în compoziția de regenerare.

Atunci când lucrările de împădurire vizează arboretele degradate, care se caracterizează prin consistență redusă și ca urmare cresc pe soluri înțelenite și tasate, regenerarea naturală nu poate fi realizată. În fondul forestier există arborete derivate de la tipul natural fundamental de pădure, care, de regulă, vegetează pe soluri receptive, favorabile pentru instalarea semințișului. Totuși, în asemenea cazuri, regenerarea naturală nu poate fi realizată din cauza lipsei sau insuficienței de participare în arborete a speciei arborescente principale. În situațiile arătate, compoziția de regenerare stabilită se poate obține, în majoritatea cazurilor, doar prin aplicarea lucrărilor artificiale de împădurire.

Vegetația forestieră se instalează pe cale artificială prin împădurirea unor terenuri care nu sunt ocupate cu pădure, aflate în fondul forestier sau situate în afara acestuia. În cazul respectiv, nu se poate vorbi și este inoportun să fie folosită noțiunea de compoziție de regenerare pentru a defini totalitatea speciilor utilizate la instalarea artificială a culturilor forestiere. De asemenea, nu poate fi folosit termenul de compoziție de regenerare în cazul când lucrările de împădurire se execută în vederea ameliorării structurii unor arborete aflate în curs de degradare și de ameliorare a condițiilor staționale în cazul acțiunii de redresare a plantațiilor forestiere.

Având în vedere multitudinea de situații în care se necesită instalarea artificială a vegetației forestiere, pentru a dispune de informații mai clare despre această activitate, trebuie concretizată și calculată compoziția (formula) de împădurire.

Compoziția de împădurire stabilește asortimentul de specii arborescente sau arbustive și precizează proporția lor în activitatea artificială de constituire a cultu-

rilor forestiere. În cazul efectuării lucrărilor de împăduriri propriu-zise, sau atunci când se execută ameliorările, ceea ce nu urmărește regenerarea arboretelor existente, ci doar redresarea acestora, compoziția culturilor forestiere care urmează să fie instalate va fi redată numai prin formula de împădurire. În celelalte situații, când se va purcede la regenerarea pădurii (reîmpăduriri propriu-zise, refaceri, substituirii), proiectantul va preciza atât formula de împădurire, cât și compoziția de regenerare. La efectuarea culturilor forestiere pe terenuri descoperite cu plantarea în totalitate a suprafeței, formula de împădurire va fi identică cu compoziția de regenerare.

În cazul în care lucrările de împăduriri se execută parțial și au scopul să regleze desimea și să amelioreze compoziția semințișului natural, compoziția de regenerare se stabilește la nivelul unității de cultură forestieră. Ulterior, în corespundere cu aceasta, se adoptă formula de împădurire, prin aplicarea căreia pe suprafața efectivă care urmează a fi împădurită, se materializează compoziția de regenerare.

Pentru fiecare suprafață supusă lucrărilor de împăduriri, proiectantul va stabili compoziția de regenerare, care se va face în baza consultării descrierilor parcelare ale amenajamentului silvic. În descrierea unei anumite subparcele este indicată compoziția-țel, astfel încât în corelația cu aceasta urmează să fie alcătuită compoziția de regenerare. La alcătuirea compozițiilor de regenerare este bine-venită adoptarea unor asortimente cât mai bogate în specii arborescente și arbustive. Dacă în compoziția arboretelor mature sunt prezente specii secundare și arbustive, și există condiții pentru regenerarea lor pe cale naturală, nu este necesară introducerea lor artificială. În vederea sprijinirii proiectantului în activitățile de elaborare a tezei de curs, în continuare prezentăm un exemplu privind modul de lucru pentru calcularea formulei de împădurire în cazul regenerării unui arboret de gorun.

Exemplu. În etajul goruneturilor, într-o unitate de cultură forestieră cu suprafața de 14,6 ha, s-a regenerat pe 0,6S un semințiș utilizabil compoziția căruia este 4Go3Ca 2Te.a1Fa. Se cere să se stabilească formula de împădurire care va fi aplicată pe suprafața de 5,84 ha (0,4S x 14,6 ha) în vederea completării golurilor neregenerate.

În scopul stabilirii formulei de împădurire, se realizează următoarele etape:

- în baza consultării descrierilor parcelare ale amenajamentului silvic, se recomandă compoziția de regenerare: 6-7Go + 2-3Fa + 2Te.a,Ci,Ca,Pa.m;
- se adoptă compoziția de regenerare în vederea punerii acesteia în aplicare pe suprafața de 1,0S cu luarea în considerație a compoziției semințișului: 6Go2Fa1Te.a1Ca;
- se stabilește ponderea pe specii a semințișului ținând seama de întreaga suprafață de 1,0S;
40%Go + 30%Ca + 20%Te.a + 10%Fa, care s-a instalat pe suprafața de 0,6S, iar prin extindere la întreg dă:

24%Go + 18%Ca + 12%Te.a + 6%Fa astfel încât ponderea reală de specii rezultată pentru întreaga suprafață de 1,0 S au fost obținută în modul:
(40% x 0,6)Go + (30% x 0,6)Ca + (20% x 0,6)Te.a + (10% x 0,6)Fa;

- se face diferența dintre compoziția de regenerare adoptată și compoziția semințișului natural (ambele exprimate în procente):
60%Go + 20%Fa + 10%Te.a + 10%Ca – 100% compoziție de regenerare;
24%Go + 6%Fa + 12%Te.a + 18%Ca – 60% semințiș utilizabil;
36%Go + 14%Fa – 2%Te.a – 8%Ca – 40% deficit de specii;
care trebuie completat prin aplicarea lucrărilor de împăduriri;
- formula de împădurire stabilită pentru 0,5S (7,3 ha) este următoarea:
72%Go + 28%Fa, care rezultă din relația:
(36 / 50 x 100)Go + (14 / 50 x 100)Fa.

Din diferența efectuată se observă clar că există un excedent de semințiș care aparține speciilor principale de amestec (teiul argintiu) și celor secundare (carpenul), care în conformitate cu normele tehnice în vigoare nu trebuie să depășească 20% din totalul celor incluse în compoziție. Deoarece aceste specii sunt bine regenerate pe cale naturală în arboret, lucrările de completări se vor efectua numai cu specii principale de bază. Din rândul lor, s-au regenerat pe cale naturală 24% plantule de gorun și 6% – de fag. Având în vedere ponderea acestor specii în regenerarea naturală, reiese că trebuie introduse artificial sub masiv de pădure încă 36% puiet de gorun și 14% – de fag.

Pornind de la opțiunile stabilite mai sus, lucrările artificiale de completare a regenerării naturale se vor face cu 36%Go + 14%Fa, ceea ce corespunde unei formule de împădurire 72%Go + 28%Fa, realizată pe 0,5S din întreaga suprafață. Pe excedentul de suprafață de 0,1S care s-a format ca rezultat al diminuării semințișului natural alcătuit din specii de amestec și secundare se vor executa lucrările de completare. În acest scop, prin aplicarea lucrărilor de pregătire a terenului, speciile de amestec arătate anterior vor fi înlăturate, iar în locul lor vor fi introduse speciile principale de bază (gorunul și fagul în proporții stabilite prin formula de împădurire).

Tabelul 3.2. Compoziții de regenerare și formule de împădurire stabilite în raport cu specificul lucrărilor adoptate pentru fiecare suprafață de împădurit și rolul atribuit speciilor propuse

Parcela	Suprafețele totală și efectivă, ha	Tip de pădure și tip de stațiune, codul	Compoziția-țel și compoziția de regenerare	Formula de împădurire	Rolul atribuit speciilor în compoziția de împădurire, %				Pondere în suprafață (%) a speciilor principale din compoziția de regenerare
					Specii principale		Specii secundare	Specii pt. protecția și ameliorarea solului	
					de bază	de amestec			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exemplu									
17f	4,2 / 4,2	5323 6155	6Go2Te.a1Fr1Ca 6Go2Te.a1Fr1Ca	60%Go 20%Te.a 10%Fr 10%Ca	60Go	20Te.a 10Fr	10Ca	-	65Go 35Te.aFr
53a	14,6 / 7,3	5321 6156	6Go2Fa1Te.a1Ca 6Go2Fa1Te.a1Ca	72%Go 28%Fa	72Go 28Fa	-	-	-	72Go 28Fa
28h	6,5 / 2,6	5513 6155	7St2Te.pCaCi 6St2Te.p1Ci1Ca	68%St 32%Ci	68St	32Ci	-	-	75St 25Te.pCi
46d	7,3 / 7,3	5511 6156	6St2Fr2Te.aCa 4St2Te.p2Pär2Al	40%St 20%Te.a 20%Pär 20%Al	40St	20Te.a	20Pär	20Al	67St 33Te.a
32l	9,6 / 9,6	5211 6253	6Fa2Go2Te.pCa 4Fa3Go1Te.p1Ca	40%Fa 30%Go 10%Te.p 10%Ca	40Fa 30Go	10Te.p	10Ca	-	63Fa 27GoTe.p
37m	4,1 / 4,1	5511 6257	7Pl.e3Sa 8Pl.e2Sa	80%Pl.e 20%Sa	80Pl.e	20Sa	-	-	80Pl.e 20Sa

Compozițiile de regenerare și formulele de împădurire pentru fiecare suprafață supusă intervențiilor de împădurire vor fi prezentate sintetic în tabelul 3.2. De asemenea, în tabel se vor înscrie suprafața totală care urmează a fi regenerată, respectiv suprafața supusă lucrărilor de împădurire, care evident va fi mai mică decât cea precedentă, din momentul în care există semințis natural utilizabil al unor anumite specii. Pentru suprafețele împădurite integral, se va recurge la repartizarea lor pe specii (în procente). Repartizarea respectivă se va efectua doar pentru speciile principale incluse în compoziția de împădurire adoptată.

3.4. Metode și procedee de împădurire

Vegetația forestieră poate fi instalată artificial prin aplicarea a două metode principale: *semănăturile directe* și *plantațiile*, și în cazuri rare se efectuează prin folosirea metodei butășirilor directe. Alegerea unei anumite metode de împădurire se face cu spirit profesionist avându-se în vedere, în primul rând, particularitățile biologice ale speciilor din compoziția de împădurire și, în al doilea rând, condițiile fitoclimatice și caracteristicile solului. Este necesar de reținut faptul că pe aceeași suprafață de împădurire pot fi aplicate câteva metode de instalare a vegetației forestiere. Pot să existe condiții de mediu favorabile care permit ca una sau câteva specii din formula de împădurire să fie instalate cu anticipație sub masiv de pădure prin efectuarea semănăturilor directe. Alte specii pot fi introduse ulterior, după aplicarea lucrărilor de exploatare a arboretului matur. Totuși, asemenea tehnologii se remarcă prin anumite neajunsuri care constau în faptul că la efectuarea lucrărilor de instalare a culturilor forestiere acestea se execută în mai multe etape care durează de la 2 la 4 ani și mai mult. Este clar că prin aplicarea unor asemenea tehnologii de împădurire cresc cheltuielile legate de instalarea culturilor forestiere.

Răsărirea și creșterea viguroasă a plantulelor obținute prin efectuarea semănăturilor directe este condiționată preponderent de receptivitatea solului și neadmiterea concurenței puieților cu buruienile (pentru apă și elementele nutritive din sol) sau cu vegetația lemnoasă. Reiese că semănăturile directe sunt bine-venite pe terenuri cu soluri afânate, revene, neînierbate, lipsite de semințis și arbuști. În vederea asigurării condițiilor respective adeseori, înainte de efectuarea semănăturilor directe, se recurge la pregătirea terenului și a solului. În țara noastră semănăturile directe se execută pe suprafețe restrânse, însă asemenea activități arată rezultate bune și se aplică cu succes la instalarea artificială sub masiv de pădure a speciilor de stejar.

Nu întotdeauna este posibil și indicat ca împăduririle să se facă prin semănături directe. Astfel, nu se pot obține rezultate bune prin semănături directe pe terenurile din regiunile uscate, unde plantula ieșită din sămânță nu poate rezista uscăciunii și nici pe terenurile cu pante prea mari, cu înclinația de 20-30° și pe forme convexe de microrelief, unde sămânța, iar uneori chiar plantula prea mică, ieșită din sămânță, este ușor spălată de apă.

Semănăturile directe se pot executa, după caz, în rânduri, în cuiburi și prin împărștiere. În continuare, pentru alegerea corectă și corespunzătoare de către proiectant a tehnologiilor de împădurire prin aplicarea semănăturilor directe, pentru cele trei procedee nominalizate, se prezintă variante diferențiate de semănat (Tabelul 3.3).

Tabelul 3.3. Explicarea și detalierea tehnologiilor de împădurire

Nr. crt	Metoda de împădurire	Procedeu	Varianta de lucru	Cod tehnologie	
0	1	2	3	4	
1	Semănături directe	1. în cuiburi	1. amplasate la 1,5 x 1,0 m	1.1.1	
			2. amplasate la 2,0 x 1,0 m	1.1.2	
			3. amplasate câte 5, în tăblii de 2,0 x 2,0 m executate la 4,0 x 4,0 m (625 buc/ha)	1.1.3	
		2. în rânduri	1. în rânduri continue	1.2.1	
			2. în rânduri întrerupte cu intervale de lungime egală	1.2.2	
			3. în rânduri echidistante la 0,33 m executate în tăblii de 1,0 x 1,0 m, amplasate în vetre dispuse de la 2,0 x 2,0 până la 4,0 x 4,0 m (2500, respectiv 625 buc/ha)	1.2.3	
		3. prin împărștiere	1. pe toată suprafața	1.3.1	
			2. în vetre sau tăblii	1.3.2	
		2	Plantații	1. în gropi	1. normale (0,3-0,4 m adâncime)
2. puieti cu rădăcină protejată	2.1.1.2				
2. mijlocii (0,4-0,6 m adâncime)	1. puieti cu rădăcină nudă				2.1.2.1
	2. puieti cu rădăcină protejată				2.1.2.1
3. adânci (peste 0,6 m adâncime)	2.1.3				
2. în despicătură	1. execuție manuală				2.2.1
	2. execuție mecanizată			2.2.2	
3. pe banchețe	2.3				
4. în cavități	2.4				
3	Butășiri directe			1. cu butași obișnuiți	1. execuție manuală
		2. execuție mecanizată	3.1.2		
		2. cu sade	3.2		

Semănatul prin *împrăștiere* presupune distribuția cât mai uniformă a semințelor pe terenul de împădurire, acestea rămânând în cele mai dese cazuri la suprafața solului, fiind expuse astfel fluctuațiilor variate ale factorilor de mediu. Semințele împrăștiate la suprafața solului, nimerind în condiții de mediu mai puțin favorabile, au un procent de răsărire-germinare scăzut. De aceea în cazul aplicării semănăturilor prin împrăștiere consumul de semințe este de 2-3 ori mai mare, în comparație cu acela care se obține atunci când semănăturile se execută în rânduri sau în cuiburi. Acest procedeu dovedește rezultate bune și se recomandă a fi aplicat în regiuni cu climat umed, pe soluri revene și afânate și numai pentru specii cu semințe mărunte (mesteacăn, plop etc.), în cazul când se dispune de cantități suficiente de semințe. În vederea folosirii unor cantități cât mai mici de semințe la efectuarea semănatului manual, se recomandă ca împrăștierea să se facă localizat în interiorul unor vetre sau tăblii (Tabelul 3.3, tehnologia 1.3.2).

Procedeele de semănare în rânduri și mai ales în cuiburi înlătură multe din neajunsurile semănăturilor prin împrăștiere, acestea fiind mai frecvent folosite la aplicarea lucrărilor de împădurire.

Semănăturile *în rânduri* se aplică pe terenuri cu soluri pregătite în prealabil pe toată suprafața sau cel puțin în benzi. În asemenea cazuri, se recomandă executarea complexă mecanizată a tehnologiilor de împădurire, începând cu pregătirea solului, urmată de semănatul care asigură paralelismul și rectitudinea rândurilor și utilizarea cu succes a prășitoarelor în lucrările ulterioare de întreținere a solului. Asemenea tehnologii se recomandă cu precădere pentru speciile de stejar, când lucrările de împăduriri se execută pe teren descoperit, lipsit de vegetație lemnoasă, parțial sau pe toată suprafața. Defrișarea necesită cheltuieli mari, produce influențe negative, peste limitele acceptate, asupra factorilor naturali ai mediului forestier, motiv pentru care se consideră o activitate cu nuanțe pronunțat anti-ecologice, astfel încât se evită efectuarea unor asemenea lucrări. În atare cazuri, se recomandă efectuarea semănăturilor în rânduri distanțate la 0,33 m executate în interiorul unor tăblii cu dimensiuni de 1,0 x 1,0 m, care sunt supuse în prealabil lucrărilor de pregătire a solului (Tabelul 3.3, tehnologia 1.2.3). Se aplică tehnologia respectivă cu precădere la speciile de stejar, dar asemenea lucrări de instalare a vegetației forestiere pot fi aplicate și la alte specii (cum este, de exemplu, fagul).

Semănăturile *în cuiburi* se aplică pe terenuri accidentate. În aceste condiții, în vederea evitării riscului declanșării eroziunii pluviale, încorporarea semințelor în sol se face pe mici suprafețe, frecvent circulare (cu diametrul de până la 40 cm), de

forma unor cuiburi, care se așază în mijlocul unor vetre terasate (cu dimensiuni de 40/60 cm sau de 60/80 cm). Cuiburile se amplasează în vetre după un dispozitiv care să asigure puietilor după răsărire desimea stabilită. Pentru speciile de stejar, se admite o distanță între cuiburi de 1,5 x 1,0 m (Tabelul 3.3, tehnologia 1.1.1), respectiv de 2,0 x 1,0 m la fag, molid etc. (Tabelul 3.3, tehnologia 1.1.2).

La executarea lucrărilor de refaceri sau substituiri, dacă în alcătuirea asociațiilor forestiere se regăsesc specii de stejar și se adoptă semănături directe, în vederea neadmiterii eliminării prin concurență a speciilor instalate de către vegetația nedorită (erbacee și lemnoasă), se recomandă efectuarea semănăturilor în cuiburi, amplasate câte 5 în tăblii cu dimensiuni de 2,0 x 2,0 m. În aceste condiții, puietii răsăriți formează o biogrupă viabilă, capabilă se reziste în competiția purtată cu vegetația forestieră naturală care crește între tăblii (Tabelul 3.3, tehnologia 1.1.3).

Plantarea este metoda de instalare a culturilor forestiere care se folosește în cele mai frecvente cazuri, indiferent de particularitățile biologice ale speciilor și natura terenurilor supuse lucrărilor de împădurire. La constituirea culturilor forestiere prin plantații se utilizează puieti crescuți în pepinieră de sortimentație diferită, în funcție de talie, modul de ambalare a sistemului radicular etc.

În prezent, la efectuarea lucrărilor de împădurire, cel mai frecvent se recurge la plantarea puietilor cu rădăcini nude **în gropi normale**. În asemenea cazuri, foarte rar se utilizează procedeele speciale de plantare, cum sunt cele ce au în vedere folosirea puietilor cu rădăcini protejate (extrași cu balot la rădăcină, produși în recipiente etc.). La stabilirea și descrierea tehnologiilor de instalare a culturilor forestiere, proiectantul trebuie să aibă în vedere eficiența economică a lucrărilor aplicate (utilizarea mașinilor și mecanismelor la executarea lucrărilor de împădurire). În acest sens, se vor pune în aplicare soluțiile tehnice, care favorizează atingerea în scurt timp a stării de masiv a culturilor forestiere, ținând seama de reducerea cheltuielilor de investiție. Prin urmare, se vor adopta tehnologii de instalare a culturilor forestiere, care după caz se vor remarca prin eficiență economică ridicată, cum ar fi plantarea **în despicătură** cu folosirea mijloacelor mecanizate, care în ultimul timp, cu regret, se utilizează rar. Este indicat ca, în calitate de materiale forestiere de reproducere, să se folosească pe scară largă sortimentele de puieti de talie mijlocie și mare [19]. Se recomandă folosirea unor asemenea sortimente la puietii speciilor de stejar, atunci când se execută lucrările de refacere și substituire a arboretelor slab productive care vegetează în arealul lor natural.

Tabelul 3.4. Soluțiile tehnice de instalare a culturilor forestiere

Nr. crt	Natura lucrărilor de împădurire	Compoziția de împădurire	Tehnologii de lucru propuse
1	Împăduriri	60%St 20%Te.p 10%Pa.c 10%Ca	Plantarea mecanizată în despicătură, puieti cu rădăcină nudă Semănături în cuiburi dispuse la 2,0 x 1,0 m
2	Substituirii	80%Go 10%Pa.m 10%Ci	Plantarea în gropi mijlocii, puieti cu rădăcină nudă
3	Completări	68%St 32%Ci	Plantarea în gropi normale, puieti cu rădăcină nudă
4	Reîmpăduriri	60%Go 20%Fa 20%Te.p	Plantarea în gropi normale, puieti cu rădăcină nudă Semănături în cuiburi dispuse la 2,0 x 1,0 m

Butășirile directe se folosesc la constituirea culturilor forestiere de plop și salcie, în cazul împăduririi terenurilor inundabile și umede și cu exces de umiditate sau pentru protejarea malurilor râurilor și bazinelor acvatice de surpare și abraziune.

Proiectantul va stabili tehnologiile de împădurire separat pentru cele trei suprafețe selectate și descrise în paragraful 2.2. Pentru aceasta proiectantul va avea în vedere condițiile staționale concrete ale fiecărui teren de împădurit. Adoptarea tehnologiilor de împădurire se va face în baza datelor incluse în tabelul 3.3, în care sunt explicitate, pe metode și procedee de împădurire, variantele de lucru recomandate. Făcând o analiză comparativă a soluțiilor tehnice recomandate (Tabelul 3.4) cu caracteristicile terenului de împădurit, proiectantul pentru fiecare suprafață va stabili tehnologiile concrete de lucru și le va prezenta sub formă de tabel (Tabelul 3.4). În final, proiectantul va efectua o analiză critică a soluțiilor tehnice propuse și va elabora un scurt memoriu justificativ, în care, folosind propuneri cu tentă tehnico-economică, va argumenta soluțiile propuse.

3.5. Scheme de împădurire

Constituirea pe cale artificială a unor ecosisteme forestiere, care s-ar caracteriza prin vitalitate și stabilitate ecologică ridicată, necesită o amplasare corespunzătoare judicioasă pe terenul de cultură al fiecărei specii din compoziția de împădurire. O astfel de repartizare a speciilor pe suprafața destinată împăduririi va determina ca fiecare dintre acestea să-și îndeplinească cu maximă eficiență ro-

lul atribuit în compoziția de împădurire. În acest sens, un rol important în cadrul activităților de proiectare a culturilor forestiere îi revine elaborării schemelor de împădurire.

Schema de împădurire stabilește prin simboluri într-o prezentare grafică modul de asociere a speciilor pe suprafața de împădurire, dispozitivul de amplasare și desimea inițială a culturilor forestiere.

Modul de asociere a speciilor apare necesar de rezolvat în cazul când silvicultorul urmează să instituie culturi forestiere amestecate. Se va realiza aspectul respectiv avându-se în vedere rolul atribuit speciilor din compoziția de împădurire și luându-se în considerație particularitățile lor biologice (temperament, energie de creștere, exigențe față de troficitatea solului, dezvoltarea sistemului radicular etc.). De asemenea, se va ține seama de variația condițiilor microstaționale în spațiul suprafeței de împădurire și de considerațiile de ordin economic (posibilitatea efectuării mecanizate a lucrărilor de împădurire, ușurința de materializare a lor pe teren etc.).

În funcție de rolul atribuit speciilor într-o cultură forestieră, la efectuarea asocierii lor în vederea constituirii unei noi generații de pădure, proiectantul la elaborarea schemei de împădurire trebuie să țină seama și să respecte două aspecte principale. În primul rând, pentru a evita efectul negativ al concurenței, de eliminare a unei specii de către alta, fenomen care în unele cazuri poate persista până la vârste înaintate ale plantelor, speciile principale se asociază, ca regulă, grupat. În funcție de însușirile biocenologice și de relațiile interspecifice, exemplarele unei anumite specii principale se introduc laolaltă într-un număr mai mare sau mai mic. În al doilea rând, se ține seama de faptul că speciile secundare și cele pentru protecția și ameliorarea solului (arbuștii) se introduc întotdeauna în amestec intim cu speciile principale (de bază și de amestec), într-o distribuție cât mai uniformă pe suprafața de cultură pentru ca să-și îndeplinească rolul atribuit acestora în compoziția de împădurire.

Grupele de specii principale se pot dispune în cuprinsul terenului de împădurire în biogrupe sau în benzi (fâșii). Mărimea unei biogrupe sau lățimea unei benzi, în care se introduce o anumită specie principală, se stabilește reieșind din particularitățile ei biologice. Dacă între specii se atestă o compatibilitate biologică scăzută și există riscul eliminării lor reciproce prin competiție, se stabilește o extensiune mai mare în suprafața a biogrupelor sau a benzilor. În cazul când apare o situație inversă, ceea ce ar însemna că în conformitate cu însușirile lor biologice speciile principale dovedesc o compatibilitate ridicată, respectiv va fi acceptată o mărime mai mică a biogrupelor sau a benzilor. Asocierea speciilor principale se poate realiza în buchete (cu suprafața între 20 și 100 m²), grupe (de 100-400 m²) și pâlcuri (suprafața cărora depășește 400 m²).

Instalarea artificială a vegetației forestiere cu asocierea grupată în benzi (fâșii) a speciilor principale se admite pe terenuri în general plane și orizontale sau cu înclinații neînsemnate, în teritorii relativ uniforme în care variațiile condițiilor de mediu ale microstațiunilor sunt reduse, cum ar fi, de exemplu, cele din regiunea de câmpie. La aplicarea unor asemenea tehnologii, speciile secundare și arbustive se introduc în rânduri singulare flancând benzile alcătuite de specii principale.

Când este nevoie să se recurgă la asocierea în rânduri a speciilor, este necesar să se stabilească lățimea benzii elementare, care la efectuarea lucrărilor de extindere a vegetației forestiere repetă într-un anumit mod succesiunea speciilor incluse în compoziția de împădurire. Lățimea benzii se exprimă în număr de rânduri, atunci când se adoptă aceleași distanțe între puieți sau poate fi admisă în metri din momentul în care sunt diferite distanțele de instalare a culturilor forestiere. În interiorul unei asemenea benzi, făcându-se raportul dintre numărul de puieți pentru fiecare specie și numărul total de rânduri din bandă sau a lățimii rândurilor ce revine unei specii la lățimea totală a benzii, reiese procentul de participare a speciilor în cultura forestieră, care trebuie să corespundă proporției speciilor stabilită în compoziția de împădurire (Figura 3.1, exemplul 1).

Exemplul 1. Tipul de ecosisteme forestiere: păduri moldave amestecate cu stejar pedunculat (*Quercus robur*) și carpen (*Carpinus betulus*) cu *Rubus caesius* de productivitate superioară [11]. Compoziție de împădurire: 50%St + 20%Fr + 20%Te.p + 10%Arb. Metodă și procedeu de împădurire: 2.1.1.1, plantare în gropi normale, puieți cu rădăcină nudă de talie mică.

Tabelul 3.5. Tehnica de calcul a elementelor constitutive ale benzii elementare în funcție de compoziția de împădurire și modul de asociere a speciilor

Compoziția de împădurire	Modul de asociere a speciilor	Distanța de instalare, m	Desimea culturilor pure, puieți/ha	Numărul de puieți pe specii la 1 ha	Banda elementară		Suprafața pe specii
					nr. de rânduri / lățime, m	nr. de rânduri pe specii	
50%St	rânduri grupate	2,5 x 1,0	4000	2000	10 / 25	3 + 2 = 5	50
20%Fr				800		2 = 2	20
20%Te.p	rânduri unitare			800		1 + 2 x ½ = 2	20
10%Arb				400		2 x ½ = 1	10
Total:				4000	-	10	100

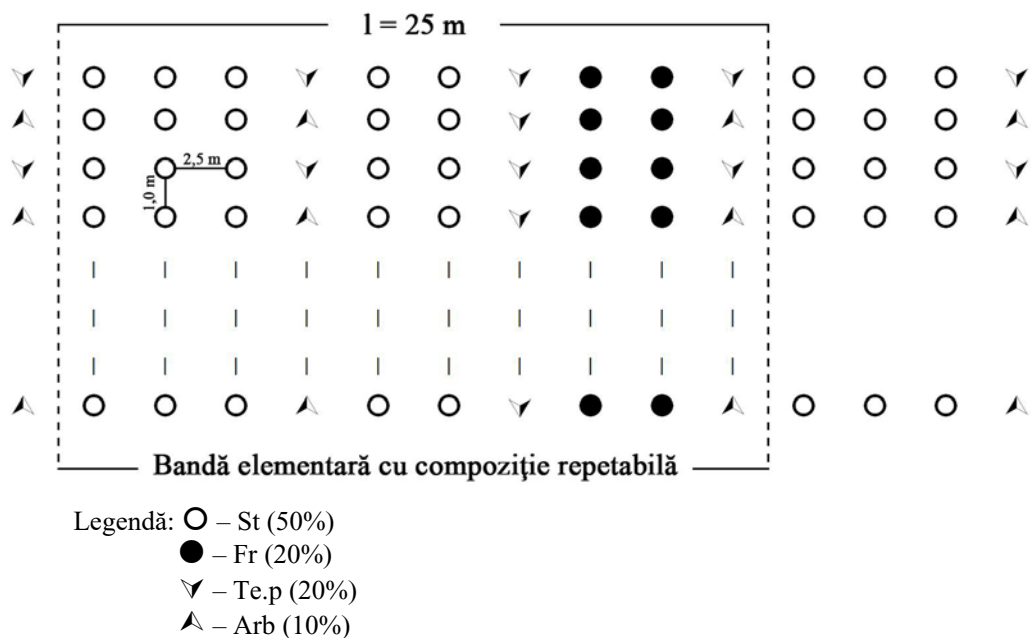


Figura 3.1. Schema de împădurire cu asocierea speciilor în rânduri grupate (principale) și unitare (secundare și arbustive)

În condițiile unui relief deluros și accidentat, care se caracterizează prin condiții staționale pronunțat variate, asocierea speciilor principale de amestec cu specia de bază este indicat să se facă în biogrupe. O asemenea modalitate de asociere permite oportunitatea ca fiecare specie să fie amplasată în condiții microstaționale favorabile, în deplină corespundere cu exigențele ei ecologice, asigurându-se valorificarea maximă a potențialului productiv al stațiunii forestiere. Distanțele dintre biogrupele uneia sau alteia din speciile principale de amestec se stabilesc pe bază de calcul.

Parametrii necesari pentru elaborarea schemei de împădurire se stabilesc analitic în baza unor calcule, fie în cazul asocierii în biogrupe a speciilor principale de amestec cu specia de bază, ca și atunci când se recurge la asocierea combinativă a acestor specii în biogrupe și benzi. Calcularea parametrilor respectivi este condiționată de ponderea speciilor indicată în compoziția de împădurire și de rolul biocenotic atribuit speciilor principale de amestec în viitoarea cultură forestieră instalată pe cale artificială. Indiferent de modul de asociere a speciilor adoptat (în biogrupe și/sau în benzi), pentru calcularea parametrilor obligatorii pentru elaborarea schemei de împădurire se recurge la unitatea de suprafață (ha).

Exemplul 2. Tipul de ecosisteme forestiere: păduri moldave amestecate de gorun (*Quercus petraea*), tei argintiu (*Tilia tomentosa*), tei pucios (*Tilia cordata*) și

carpen (*Carpinus betulus*) cu *Carex brevicollis*. Compoziția de împădurire: 60%Go + 20%Te.a + 10%Ci + 10%Crn. Metodă și procedeu de împădurire: 2.1.2.1, plantare în gropi mijlocii, puieți cu rădăcină nudă de talie semimijlocie.

Tabelul 3.6. Determinarea parametrilor necesari pentru elaborarea schemei de împădurire având în vedere modul de asociere în biogrupe a speciilor de amestec cu specia principală de bază

Compoziția de împădurire	Modul de asociere a speciilor	Distanțe de instalare (m)	Desimea culturilor pure (puieți/ha)	Ponderea pe specii la ha		Mărimea biogrupei		Numărul de biogrupe (buc/ha)	Suprafața elementară (ari)	Distanțele dintre biogrupe (m)
				N ^{sp.} (puieți)	S ^{sp.} (ari)	n (puieți)	s (m ²)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60%Go	-	2 x 1	5000	3000	60	-	-	-	0,6	d1=10 d2=10
20%Te.a	buchete	2 x 1	5000	1000	20	20	40	50	0,4	
10%Pa.m	buchete	2 x 1	5000	500	10	20	40	25		
10% Ci	buchete	2 x 2	2500	250	10	10	40	25		
Total:				4750	100			100	1,00	

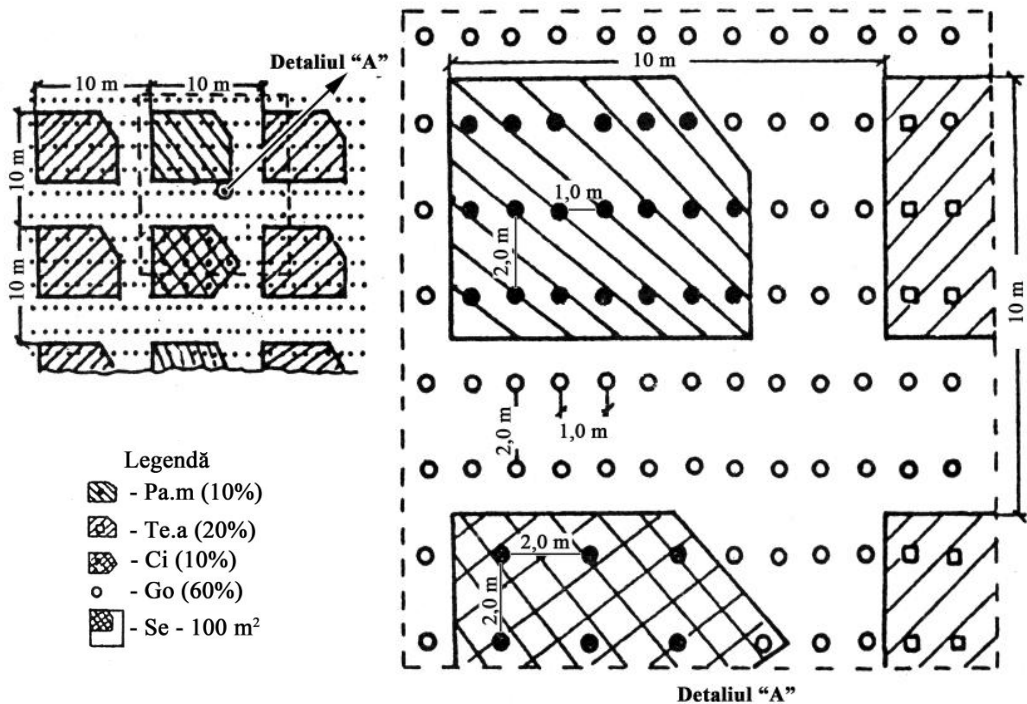


Figura 3.2. Schema de împădurire pentru compoziții alcătuite numai din specii principale de bază (60%Go) și de amestec (40%Te.a,Pa.m,Ci), cu instalarea în biogrupe (buchete) a speciilor principale de amestec

Pornind de la conținutul exemplului 2 care prevede că compoziția de împădurire este alcătuită numai din specii principale (de amestec și de bază) și că aceasta precizează procentul și ponderea în suprafață (la hectar) a fiecărei specii, în continuare, pentru a dezvolta proiectantului competențele practice, se va prezenta felul în care se efectuează calcularea elementelor necesare elaborării schemei de împădurire (reflectate în Tabelul 3.6). Calculul prevede următoarea succesiune:

Inițial, se va stabili numărul de puiți la hectar ($N_{sp.}$), care se obține făcându-se înmulțirea ponderii de participare a speciei (rubrica 1) cu desimea culturilor pure (rubrica 4).

Cunoscând mărimea unei biogrupe exprimată în număr de puiți (n), se va preciza mărimea suprafeței acesteia, în m^2 (s). Mărimea unei biogrupe se calculează după suprafața care revine unui puiet. Știind pentru fiecare specie de amestec distanțele dintre rândurile de puiți și exemplarele din rând (rubrica 3), care precizează desimea inițială a culturii forestiere, se calculează lesne suprafața ce revine unui puiet. Mărimea unei biogrupe exprimată în unități de suprafață (rubrica 8) se obține prin înmulțirea suprafeței ce revine unui puiet cu numărul de puiți din interiorul biogrupei (rubrica 7).

După ce s-a hotărât modalitatea de asociere în buchete a speciilor de amestec cu specia principală de bază, se va determina numărul de biogrupe la hectar (n_b) (rubrica 9), care se obține prin raportarea numărului de puiți care trebuie instalați la hectar pentru specia respectivă ($N_{sp.}$) (rubrica 5) la numărul propus de puiți pentru o biogrupă (n) (rubrica 7).

În continuare se va determina suprafața elementară (S_e) (rubrica 10), care se repetă de n_b ori la hectar, fiecare incluzând câte o biogrupă, astfel încât aceasta se stabilește făcându-se raportarea ponderii speciilor la 1 ha exprimată în ari (rubrica 6) la numărul de biogrupe (n_b) (rubrica 9).

În funcție de aria suprafeței elementare, se vor stabili distanțele dintre biogrupe (d_1, d_2), astfel încât se va lua în considerație ca distanțele respective (în metri) să reprezinte un multiplu al distanțelor adoptate dintre puiți (între rânduri și pe rând).

La alcătuirea grafică a schemelor de împădurire, pentru ca acestea să arate cât mai detaliat și explicit, proiectantul trebuie să elaboreze o schemă de ansamblu (a), din care să se vadă modalitatea de instalare a speciilor principale de amestec și, respectiv, un detaliu (b), din care să se poată distinge dispozitivul de cultură. Acesta din urmă trebuie să concretizeze distanțele dintre rândurile de puiți și dintre exemplare pe rând, oferind posibilitatea de a stabili suprafața ce revine unui puiet și, implicit, desimea inițială a culturii forestiere (puiți/ha).

În cazul când la asocierea în biogrupe a speciilor principale de amestec cu cea de bază, în compoziția de împădurire sunt incluse și speciile secundare și chiar arbustive, se va recurge la modalitatea de lucru descrisă mai sus în ceea ce privește determinarea distanțelor între biogrupe și elaborarea schemei de împădurire de ansamblu. În schița de detaliu însă se va prezenta modalitatea de introducere în ames-

tec intim de rând cu speciile principale a celor secundare și arbustive (Figura 3.3, exemplu 3).

Exemplul 3. Tipul de ecosisteme forestiere: păduri moldave amestecate de gorun (*Quercus petraea*), fag (*Fagus sylvatica*) și tei pucios (*Tilia cordata*) cu *Carex digitata*. Compoziția de împădurire: 40%Go + 20%Fa, Te.p + 20%Ju, Mă + 20%Arb. Metodă și procedeu de împădurire: 2.1.1.1 (plantare în gropi normale, puiți cu rădăcină nudă de talie mică).

Tabelul 3.7. Determinarea parametrilor necesari pentru elaborarea schemei de împădurire cu asocierea speciilor principale de amestec în biogrupe și celor secundare și arbustive cu asocierea intimă

Compoziția de împădurire	Modul de asociere a speciilor	Distanțe de instalare (m)	Desimea culturilor pure (puiți/ha)	Ponderea pe specii la ha		Mărima biogrupei		Numărul de biogrupe (buc/ha)	Suprafața elementară (ari)	Distanțele dintre biogrupe (m)
				N _{sp.} (puiți)	S _{sp.} (ari)	n (puiți)	s (m ²)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40%Go	-	1,5 x 1,0	6667	2667	40	-	-	-	1,2	d1=18,4 d2=16,3
20%Fa, Te.p	buchete			1334	20	40	60	33	0,6	
20%Ju, Mă	intim			1333	20	-	-	-	0,6	
20%Arb	intim			1333	20	-	-	-	0,6	
Total:				6667	100			33	3,00	

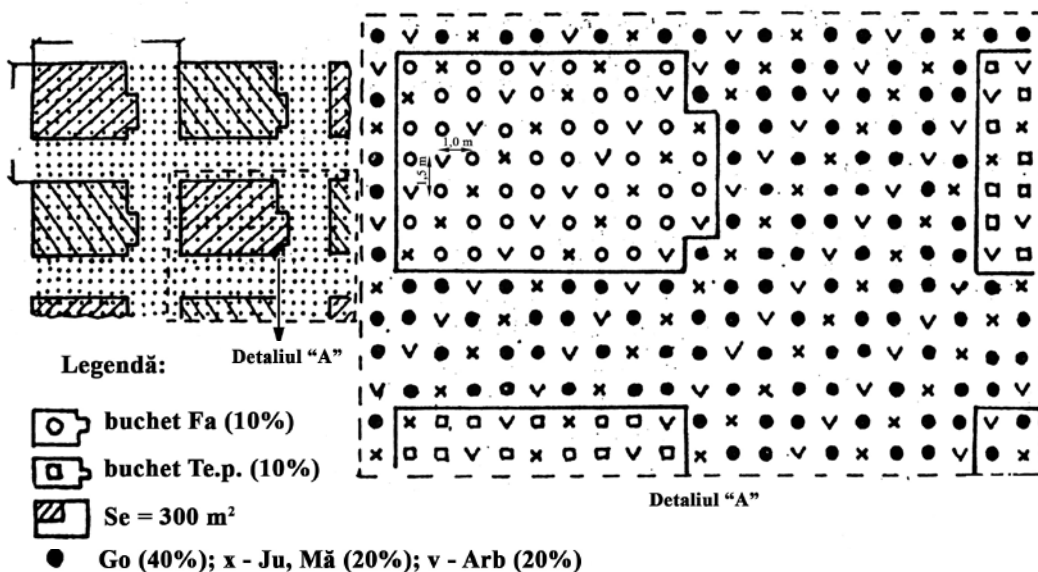


Figura 3.3. Schemă de împădurire cu instalarea speciilor principale de amestec (Fa, Te.p) în biogrupe, iar a speciilor secundare (Ju, Mă) și arbustive în amestec intim cu cele principale

În asemenea exemplu prezentat în tabelul 3.7, elementele necesare pentru elaborarea schemei de împădurire cu compoziții alcătuite din specii principale de amestec instalate în biogrupe și a celor secundare și arbustive în amestec intim cu speciile principale se calculează în același fel ca și în cazul arătat anterior (exemplul 2).

În cazul aplicării tehnologiilor de instalare a culturilor forestiere în tăblii cu folosirea în calitate de materiale de reproducere a semințelor sau a puietilor de talie mică sau mijlocie, la elaborarea schemelor de împădurire proiectantul trebuie să aibă în vedere că puietii dintr-o tăblie sunt concepuți în calitate de biogrupă viabilă, capabilă se reziste în competiția cu alte specii lemnoase și/sau erbacee. În tăblii se pot include specii principale de bază și de amestec, indiferent de rolul pe care silvicultorul i-l atribuie.

La întocmirea schemei de împădurire, se va ține seama ca amplasarea speciilor în interiorul tăbliilor să se facă în strictă concordanță cu ponderea lor de participare indicată în compoziția de împădurire adoptată. În vederea rezolvării acestui exemplu particular, proiectantul se va conduce de metodologia de lucru prezentată în tabelul 3.8 și graficul din figura 3.4, în care este ilustrată o asemenea schemă de împădurire.

Exemplul 4. Tipul de ecosisteme forestiere: păduri moldave amestecate de gorun (*Quercus petraea*), tei pucios (*Tilia cordata*) și carpen (*Carpinus betulus*) cu *Scutellaria altissima*. Compoziția de împădurire: 80%Go + 20% Pa.m,Ci. Metodă și procedeu de împădurire: 2.1.2.1, plantare în gropi mijlocii, puietii cu rădăcină nudă de talie mijlocie.

Tabelul 3.8. Determinarea parametrilor necesari pentru elaborarea schemei de împădurire cu asocierea speciilor în biogrupe cu amplasarea a câte 5 puietii în interiorul unei tăblii

Compoziția de împădurire	Modul de asociere a speciilor	Dimensiunile tăbliei (m)	Distanțele între tăblii (m)	Numărul de tăblii pe specii (buc/ha)	Numărul de puietii la tăblie	Ponderea pe specii la ha	
						N _{sp} (puietii)	S _{sp} (ari)
80%Go	buchete în tăblii	2 x 2	4 x 4	500	5	2500	80
20%Pa.m,Ci				125	5	625	20
Total				625	-	3125	100

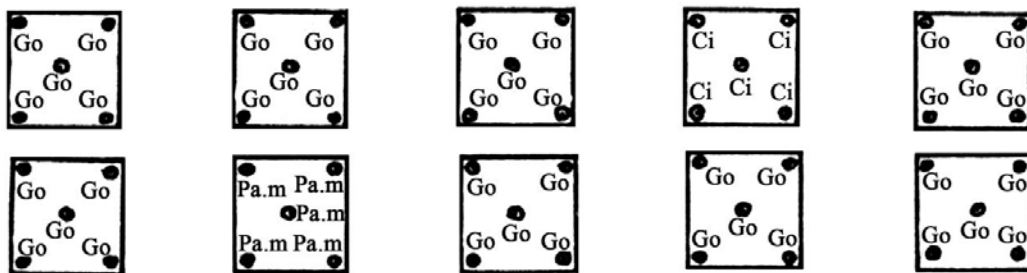


Figura 3.4. Schemă de împădurire cu asocierea speciilor în biogrupe alcătuite din câte 5 puietii de talie mijlocie, plantați câte 5 exemplare în tăblii de 2 x 2 m

Dispozitivul de cultură exprimă prin distanțe locul de amplasare pe suprafața de împădurire a materialelor forestiere de reproducere (semințe, puiți) aparținând speciilor din compoziția adoptată. La stabilirea pe suprafețe de împădurire a dispozitivelor de cultură, proiectantul trebuie să se conducă de prevederile referitoare la modalitatea de instalare a culturilor forestiere (vezi paragraful 3.4. Metode și procedee de împădurire, Tabelul 3.4). În acest sens, semănăturile directe prin împărștiere, efectuate pe toată suprafața, reprezintă un caz aparte care nu ține de recomandările făcute mai sus, pentru că procedeul respectiv nu permite adoptarea unui dispozitiv de cultură, ca și posibilitatea stabilirii anticipate a modului de asociere a speciilor din compoziția de împădurire. Pentru toate celelalte tehnologii menționate în tabelul 3.3, se vor adopta dispozitivele de cultură, astfel încât prin punerea lor în aplicare să poată fi obținută desimea optimă a culturilor forestiere.

Atunci când se vor adopta semănăturile directe în rânduri cu modalitatea de aplicare continuă sau întreruptă, de exemplu, dispozitivul de cultură va trebui să precizeze distanța dintre rânduri pe terenul de împădurire, indiferent de felul dispunerii acestora (echidistante sau grupate în benzi). În cazul semănăturilor executate în cuiburi, dar și atunci când acestea se amplasează în interiorul unor tăblii, ca și pentru plantații, dispozitivul de cultură trebuie să indice distanțele dintre două locuri învecinate de amplasare a materialelor forestiere de reproducere (semințe și/sau puiți).

Disponerea regulată a rândurilor, cu respectarea distanțelor dintre rânduri și dintre puiți pe rând, se recomandă pe terenurile de împădurit descoperite, lipsite de vegetație lemnoasă sau de obstacole (cioate, stânci etc.). În asemenea situații, este bine-venită adoptarea unor dispozitive regulate în pătrat, dreptunghi sau chinconcs (Figura 3.5), dar care trebuie să fie aplicate diferențiat, avându-se în vedere înclinarea terenului pentru a nu se admite declanșarea fenomenului de eroziune pluvială a solului. Din momentul când există terenuri accidentate supuse fenomenelor gravitaționale ale alunecărilor sau cu numeroase obstacole (cioate), cu soluri tasate și puternic înțelenite, situații care necesită executarea unor lucrări speciale și costisitoare de pregătire prealabilă a terenului, urmată de lucrarea solului pentru efectuarea împăduririlor, dispozitivul de cultură trebuie să fie astfel gândit și conceput de către proiectant, încât instalarea culturilor forestiere să se facă cu investiții financiare cât mai reduse. Atunci când starea suprafeței de împădurire permite evitarea executării lucrărilor de pregătire a terenului și a solului pe toată suprafața, se recomandă adoptarea dispozitivelor de cultură în dreptunghi sau chinconcs, care în funcție de repartizarea și amplasarea obstacolelor permit să supradimensioneze distanțele dintre rânduri și să diminueze compensatoriu distanțele pe rând între locurile semănate sau plantate, în vederea asigurării desimii optime adoptate.

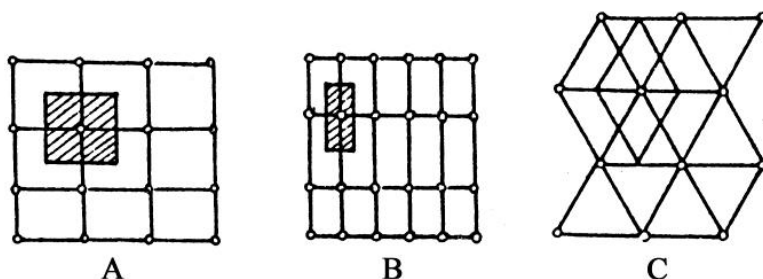


Figura 3.5. Dispozitive de cultură în pătrat (a), în dreptunghi (b) și chinconcs (c)

Dispozitivele de cultură prezentate mai sus sunt indicate, în special, pentru executarea lucrărilor de substituire sau refacere a arboretelor degradate, situații în care apare necesară pregătirea obligatorie preventivă a terenului și a solului și care pot fi executate pe terenuri accidentate numai în interiorul unor fâșii (benzi) materializate de-a lungul curbelor de nivel la distanțe indicate prin dispozitiv. În lungul fâșiilor cu solul lucrat puietii se pot instala în rânduri simple sau grupate (a câte 2-3 rânduri). Dacă în lungul fâșiilor puietii se instalează într-un grad de desime mai mare, se poate opta pe atingerea mai timpurie a reușitei definitive a culturilor forestiere, avantaj ce trebuie avut în vedere la stabilirea dispozitivului de cultură.

La efectuarea lucrărilor de împădurire prin refaceri și substituiri în frecvente cazuri se adoptă procedeul în tăblii, care pentru culturile de stejar pedunculat și gorun se aplică fie prin semănături directe în cuiburi sau rânduri, fie prin plantații. Dispozitivul de cultură pentru un asemenea caz, pe lângă distanțele dintre tăblii, trebuie să aibă în vedere și felul amplasării materialelor de reproducere în interiorul tăbliei (Figura 3.4).

La instalarea culturilor forestiere pe terenuri puternic accidentate cu prezența unui șir de obstacole, nu se recomandă executarea în prealabil a lucrărilor de pregătire a solului, iar locurile de amplasare a materialelor de reproducere se disting printr-o distribuție neuniformă. Se urmărește astfel ca la executarea lucrărilor de împădurire materialele forestiere de reproducere să fie distribuite în spațiile de teren mai puțin înclinate și adăpostite. În situațiile arătate, prin adoptarea unor dispozitive de cultură adecvate, trebuie totuși să se tindă ca distribuția materialelor de reproducere să fie cât posibil mai uniformă pe întreaga suprafață de cultură forestieră.

Desimea culturilor (de instalare) se exprimă prin numărul de puietii la hectar (buc/ha) și redă gradul de apropiere între exemplarele instalate artificial în cazul plantațiilor, respectiv stabilește distanțele dintre rânduri și dintre puietii pe rând. La executarea lucrărilor de împăduriri desimea inițială se realizează prin respectarea

dispozitivului de cultură adoptat. În cazul semănăturilor directe, pe lângă respectarea dispozitivului, trebuie să se țină seama și de norma de semănat corespunzătoare procedurii adoptat (la cuib, la m sau la m²) și precizat pentru suprafețele de împădurire din varianta proiectantului în tabelul 3.4.

În tabelul 3.9 se prezintă normele de semănat pe specii și variante de lucru care corespund semințelor de clasa I de calitate. Normele respective sunt aduse în corespundere cu desimea minimă ce trebuie obținută prin efectuarea regenerării naturale, astfel încât suprafața să fie considerată împădurită conform prevederilor ghidului privind pepinierele forestiere [28].

Tabelul 3.9. Normele de semănat (bucăți, semințe) pe specii pentru împăduriri prin efectuarea semănăturilor directe

Specia	Procedee și variante de semănat							
	in cuiburi (buc/cuib)			în rânduri (buc/m)			prin împrăștiere (buc/m ²)	
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3.1	1.3.2
Cvercinee	6	-	5	8	10	12	-	-
Fag	-	50	-	-	15-20	15-20	80-100	60-80
Molid	-	50	-	-	15-20	15-20	80-100	60-80

Notă: decodificarea variantelor de lucru este prezentată în tabelul 3.3.

Desimea culturilor forestiere se stabilește în concordanță cu particularitățile biologice ale speciilor din compoziția de împădurire, dar și în funcție de specificul condițiilor staționale, categoria lucrărilor de împădurire, tehnologiile de instalare adoptate și, nu în ultimul rând, de calitatea materialelor de împădurire.

În vederea îndeplinirii corecte și judicioase a conținutului paragrafului respectiv, proiectantul ținând seama de specificul condițiilor staționale ale fiecărei suprafețe de împădurire reflectate în descrierea parcelară a amenajamentului silvic și de soluțiile tehnice adoptate anterior (Tabelul 3.4), în funcție de compozițiile de împădurire elaborate, trebuie să precizeze dispozitivele de instalare și desimea ini-

Tabelul 3.10. Dispozitive și desimi (la 1 ha) adaptate pe terenuri de împădurire în funcție de tehnologiile de împădurire și modalitatea de asociere a speciilor

Parcela	Compoziții de împădurire	Tehnologii de împădurire (cod)	Modul de asociere a speciilor	Dispozitiv de instalare	Desimea culturilor (nr. puieți / m, m ² , cuiburi)	Desimi pe specii în funcție de proporția lor de participare			Total semințe (kg)			
						Plantații		Semănături directe		M ₁₀₀₀ (g)		
						nr. puieți	m ² , m, cuiburi				nr. sem. / m ² , m, cuiburi	total semințe (buc.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
17f	60%Go	1.1.1	-	1,5 x 1,0	6667 cuiburi	-	4000 cuiburi	6 sem. / cuib	24000	3000	72	
	20%Te.a	2.1.1.1	buchete	2,0 x 1,0	5000 puieți	1000	-	-	-	-	-	
	10%Fr		benzi		5000 puieți	500	-	-	-	-	-	-
	10%Ca		buchete		5000 puieți	500	-	-	-	-	-	-
53a	72%Go	2.1.2.1	-	2,0 x 1,0	5000 puieți	3600	-	-	-	-	-	
	28%Fa		buchete		5000 puieți	1400	-	-	-	-	-	-
	68%St	2.1.2.1	-	2,0 x 1,0	5000 puieți	3400	-	-	-	-	-	
28h	32%Ci	2.1.2.1	buchete	2,0 x 1,0	5000 puieți	1600	-	-	-	-	-	
	40%St		rânduri grupate		6667 puieți	2667	-	-	-	-	-	-
	20%Te.a	2.1.1.1	rânduri unitare	1,5 x 1,0	6667 puieți	1333	-	-	-	-	-	
	20%Păr				6667 puieți	1333	-	-	-	-	-	-
32l	20%Al	2.1.1.1	benzi	2,0 x 1,0	6667 puieți	1333	-	-	-	-	-	
	40%Fa				5000 puieți	2000	-	-	-	-	-	-
	30%Go	1.1.1	-	1,5 x 1,0	6667 cuiburi	-	2000 cuiburi	6 sem. / cuib	12000	3000	36	
	10%Te.p	2.1.1.1	biogrupe	2,0 x 1,0	5000 puieți	500	-	-	-	-	-	
10%Ci	5000 puieți				500	-	-	-	-	-	-	
37m	80%Pl.e	3.1.2	rânduri unitare	4,0 x 3,0	834 puieți	667	-	-	-	-	-	
	20%Sa				834 puieți	167	-	-	-	-	-	-

țială a culturilor forestiere. Pentru stabilirea dispozitivului și a desimii de instalare a culturilor forestiere trebuie să fie consultată anexa 2, în care, cu titlu de recomandare, se indică aceste două aspecte ale schemei de împădurire. Din momentul în care pentru specia principală de bază vor fi stabilite desimi diferite, în comparație cu acelea prevăzute pentru speciile principale de amestec, pe porțiunile de teren în care acestea vor fi introduse (în biogrupe sau benzi), trebuie să se respecte desimile adoptate. Atunci când în compoziția de împădurire sunt incluse și specii secundare, chiar și cele arbustive, pentru aceste categorii de specii se vor adopta desimi corespunzătoare cu acelea stabilite pentru specia principală de bază, cu care acestea, în mod firesc, se asociază în număr mare.

Este necesar de menționat faptul că atunci când se intervine cu lucrări de completare a regenerării naturale, ca și în cazul executării lucrărilor de ameliorare a unor arborete tinere, cu consistență subnormală și soluri întelenite, nu poate fi elaborată o schemă de împădurire grafică strictă, care să stabilească felul amplasării speciilor deficitare pe terenul de împădurit. În pofida acestui fapt, pentru asemenea categorii de lucrări, trebuie să fie stabilite în mod neapărat dispozitivul de cultură și desimea inițială de instalare a speciilor. La executarea lucrărilor de împădurire prin completare, se va opta ca în baza cunoștințelor despre exigențele ecologice ale speciilor care urmează să fie instalate, să se găsească corespondența lor cu specificul condițiilor microstaționale, astfel încât să fie introduse în biogrupe de mărimi diferite în nișe ecologice corespunzătoare. O asemenea abordare are în vedere amplasarea biogrupelor în corelație cu semințișul utilizabil existent sub masivul pădurii, dar și folosirea optimă a condițiilor staționale unde se vor efectua lucrările de completare.

Se vor prezenta soluțiile tehnico-tehnologice necesare întocmirii schemelor de împădurire, care vor fi incluse într-un tabel de sinteză (Tabelul 3.10). Este necesar de reținut faptul că pentru semănăturile directe desimea de instalare va fi exprimată în bucăți de semințe ce trebuie semănite la unitatea de suprafață (ha), prin care se are în vedere obținerea numărului minim de puiți stabilit pentru regenerări naturale (vezi Anexa 2). În rubrica 11 a tabelului 3.10 cantitatea de semințe va fi transformată în unități de masă, luându-se în considerație indicele M_{1000} în corespundere cu clasa I de calitate [28].

3.6. Pregătirea terenului și a solului

La instalarea artificială a culturilor forestiere, se urmărește ca în primii ani de viață să li se creeze condiții prielnice pentru încolțirea semințelor și dezvoltarea puieților, astfel încât prin creșteri rapide și acumulări de biomasă acestea să fie mai puțin influențate de fluctuațiile temporare și sezoniere ale factorilor nefavorabili de mediu. În plus, se pledează ca încă din primul an de viață, puieții să aibă creșteri viguroase, ceea ce ar asigura depășirea într-o perioadă cât mai grabnică a fazei de creștere individuală, care este una decisivă pentru supraviețuirea plantelor.

Culturile forestiere pot fi instalate pe terenuri care se caracterizează prin cele mai variate condiții staționale de vegetație. Particularitățile terenului de împădurit sunt determinate de zona fitogeografică, forma reliefului, însușirile solului, modul actual de folosință, gradul de înierbare etc. Suprafața destinată culturii forestiere poate fi situată într-un climat umed sau uscat, în cuprinsul sau în afara zonei forestiere, pe un teren așezat sau înclinat și accidentat, lipsit de obstacole sau acoperit cu vegetație lemnoasă, cioate, resturi de exploatare etc.

Prin ***pregătirea terenului*** se urmărește, în toate cazurile, să fie asigurate condiții cât mai bune pentru lucrarea solului. Din acest punct de vedere, lucrările de pregătire a terenului au un caracter auxiliar. În multe cazuri, însă, aplicarea adecvată a unei anumite lucrări de pregătire a terenului are o importanță deosebită în cadrul activităților de proiectare a lucrărilor de împădurire pe motivul că ele însele pot să ofere soluții tehnice necesare pentru constituirea culturilor forestiere. Un exemplu este situația când sunt necesare să fie efectuate lucrările de asanare a terenurilor cu exces de umiditate sau de stabilizare a terenurilor puternic înclinate și supuse eroziunii solului prin executarea de terase sau valuri etc. Terenurile respective constituie însă obiectul de studiu necesar pentru proiectarea lucrărilor de împădurire în condiții extreme de vegetație, astfel încât prezintă sfera preocupărilor disciplinei „Ameliorații silvice” [2].

După cum se știe, solul este elementul și factorul principal al stațiunii forestiere [21]. Solurile pe care le reprezintă stațiunile forestiere sunt variate și diferă mult între ele. Un caz aparte îl prezintă solurile situate sub masivul pădurii sau acelea aparținând suprafețelor descoperite ca urmare a aplicării tăierilor rase, a doborâturilor de vânt, incendiilor etc., care de altfel și-au păstrat însușirile proprii solurilor forestiere. Asemenea suprafețe, de regulă, sunt neînierbate sau acoperite cu specii de plante caracteristice pentru ecosistemele de pădure. O altă situație reprezintă arboretele degradate, cu consistență redusă, dar și terenurile descoperite, unde solurile sunt tasate, compactizate, uscate și puternic înțelenite. Din cele relatate, reiese că lucrările de ***pregătire a solului*** trebuie adaptate la condițiile foarte variate ale stațiunilor forestiere, uneori foarte grele, în care se efectuează lucrările de împădurire.

Lucrările de substituire (în arboretele derivate), în majoritatea cazurilor, se aplică pe soluri neînierbate sau acoperite cu plante de pădure lipsite de rădăcini bogate.

În asemenea cazuri, sistemul de pregătire a solului se rezumă doar la o simplă arătură adâncă de toamnă, pe o adâncime de 25-30 cm, cu ulterioara nivelare. În zone fitoclimatice favorabile pentru dezvoltarea vegetației forestiere, nu apare necesară lucrarea prealabilă a solului, astfel încât culturile forestiere pot fi realizate în sol nepregătit prin efectuarea semănăturilor directe în cuiburi sau prin plantarea puieților în gropi.

În cazul când vegetația forestieră se instalează pe suprafețe lipsite de pădure (goluri, poieni etc.) sau se execută refacerea arboretelor degradate ca urmare a consistenței reduse, care cresc pe soluri înțelenite, tasate și uscate, este obligatorie lucrarea prealabilă a solului.

În condițiile de silvostepă, unde volumul redus al precipitațiilor, vânturile uscate și temperaturile ridicate în timpul verii cauzează un deficit accentuat de umiditate a solului, dar permite să se dezvolte o floră erbacee luxuriantă, care devine un concurent vehement pentru buna creștere și supraviețuirea puieților, culturile forestiere trebuie în mod neapărat instalate într-un sol bine lucrat pe toată suprafața sau, după caz, parțial (în fâșii sau benzi). În astfel de regiuni secetoase pregătirea solului pe toată suprafața trebuie adoptată cu mult discernământ, pentru că lucrarea necesită mari cheltuieli financiare în cazul când terenul este acoperit de vegetație lemnoasă. În asemenea situații, lucrarea solului trebuie executată doar după pregătirea prealabilă a terenului, care implică activități de defrișare, scarificare și nivelare.

În regiunile de coline și dealuri, unde condițiile climatice sunt, în general, favorabile pentru dezvoltarea vegetației forestiere, chiar dacă terenul este puternic înțelenit, este suficientă lucrarea parțială a solului în fâșii sau tăblii. În cazuri aparte pentru țara noastră, de dealuri înalte, pe terenuri unde se urmărește regenerarea pădurii cu instalarea artificială a vegetației forestiere prin efectuarea operației tehnice de semănare sau plantare, se recurge la pregătirea solului în vetre terasate.

În cazul intervențiilor de instalare a culturilor forestiere pe terenuri ocupate cu vegetație forestieră, proiectantul trebuie să adopte soluții tehnice de pregătire a terenului și a solului corespunzătoare modalității de constituire a viitoarelor păduri. În asemenea situații, instalarea culturilor forestiere se face în diferite feluri, cum ar fi **sub adăpost de pădure**, adică înainte de aplicarea tăierilor de regenerare. De asemenea, noile culturi pot fi constituite **la adăpost de pădure**, după efectuarea tăierilor și recoltarea lemnului (operație care în funcție de felul tăierii poate fi executată în 2-3 reprize), cu aplicarea procedeele de pregătire a solului în coridoare sau în tăblii amplasate în interiorul unor ochiuri de regenerare și, respectiv, **pe terenuri total descoperite** (în parchete tăiate ras). În ultimul caz, lucrările de pregătire a terenului au în vedere defrișarea cioatelor, scarificarea rădăcinilor și nivelarea suprafeței, urmate de pregătirea solului prin desfundare la adâncimea de 35-40 cm.

La instalarea artificială a culturilor forestiere, tăierile în mai multe reprize se aplică cu precădere la efectuarea lucrărilor de substituție și refacere a arboretelor degradate și slab productive, ca și în cazurile când nu este admisă dezgolirea solului pe mari suprafețe în vederea evitării declanșării eroziunii pluviale.

În situațiile când este nevoie să fie menținută permanența pădurii sau se are în vedere introducerea unor specii sensibile, cu temperament de umbră, care necesită a fi protejate de insolație în primii ani de viață (cum ar fi speciile de stejar din regiunea de câmpie sau de fag din regiunea dealurilor înalte), instalarea acestora pe întreaga suprafață sau parțial se execută în coridoare sau ochiuri sub adăpostul arboretului matur. De regulă, arboretul se caracterizează prin consistență redusă sau aceasta se cere de a fi diminuată la 0,4-0,5 prin extragerea unor arbori fenotipic inferiori din suprafața destinată lucrărilor de împădurire în perioada următoare.

Atunci când procesul tehnologic prevede instalarea sub adăpost a viitoarelor culturi forestiere, tăierile de punere în lumină a puietilor se aplică diferențiat, avându-se în vedere particularitățile biologice ale speciilor propuse în compoziția de regenerare, dar și specificul condițiilor staționale, îndeosebi cele edafice, ale suprafeței care urmează să fie împădurită. Cu titlu de exemplu menționăm că tăierea de punere în lumină se aplică, de regulă, după 1-2 ani de la instalarea sub adăpostul pădurii a puietilor de gorun, introduși pe terenuri cu soluri profunde, bogate în substanțe nutritive, cu drenaj normal. Pe terenuri cu soluri grele și drenaj imperfect, unde există pericolul de înmlăștinare, tăierile de punere în lumină se aplică cu o anumită întârziere, doar după 2-3 ani pentru stejarul pedunculat și, respectiv, 3-4 ani pentru gorun. La aplicarea sămănăturilor directe cu semințe de fag, tăierile de lărgire a ochiurilor se vor executa după 3-4 ani de la instalarea artificială a semințișului.

La aplicarea intervențiilor artificiale de constituire a culturilor forestiere la adăpost de pădure, proiectantul inițial vă trebui să descrie operațiile tehnice ale procesului tehnologic de exploatare parțială a arboretului matur în strânsă legătură cu procedeele de lucru adoptate la instalarea noilor culturi.

În vederea înțelegerii corecte a procedeele de lucru în cazul adoptării unor astfel de tehnologii de exploatare-regenerare, în continuare se prezintă câteva exemple privind soluționarea aspectelor de proiectare.

Exemplul 1. Tehnologia de instalare a culturilor forestiere în coridoare

Lățimea coridoarelor se stabilește în funcție de înălțimea medie a arboretului matur, de regulă, fiind de 2-3 ori mai mare.

Orientarea coridoarelor depinde de înclinația versantului, astfel încât pe suprafețe în general orizontale sau cu pantă redusă (de până la 10°) se recomandă a fi amplasate pe direcția est-vest. În cazul când există terenuri cu exces de umiditate, dispunerea coridoarelor se va face pe direcția nord-sud. Pe terenuri înclinate (accidentate), coridoarele se vor amplasa într-o manieră oblică până la paralelă cu curbele de nivel, pe măsura în care panta suprafeței de împădurire va deveni tot mai înclinată. Din unele surse științifice se știe că orientarea coridoarelor de-a lungul curbelor de nivel face dificilă executarea operațiilor tehnice de corhănit-apropiat la aplicarea lucrărilor de exploatare a masei lemnoase în parchete [13].

Numărul reprizelor la aplicarea tăierilor de regenerare până la exploatarea întregului parchet se efectuează în 2-3 reprize, cu executarea lucrărilor artificiale de împădurire la adăpost de pădure.

Lățimea benzii de arboret rămasă în picioare între spațiul coridoarelor se stabilește de a fi egală cu cea a coridoarelor cu condiția că intervențiile cu tăieri de regenerare se execută în două reprize și se admite o lățime dublă în cazul când lucrarea se aplică în trei reprize.

Atragem atenția că aspectele tehnologice arătate mai sus trebuie să fie prezentate grafic în conformitate cu schema redată în figura 3.6.

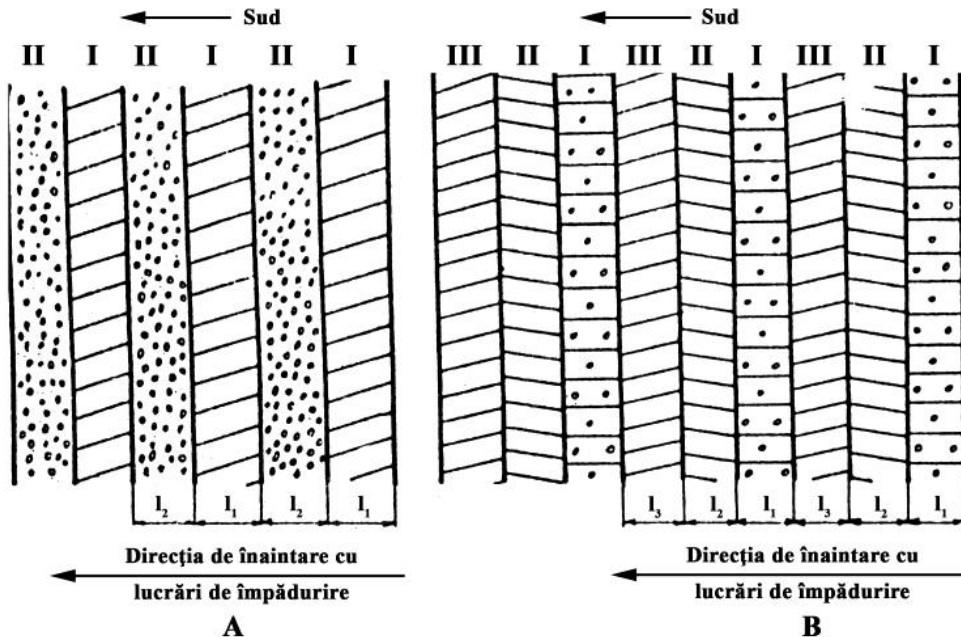


Figura 3.6. Schema de amplasare a coridoarelor la efectuarea tăierilor de regenerare a) în două reprize; b) în trei reprize

Exemplul 2. Tehnologia de instalare a culturilor forestiere în ochiuri de regenerare

Mărimea ochiurilor de regenerare, la fel ca și în cazul precedent, se stabilește în funcție de înălțimea medie a arboretului. Diametrul ochiurilor circulare sau diametrul mare în cazul ochiurilor de formă elipsoidală se stabilește de 1,5-2,0 ori mai mare decât înălțimea medie a arboretului.

Orientarea ochiurilor elipsoidale de regenerare pe terenuri plane va fi adoptată pe direcția est-vest. Pe terenuri înclinate diametrul mare trebuie să fie orientat paralel cu curbele de nivel.

Numărul reprizelor de intervenție la aplicarea tăierilor de regenerare este de 2-3 reprize. În cazul aplicării tăierilor progresive prima intervenție are în vedere deschiderea ochiurilor de regenerare, în cazul când tăierile se aplică în trei reprize, în cea de-a doua etapă se urmărește lărgirea ochiurilor amplasate pe teren în perioada anterioară.

Distanțele dintre ochiurile de regenerare se materializează pe teren în cazul aplicării primei reprize a tăierilor progresive, cu amplasarea ochiurilor de regenerare pe cele două direcții la o distanță de 2 ori mai mare decât diametrul acestora în cazul executării lucrării în două reprize și de 3 ori mai mare atunci când se recurge la trei reprize de extragere a arboretului matur.

Schema de amplasare a ochiurilor de regenerare în cazul aplicării primei reprize a tăierilor progresive în vederea constituirii noilor culturi forestiere, ca și desfășurarea lucrărilor de recoltare a masei lemnoase, este ilustrată în figura 3.7.

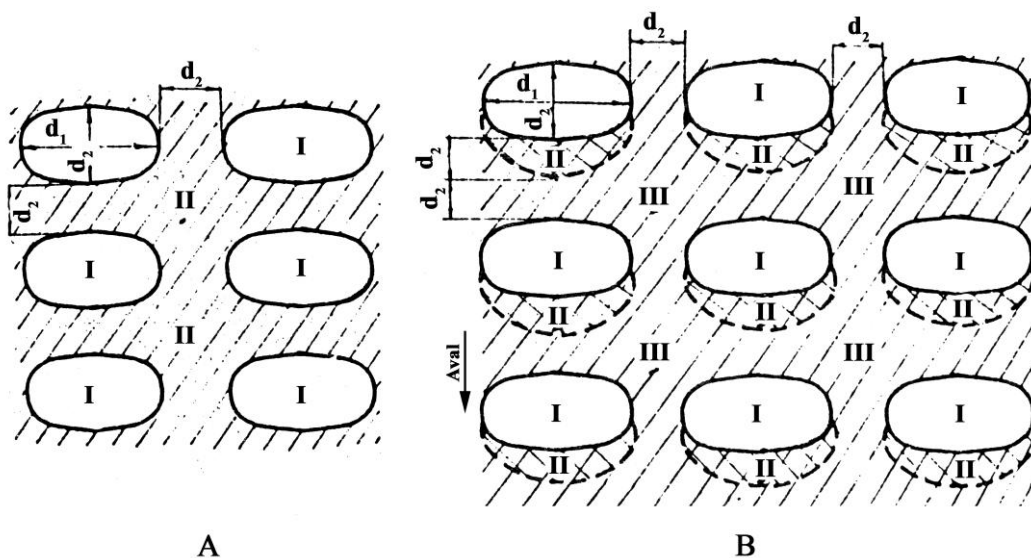


Figura 3.7. Schema de amplasare a ochiurilor de regenerare la efectuarea tăierilor de regenerare a) în două reprize; b) în trei reprize

Este necesar de menționat faptul că atunci când se aplică tehnologiile de împădurire care prevăd deschiderea unor noi coridoare sau lărgirea ochiurilor amplasate pe teren, asemenea lucrări, în cazul aceleiași parcele, pot fi executate doar după atingerea de către culturile forestiere instalate în perioada anterioară a reușitei definitive (adică după 4-6 ani de la instalare).

Indiferent de procedeul care se adoptă la constituirea culturilor forestiere, fie, după caz, sub adăpost de pădure sau pe teren descoperit, la soluționarea chestiunilor referitoare la aplicarea tehnologiilor de pregătire a terenului și a solului, proiectantul trebuie să consulte detaliierile soluțiilor tehnice prezentate în tabelele 3.11 și 3.12.

Tabelul 3.11. Soluțiile tehnice privind aplicarea tehnologiilor de pregătire a terenului

Denumirea lucrărilor	Variante de lucru
0 – nu este necesară	
1 – îndepărtarea peexistenților: tufărișurilor, arbuștilor, semințișului neutilizabil	1 – în locurile de plantare 2 – în benzi, coridoare sau ochiuri 3 – pe toată suprafața
2 – curățirea terenului de resturi de exploatare (crengi, vârfuri, coaja etc.)	1 – de pe locurile de plantare
3 – îndepărtarea rugilor: zmeurișului, ierburilor înalte	1 – de pe locurile de plantare
4 – scoaterea, transportul și depozitarea cioatelor, inclusiv nivelarea terenului	1 – parțială (în benzi, coridoare sau ochiuri) 2 – pe toată suprafața
5 – eliminarea apei în exces	1 – de pe suprafețe mici 2 – de pe suprafețe mari (prin șanțuri, canale colectoare, puțuri etc.)
6 – curățirea terenului de pietre și grohotiș	1 – în locurile de plantare

Proiectantul trebuie să analizeze soluțiile tehnice incluse în tabelele 3.11 și 3.12 având în vedere caracteristicile condițiilor staționale ale fiecărei suprafețe care urmează să fie împădurită, precum și ținând seama de particularitățile biologice și ecologice ale speciilor din compoziția de împădurire adoptată, va stabili pentru fiecare teren tehnologiile de lucru referitoare la pregătirea terenului și a solului în vederea instalării culturilor forestiere.

Tabelul 3.12. Soluțiile tehnice privind aplicarea tehnologiilor de pregătire a solului

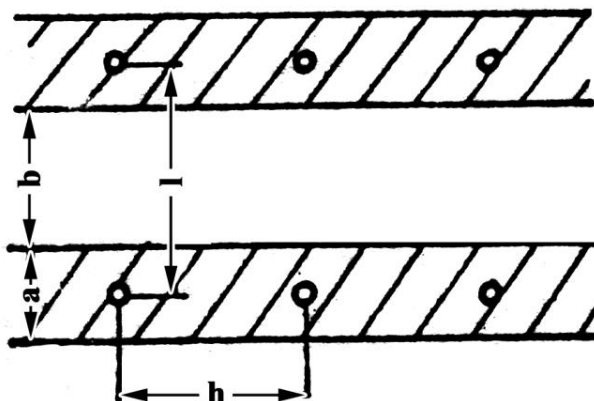
Denumirea lucrărilor	Variante de lucru
0 – fără pregătirea anticipată a solului, plantarea în gropi	1 – mici (30 x 30 x 30 cm) 2 – mari (40 x 40 x 40 cm, 60 x 60 x 60 cm)
1 – cu pregătirea parțială a solului	1 în vetre 1 – de 40 x 60 cm 2 – de 60 x 80 cm 3 – de 80 x 100 cm
	2 în tăblii 1 – de 2 x 2 m 2 – de 2 x 3 m
	3 în fâșii 1 – de 2-3 m (pe terenuri cu înclinația < 12°) 2 – de 0,7-1,0 m (pe terenuri cu înclinația > 12°)
	4 în terase 1 – înguste (mai mici decât 1,2 m) 2 – late (mai mari decât 1,2 m)
2 – cu pregătirea mecanizată a solului pe toată suprafața (scarificări, desfundări, discui)	

Este necesar ca pentru fiecare gen de lucrări (operațiuni tehnice) din cadrul tehnologiilor prezentate mai sus (tabelele 3.11 și 3.12) să fie descrise scopul, modalitatea și epoca de execuție. De asemenea, este obligatoriu să se calculeze suprafața efectivă (exprimată în ari la hectar) în cazul efectuării lucrărilor de pregătire a terenului și, în mod neapărat, la pregătirea solului. Soluțiile tehnice adoptate pentru fiecare teren de împădurit, precum și rezultatele calculului suprafeței efective este necesar să fie prezentate într-un tabel (Tabelul 3.13).

Tabelul 3.13. Soluțiile tehnice ale terenului și ale solului pentru fiecare teren de împădurit

Nr. crt	Natura lucrărilor de împădurire	I. Pregătirea terenului		II. Pregătirea solului	
		Suprafața totală, ha	Suprafața efectivă, ari/ha	Suprafața totală, ha	Suprafața efectivă, ari/ha
1	2	3	4	5	6

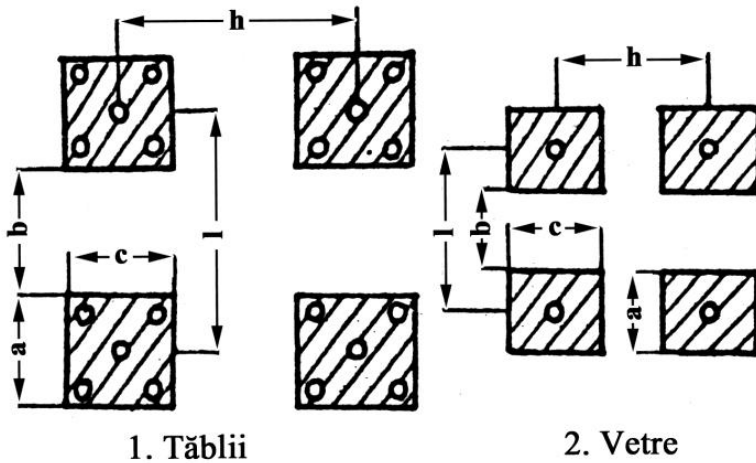
În vederea calculării suprafeței efective de pregătire parțială a solului (în fâșii, benzi, tăblii sau vetre terasate), proiectantul va ține seama de distanțele dintre puietri pe rând și dintre rândurile ocupate cu plante, adoptate prin dispozitivul de cultură precizat la schemele de împădurire elaborate. În vederea unei bune însușiri a materialului de către proiectant, în format grafic se prezintă procedeele lucrărilor de pregătire parțială a solului cel mai frecvent utilizate în practica silvică (figurile 3.8; 3.9 și 3.10). În plus, la fiecare dintre exemplele lucrărilor de pregătire parțială a solului arătate grafic se atașează formulele de calcul al suprafeței efective.



Legendă: a – lățimea benzii cu sol lucrat (m);
 b – lățimea benzii cu sol nelucrat (m);
 h – distanța pe rând între puietri (m);
 l – distanța dintre rândurile de puietri (m);

$$S_{ef} = \frac{100 * a}{l}, \text{ (ari/ha).}$$

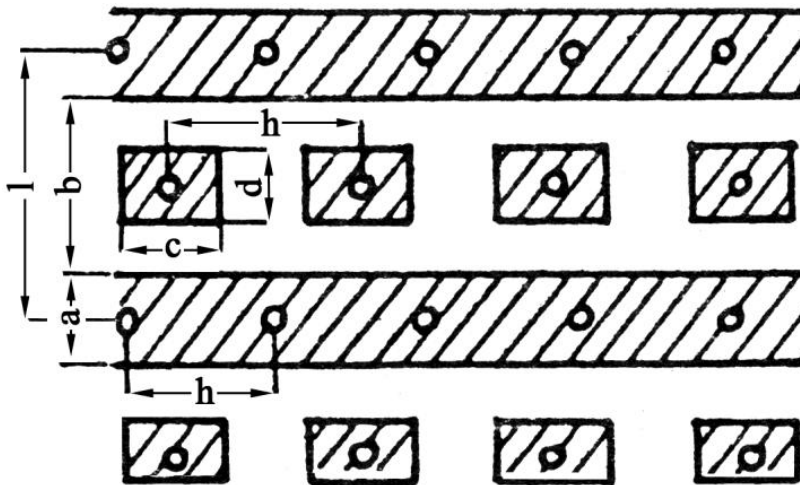
Figura 3.8. Pregătirea parțială a solului în fâșii și terase



Legendă: a, c – dimensiunile tăbliei sau vetrei (m);
 l, h – distanțe între tăblii sau vetre (m);

$$S_{ef} = \frac{100 * a * c}{h * l}, \text{ (ari/ha).}$$

Figura 3.9. Pregătirea parțială a solului în tăblii (1) și vetre (2)



Legendă: a – lățimea benzii cu sol lucrat (m);
 h – distanța dintre benzile cu sol lucrat (m);
 l – distanța dintre rândurile de puiți (m);
 c, d, – dimensiunile tăbliei sau vetrei (m);

$$S_{ef} = 100 * \left(\frac{a}{l} + \frac{c * d}{(l - a) * h} \right), \text{ (ari/ha).}$$

Figura 3.10. Pregătirea parțială a solului combinată în fâșii și tăblii (vetre)

În caz că terenul destinat împăduririi este lipsit de buruieni copleșitoare (pălămidă, pir etc.), este recomandabil ca lucrarea solului să se execute printr-o singură arătură adâncă de toamnă, iar peste iarnă să fie lăsată în brazde crude (negrapată) în vederea reținerii zăpezii și acumulării umidității în sol. Atunci când terenul este puternic înțelenit, se adoptă sistemul de lucrare a solului cu ogor negru sau cultivat. În asemenea situații, trebuie să fie preferențial aplicat ogorul cultivat cu plante agricole prășitoare (cum ar fi, de exemplu, porumbul). Ogorul ocupat se aplică, de regulă, un an de zile, însă și după instalarea culturilor forestiere este bine-venită menținerea în continuare a culturii porumbului între rândurile de puieti în decurs de 2-3 ani. În cazul culturilor forestiere de stejar pedunculat, cultura porumbului exercită o influență benefică asupra puietilor protejându-i împotriva insolajiei și împingându-i în creștere. Proiectantul trebuie să aleagă sistemul de pregătire a solului, dar opțiunea făcută în acest sens va fi argumentată din punctul de vedere al eficienței tehnologiei adoptate.

3.7. Materialul de împădurire

Tehnologiile de instalare a culturilor forestiere pentru fiecare suprafață de împădurit, pe lângă alte aspecte, vizează natura materialelor forestiere de reproducere (semințe, puieti, butași). Dacă împădurirea se face cu puieti, proiectantul trebuie să facă referiri la felul sortimentelor propuse (talia puietilor, modul de fasonare a sistemului radicular etc.).

De calitatea materialelor forestiere de reproducere depinde, într-o mare măsură, reușita culturilor forestiere [20, 23, 28]. Prin urmare, proiectantul va indica și descrie condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească materialul de reproducere (semințe, puieti, butași). În acest sens, se vor folosi actele normative în vigoare (îndrumări tehnice, STAS-uri etc.), dar și indicațiile, recomandările din literatura de specialitate [9, 23, 28].

La instalarea culturilor forestiere, de o importanță deosebită, pe lângă utilizarea materialelor forestiere de reproducere de calitate, este și folosirea cu precădere a proveniențelor locale valoroase, anumite informații în acest sens pot fi găsite consultând literatura de specialitate [3, 4, 6, 20]. Pentru fiecare suprafață de împădurire trebuie, în mod neapărat, să fie indicate sursa de semințe (rezervații de semințe, plantații semincere, plantații-mamă de butași) și localizarea acestora de unde urmează să fie recoltat material de reproducere pentru multiplicarea speciilor incluse în compozițiile de regenerare adoptate.

Aprecierea condițiilor tehnice pe care trebuie să le îndeplinească materialul de reproducere se va face separat, în funcție de natura și sortimentajul acestuia, cu detalieri pentru unele caracteristici până la nivel de specie. Cu titlu de exemplu menționăm că pentru semințe trebuie indicate neapărat valorile limitei de jos ale indicilor calitativi (SM SR 1908:2014. Semințe de arbori și arbuști pentru culturi forestiere. Metode de analiză) pe care trebuie să le aibă semințele lotului utilizat în vederea

admiterii semănării acestora la efectuarea lucrărilor de împădurire. La puieti, ținând seama de prevederile standardelor în vigoare (SM SR 1347:2014. Puieti forestieri cu talie mică, semimijlocie și mijlocie), se vor indica caracteristicile lor dimensionale, dar se vor arăta și alte modalități de apreciere a calității puietilor (caracteristicile tulpinii etc.) dintre care o atenție deosebită trebuie să fie acordată stării fiziologice a plantelor în perioada plantării. În cazul când vegetația forestieră se instalează prin butășiri directe, trebuie să se precizeze valorile dimensionale minime și optime ale butașilor, precum și să fie arătate prevederile normelor tehnice care trebuie respectate la fasonarea acestora.

După descrierea elementelor de ordin calitativ a materialelor forestiere de reproducere, pentru fiecare suprafață de împădurire, proiectantul va determina necesarul de puieti separat de specii din compoziția de împădurire. La determinarea necesarului materialului de împădurire, se va ține seama de compozițiile de împădurire adoptate (Tabelul 3.2, paragraful 3.3) și desimile pe specii stabilite în paragraful 3.5 și incluse în tabelul 3.10. În vederea unei înțelegeri corespunzătoare a modului de lucru și obținerii de indici ai necesarului materialului de împădurire în tabelul 3.14 sunt prezentate câteva exemple, iar în text arătată modalitatea de calcul a acestora.

Tabelul 3.14. Materialul de împădurire necesar pentru instalarea culturilor forestiere pe suprafețele propuse

Parcele	Suprafața efectivă, ha	Compoziția de împădurire	Metoda de împădurire	Desimea la 1 ha, mii buc.	Unitatea de măsură	Cantitatea necesară	
						mii buc. puieti	semințe, kg
1	2	3	4	5	6	7	8
Exemple							
17f	9,4	60%Go	semănături	24,0	kg semințe	-	676,8
		20%Te.a	plantații	1,0	mii puieti	9,4	-
		10%Fr	plantații	0,5	mii puieti	4,7	-
		10%Ca	plantații	0,5	mii puieti	4,7	-
53a	6,8	72%Go	plantații	3,6	mii puieti	24,5	-
		28%Fa	plantații	1,4	mii puieti	9,5	-

În situația când împădurirea se efectuează prin plantații sau butășiri directe, desimea trebuie exprimată în număr de puieti sau butași instalați la unitatea de suprafață (ha). În felul acesta, cantitatea necesară a materialului de împădurire se obține prin înmulțirea desimii puietilor la hectar (rubrica 5) cu suprafața efectivă (rubrica 2) care urmează a fi împădurită. La instalarea speciilor lemnoase prin semănături directe, desimea la hectar trebuie să fie stabilită din numărul de semințe (Tabelul 3.10). În scopul transformării numărului de semințe în unități de masă (kg), proiectantul va folosi indicele de masă a 1000 de semințe (M_{1000}). La calcularea necesarului de se-

mințe vor fi luate în considerație valorile adoptate pentru clasa I de calitate, stabilite separat pe specii în STAS, valori care vor fi prezentate în text doar pentru speciile ce vor fi introduse în cultura forestieră prin semănături directe. Cantitatea necesară de semințe la hectar exprimată în unități de masă se înmulțește cu suprafața efectivă sau totală (rubrica 2) care urmează a fi împădurită, rezultând în felul acesta necesarul total de semințe (rubrica 8).

3.8. Epoca de instalare a culturilor forestiere și tehnica de execuție

Constituirea pe cale artificială a culturilor forestiere poate fi efectuată numai în timpul repausului vegetativ, toamna după căderea frunzelor, sau primăvara până la desfacerea mugurilor, evitând perioada de iarnă, când solul este înghețat și acoperit cu zăpadă. La stabilirea epocii de constituire a culturilor forestiere, proiectantul va ține seama de un șir de chestiuni, cum sunt condițiile fitoclimatice ale zonei unde urmează să se facă împădurirea, natura și calitatea materialelor forestiere de reproducere (semințe, puiți etc.), dar trebuie să țină seama și de recomandările și rezultatele obținute de întreprinderile silvice din zonă la demararea lucrărilor de instalare artificială a vegetației forestiere. Având în vedere cele relatate, proiectantul trebuie să stabilească epoca optimă când se vor desfășura lucrările de împădurire, însă alegerea perioadei de instalare a culturilor forestiere se va face în baza unor argumente justificate și bine fundamentate științific [1, 7, 16].

Alegerea epocii de semănat, în special a ghindei de stejar pedunculat, are o anumită importanță în practica silvică, deoarece în fiecare din sezoanele când se execută semănăturile (toamna sau primăvara) pot interveni o serie de factori naturali nefavorabili care pot vătăma ghinda încorporată în sol sau puiții răsăriți. Se știe că un neajuns al semănăturii de toamnă constă în faptul că în iernile cu geruri mari și cu un strat de zăpadă redus ghinda poate degera. Există, de asemenea, pericolul vătămării ghindei în perioada de iarnă de către rozătoare. Semănăturile de primăvară, la rândul lor, pot fi afectate de înghețurile târzii de primăvară [9]. Studiile efectuate recent denotă că răsărirea puiților de stejar pedunculat depinde de temperatura care s-a instalat în stratul de sol la care a fost încorporată ghinda și nu este influențată de perioada semănatului. De aceea, este recomandabil ca semănăturile să se efectueze primăvara devreme, imediat după topirea zăpezii. Este o perioadă favorabilă procesului de semănare, deoarece în acest răstimp în sol există o cantitate suficientă de umiditate [7].

Plantarea de toamnă trebuie să fie executată cât mai devreme posibil, îndată după intrarea puiților în repausul vegetativ. Precipitațiile abundente și persistente care cad într-o perioadă lungă de timp de la plantare și până la pornirea în vegetație a puiților umezește și tasează solul. În felul acesta, se creează condiții prielnice pentru înrădăcinarea ridicată și buna creștere a puiților. Totuși, există anumite inconveniențe legate de plantările efectuate toamna. În perioada de iarnă, din cauza înghețurilor și dezghețurilor repetate ale solului, puiții pot suferi de deșosare.

Plantațiile de primăvară, comparativ cu cele de toamnă, prezintă mai multe avantaje, dar cu condiția că puietii sunt plantați într-o perioadă scurtă și optimă de timp. În perioada respectivă, plantarea trebuie să fie declanșată în scurt timp după topirea zăpezii, atunci când solul s-a zvântat și permite executarea lucrării în condiții bune. Umiditatea obținută din topirea zăpezii facilitează puietilor plantați contactul strâns dintre pământ și rădăcini, asigurând înrădăcinarea și intrarea lor în scurt timp într-o stare fiziologică normală.

Un alt aspect, care se impune a fi menționat, se referă la păstrarea și pregătirea materialelor de reproducere în vederea instalării culturilor forestiere. Se va descrie modul de păstrare a puietilor la șanț sau în depozite specializate construite în vederea asigurării condițiilor de protejare a rădăcinilor sensibile la uscăciune. În cazul semănturilor se vor descrie procedeele de pregătire a semințelor, în special ale speciilor, care, în mod obligatoriu, trebuie să fie instalate prin semănături directe. În funcție de talia puietilor, dar și de felul în care urmează să fie scoși, cu balot de pământ sau cu rădăcini nude, trebuie să fie precizată și, după caz, dezvoltată modalitatea de toaletare a părții aeriene și a rădăcinilor la efectuarea mocirlirii acestora înainte de plantare. Pentru toate aceste aspecte, proiectantul trebuie să aducă argumente concludente privind perioada optimă de aplicare și tehnica de executare a diferitelor lucrări în vederea asigurării calității necesare și obținerii efectului scontat la pregătirea materialului de reproducere pentru împăduriri.

La demararea intervențiilor de instalare a culturilor forestiere, proiectantul trebuie să porceadă la detalierea tehnicilor de execuție a tehnologiilor de constituire propuse anterior la scrierea paragrafului 3.4, indicate în tabelul 3.4. În vederea realizării acestei sarcini, ar trebui să fie consultate și aplicate prevederile unui șir de norme tehnice referitoare la executarea diverselor faze de lucru ale operațiilor de instalare a culturilor forestiere în deplină corespundere cu tehnologiile adoptate. Spre exemplu, atunci când se vor aplica semănăturile directe, trebuie să fie precizate adâncimea de semănare racordată la epoca de instalare, particularitățile de execuție a operației de semănat, în funcție de procedeele de lucru adoptate (în cuiburi, în rânduri sau prin împrăștiere).

La efectuarea plantării, trebuie consultate normele tehnice în vigoare, de fapt, acelea care vor fi luate în vedere la sortimentele de puietii reclamate de tehnologiile adoptate (talia puietilor, modul de prezentare a sistemului radicular etc.). De asemenea, se va ține seama de particularitățile fitoclimatice și de condițiile staționale ale fiecărei suprafețe care urmează a fi împădurită.

4. Urmărirea, controlul și îngrijirea culturilor forestiere

4.1. Urmărirea și controlul lucrărilor de împădurire

Procesul tehnologic, specific instalării artificiale a culturilor forestiere, poate fi considerat încheiat în momentul în care puietii plantați sau rezultați din semănături directe au ajuns prin creștere să formeze starea de masiv. Lucrările premergătoare, dar și cele de instalare a culturilor forestiere, sunt ținute sub observație și urmăresc efectuarea verificărilor pe teren. Cu acest prilej, se verifică respectarea, din punct de vedere cantitativ și calitativ, execuției corecte a tehnologiilor de lucru proiectate și detaliate în documentația tehnică. Constatările corectitudinii de execuție și neregulile care au fost depistate în urma verificării lucrărilor fac obiectul unui proces verbal de recepție. Verificările respective trebuie să fie efectuate în scurt timp după încheierea fiecărei operații de lucru (pregătirea terenului, a solului, instalarea culturilor forestiere). În cazul aplicării lucrărilor de substituire sau refacere a arboretelor slab productive, care vegetează pe soluri afânate și neînierbate, în care procedeele de pregătire se reduc doar la afânarea superficială a solului și constituie faze de lucru ale operației de instalare a culturilor, la finalizarea activității respective se efectuează o singură verificare a respectării prevederilor documentației tehnice. Este de menționat faptul că verificarea pe teren a calității lucrărilor după instalarea culturilor forestiere este cea mai importantă, purtând denumirea de recepția tehnico-financiară a împăduririlor.

Recepția tehnico-financiară se efectuează de o comisie special formată prin ordinul directorului Întreprinderii silvice respective, care, prin observații și măsurători, verifică concordanța dintre documentația tehnică și realizarea prevederilor acesteia pe teren. Cu acest prilej, pe teren se urmărește felul în care s-au realizat următoarele aspecte importante: natura și volumul lucrărilor executate, compoziția și schema de împădurire, calitatea executării lucrărilor de instalare a culturilor forestiere etc. La închiderea acestei verificări se întocmește în proces-verbal în care se consemnează realizarea din teren a lucrărilor în concordanță cu documentația tehnică precizată în proiect. În baza documentului respectiv (procesul-verbal) cultura forestieră recepționată se înscrie în „Registrul de împăduriri” și se întocmesc formele contabile pentru achitarea manoperei.

De la instalare și până la constituirea stării de masiv, culturile forestiere sunt supuse unor observații și verificări sistematice, urmărind mersul evoluției lor în vederea stabilirii și aplicării corespunzătoare a măsurilor necesare de îngrijire a puietilor. Verificările respective se efectuează după metodologia de lucru care o conțin documentele tehnice [15] și durează până la atingerea reușitei definitive a culturilor forestiere.

Prin **reușită definitivă** se subînțelege stadiul atins de o cultură forestieră, care poate în continuare să crească și să se dezvolte normal, fără a fi necesare lucrări de îngrijire a puietilor (recepere, cultivarea solului, plivit etc.) sau completări. La speciile de foioase, acest stadiu de dezvoltare se consideră atins, atunci când coroanele puietilor se ating, pe rânduri sau biogrupe, într-o proporție de cel puțin 70%, iar în culturile de plop în situația când plantulele au realizat un diametru de bază de aproximativ 8 cm.

Prima verificare a calității se efectuează după 2-3 luni de la instalarea artificială a culturilor forestiere, indiferent dacă împădurirea s-a făcut în toamna anului precedent sau în primăvara anului curent. Verificarea se face în scopul stabilirii **procentului de prindere** a puietilor – în cazul plantațiilor, respectiv **procentului de răsărire** a plantulelor – în cazul semănăturilor directe.

Felul în care se dezvoltă puietii și cum decurge evoluția culturilor forestiere se apreciază în baza datelor obținute ca rezultat al efectuării **controlului anual** al împăduririlor. Controlului anual sunt supuse culturile forestiere care nu au realizat reușita definitivă (plantații, semănături directe, butășiri). Controlul anual prevede, ca rezultat al unor observații și măsurări efectuate pe teren, să aprecieze reușita împăduririlor executate. Reușita se stabilește în baza unor indici și se estimează la data efectuării controlului anual în conformitate cu următoarele gradații: foarte bună, bună, satisfăcătoare sau nesatisfăcătoare. În vederea aprecierii procentului de reușită a culturilor forestiere pe teren, se recurge la inventarierea puietilor viabili, care trebuie să fie bine dezvoltați, să aibă creșteri rapide, să nu fie atacați de insecte și boli, ceea ce ar impune înlocuirea lor. Inventarierea puietilor trebuie să se facă în strictă corespundere cu schema și compoziția de împădurire.

Ca urmare a efectuării inventarierii, se obțin date de teren referitoare la numărul total de puietii viabili și, respectiv, separat pe specii principale de bază și de amestec, secundare și de protecție și ameliorare a solului. În continuare se calculează procentele de menținere (supraviețuire) a puietilor făcându-se raportarea numărului de puietii viabili identificați la data controlului anual (total și pe categorii de specii) la numărul de puietii găsiți cu prilejul efectuării recepției tehnico-financiare.

De rând cu aprecierea gradului de reușită a împăduririlor executate, se determină și pierderile de puietii, făcându-se estimarea atât a totalului, cât și pe categorii de specii și se arată cauzele care le-au provocat. Se consideră pierderi:

- puietii dispăruți, pentru care există semne evidente că au fost plantați;
- puietii uscați;
- puietii vătămați (zdreliți, răniți, roși parțial sau total de vânat, atacați de ciuperci sau alți dăunători ș.a.).

În situația în care cu ocazia efectuării controlului anual au fost evidențiate pierderi de puietii, care nu se referă la cele normale, se purcede la întocmirea acte-

lor justificative. Pierderile normale sunt considerate acelea care, fiind semnalate în perioada de la instalarea culturilor forestiere și până la atingerea reușitei definitive, nu depășesc prevederile procentuale prevăzute în tabelul 4.1. De fapt, pierderile normale se consideră a fi acelea care nu sunt cauzate de calamitățile naturale sau deficiențele tehnico-organizatorice. Începând cu al 2-lea an de viață, mai pot fi admise suplimentar ca pierderi normale ale puiștilor decât cele prezentate în tabelul 4.1, în mărimea unui procent adăugător de până la 2% anual. În acest caz, trebuie avută în vedere condiția potrivit căreia procentul cumulat al pierderilor normale de puiști să nu depășească 10% până la atingerea de către culturile forestiere a reușitei definitive, sau să nu fie atestate plante dispărute sau uscate grupate (de mai mult de 4 puiști alăturați), fapt care ar putea determina planificarea unor noi lucrări de completare a împăduririlor.

Tabelul 4.1. Pierderi normale și procente maxime admise

Nr. crt	Regiunea fitogeografică	Pierderi normale la vârsta de 1 an, %		
		fond forestier	teren degradat	stațiuni extreme
1	Regiunea forestieră (FD ₁ , FD ₂ , FD ₃)	15	20	35
2	Silvostepa din zona de dealuri (Ssd), silvostepa de câmpie (Ssc)	25	30	40
3	Lunca Nistrului și Prutului	15	-	40
4	Răchitării	25	-	-

Analiza stării fiziologice a puiștilor și estimarea evoluției generale a culturilor forestiere, ca rezultat al efectuării controlului anual, are ca scop, pe lângă aprecierea eficacității lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere (considerate ca activități planificate în proiectele de împăduriri), să stabilească și alte lucrări sau să propună aplicarea mai frecventă a unora din rândul celor planificate în vederea scurtării perioadei de realizare a reușitei definitive.

Ultimul control anual al culturilor forestiere se efectuează în anul în care se constată realizarea reușitei definitive de către plantația analizată. Pentru a documenta această stare a puiștilor, se instituie o comisie specială care face **recepția definitivă și de punere în funcțiune a împăduririlor**. Comisia care efectuează recepția definitivă trebuie să stabilească: compoziția de împădurire propusă și cea realizată, desimea culturilor (numărul de puiști/ha), calificativul corespunzător indicativului de reușită, înălțimea puiștilor (m), vârsta culturilor (ani), starea de vegetație (foarte viguroasă, viguroasă, normală, slabă), valoarea cumulată a lucrărilor de îngrijire. Actul de recepție întocmit de către comisie servește în calitate de document tehnic pentru încadrarea suprafeței împădurite în evidența fondului forestier de producție.

În conformitate cu metodologia elaborată, verificarea cantitativă și calitativă a diferitelor lucrări executate conform prevederilor stipulate în documentația tehnică, precum și urmărirea și controlul anual al împăduririlor, se fac prin observații, inventarieri și măsurători în suprafețele de probă permanente, care sunt materializate pe teren prin borne și țărui. Suprafețele de probă se amplasează, de regulă, pe teren înainte de executarea primei operații tehnice prevăzută în tehnologiile de împădurire adoptate. Suprafețele de probă își mențin amplasamentul inițial până în perioada în care a fost realizată reușita definitivă a culturilor forestiere instalate.

Suprafețele de probă materializate pe teren trebuie să reprezinte minim 4% din suprafața cultivată, iar suprafețele sub 0,25 ha se vor inventaria integral. Ele au, de regulă, forme geometrice regulate, cum ar fi: pătrată, dreptunghiulară, circulară cu aria de 100, 200, 300 sau 400 m².

În vederea stabilirii mărimii suprafețelor de probă, proiectantul va ține seama de particularitățile condițiilor staționale ale suprafeței de împădurit, determinate de configurația și gradul de fragmentare a reliefului. Pe plan general se recomandă ca în condițiile unor terenuri accidentate și puternic fragmentate să fie adoptate și materializate pe teren suprafețe de probă cu arie mică de 100 sau 200 m², care formând o rețea de amplasare densă acoperă suficient de bine variate spații cu condiții microstaționale specifice și redau efectul acestora asupra evoluției culturilor forestiere. În condițiile unor terenuri plane sau ușor înclinate, dimpotrivă, trebuie să fie adoptate suprafețe de probă cu arii mai mari, cum ar fi de 300 sau câteodată de 400 m².

Atunci când se efectuează controlul calității monoculturilor de plop și salcie, a clonelor selecționate, se adoptă o altă modalitate diferită de cea arătată mai sus, astfel încât suprafețele de control se pot constitui din rânduri întregi sau părți de rând. Urmărirea și controlul împăduririlor are în vedere marcarea pe teren a unor rânduri sau fragmente de rânduri distribuite uniform, care vor servi în calitate de eşantioane pentru a fi inventariate, dar cu condiția ca acestea să reprezinte nu mai puțin decât 40% din totalul lungimii lor.

În final, proiectantul trebuie să descrie și să justifice necesitatea și importanța verificării executării diferitelor operații tehnice corespunzătoare tehnologiilor adoptate pentru suprafețele de împădurit, respectiv a urmării și controlului culturilor forestiere instalate. Este necesar să fie arătată concret când și în ce mod trebuie să fie efectuată recepția lucrărilor executate, importanța, scopul și tehnologiile de lucru aplicate.

În cazul urmării și controlului culturilor forestiere, trebuie să fie făcute precizări în ce constau verificările pe teren, ce urmăresc când și în ce mod se execută. Proiectantul trebuie, de asemenea, să stabilească forma și mărimea suprafețelor de probă, precum și să elucideze principiile care stau la baza eşantionajului aplicat.

4.2. Stabilirea rețelei de puncte pentru amplasarea și materializarea pe teren a suprafețelor de control

Considerând precizările și argumentările făcute în paragraful 4.1 referitoare la forma și mărimea suprafețelor de probă, proiectantul trebuie să stabilească exact modalitatea lor de instalare în cuprinsul fiecărei suprafețe de împădurit și să justifice amplasarea acestora pe teren. Materializarea corectă a suprafețelor de probă va asigura efectuarea veridică a tuturor verificărilor de la instalarea culturilor forestiere și până la atingerea reușitei definitive pe amplasamentul inițial. Pentru evitarea subiectivismului la alegerea locului de amplasare a suprafețelor de probă pe teren, este necesar să fie adoptate scheme mecanice, care ar asigura distribuția uniformă a locurilor de probă pe întreaga suprafață de împădurit.

În practica împăduririlor se recurge la amplasarea uniformă pe teren a suprafețelor de probă. În acest scop se procedează la constituirea unei rețele de drepte paralele, care, la rândul lor, se intersectează sub un unghi oarecare cu alte drepte paralele. Se adoptă distanțe diferite între drepte care se raportează la aria stabilită pentru suprafețele de control. De exemplu, se adoptă distanțe de 50/50 m pentru suprafețele de control cu aria de 100 m² sau de 50/100 m pentru cele de 200 m². Intersecția dreptelor paralele din rețea determină formarea de puncte uniforme distribuite, în care vor fi amplasate centrul cercului sau un colț al patrulaterului. Pe teren inițial se purcede la delimitarea primei suprafețe de control, care trebuie să fie amplasată într-un colț al terenului de împădurit, la o distanță de 25 m față de marginea acestuia pentru suprafețele cu aria de 100 m², respectiv 25/50 m în cazul celor cu aria de 200 m². Urmează marcarea pe teren a rețelei de puncte care se face în concordanță cu punctul de amplasare a primei suprafețe de control. Ele se păstrează pe același amplasament până în anul când o cultură forestieră a realizat stadiul reușitei definitive. Din aceste considerente, marcarea pe teren a suprafețelor de probă se realizează prin instalarea unor borne în centrul cercului, din momentul în care suprafața are o formă circulară sau prin borne și țărushi, în cazul celor patrulaterale. În ultimul caz, borna se amplasează într-un colț al patrulaterului, iar celelalte 3 colțuri se marchează prim țărushi bătuți în pământ. Bornele pentru marcarea suprafețelor de probă reprezintă stâlpi din lemn cu diametrul de 8-10 cm și lungimea de cel puțin 1,5 m, care se îngroapă în pământ pe o adâncime de 60-80 cm. În partea superioară a acestora se fasonează o porțiune, unde se înscrie numărul de ordine al suprafeței de control respective.

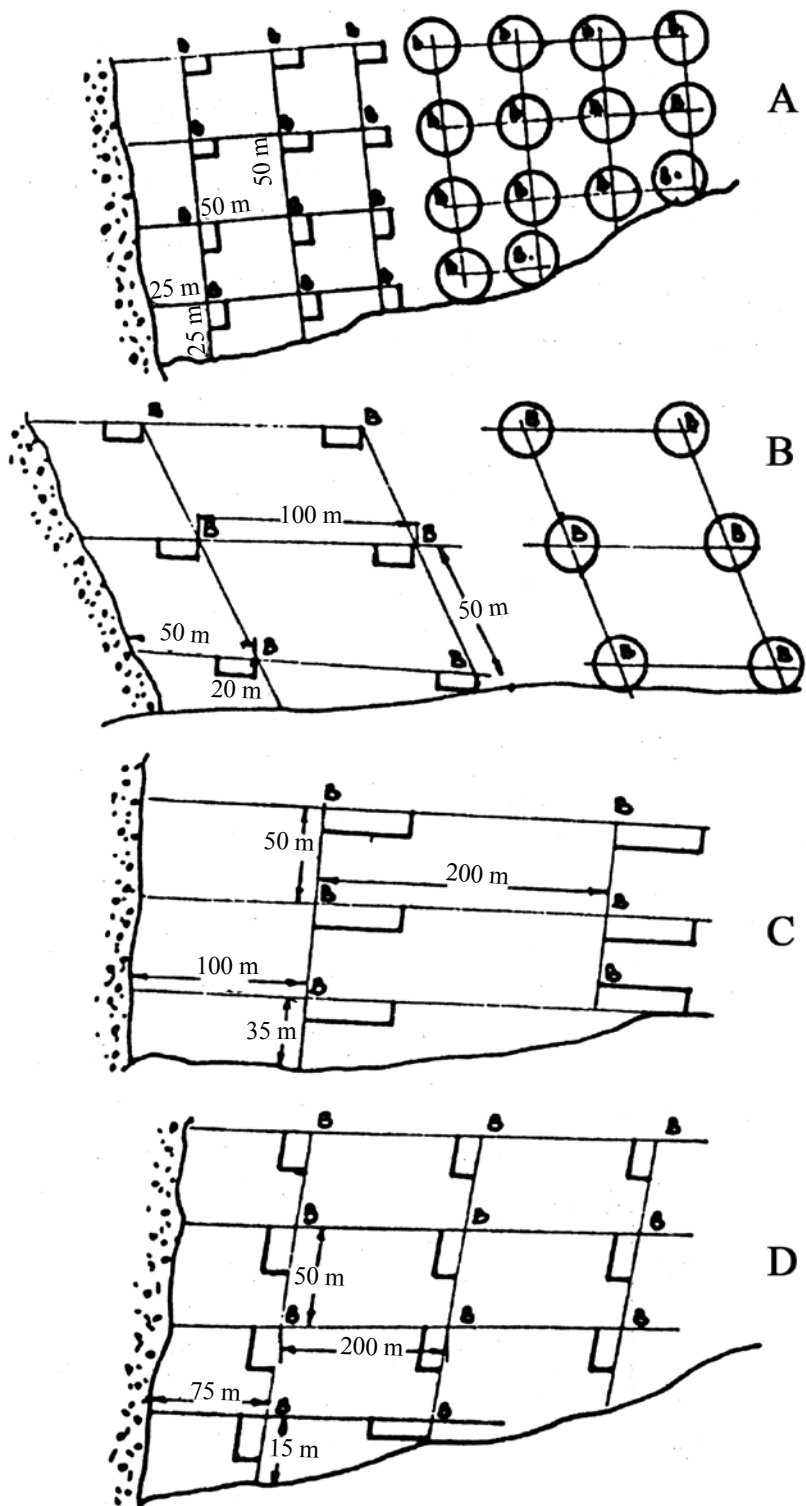


Figura 4.1. Scheme de amplasare a suprafețelor de control

După marcarea pe teren a spațiului suprafețelor de control, se întocmește graficul de amplasare a acestora în interiorul terenurilor de împădurit (Figura 4.1). Pe grafic se delimitează și se includ suprafețele de control și în dreptul fiecăreia se înscrie numărul de ordine respectiv. De asemenea, în funcție de forma suprafeței de probă, pe grafic se înscrie mărimea laturilor patrulaterului sau raza cercului. Este necesar de reținut faptul că latura patrulaterului, ca și raza cercului orientată pe linia de cea mai mare pantă se schimbă în funcție de unghiul de înclinație a pantei terenului în locul de amplasare a fiecărei suprafețe de control. Pentru ca aria suprafețelor de probă să fie constantă (de 100 m², 200 m² etc.), laturile figurilor geometrice trebuie să fie readuse la orizontală. În vederea stabilirii parametrilor respectivi (rază, latură) proiectantul trebuie să consulte datele prezentate în tabelul 4.2, în care sunt indicate, în funcție de arie și unghiul de înclinație a pantei, raza sau lungimea laturii pe linia de cea mai mare pantă.

Tabelul 4.2. Variația lungimii razei (suprafeței circulare), respectiv laturii amplasate pe linia de cea mai mare pantă (suprafața patrulateră) în raport cu unghiul de înclinație a terenului

Panta a°	Raza înclinată pentru ca la panta a° suprafața circulară să fie de ... m ²				Lungimea, când lungimea orizontală trebuie să fie de ... m	
	100	200	300	400	100	200
2	5,65	7,98	9,85	11,29	10,01	20,02
4	5,65	7,98	9,85	11,29	10,02	20,04
6	5,65	7,99	9,86	11,31	10,05	20,10
8	5,67	8,02	9,88	11,34	10,10	20,20
10	5,68	8,04	9,91	11,37	10,15	20,30
12	5,70	8,07	9,92	11,41	10,22	20,45
14	5,73	8,120	9,95	11,46	10,31	20,62
16	5,75	8,14	9,98	11,52	10,40	20,81
18	5,79	8,18	10,02	11,57	10,52	21,03
20	5,82	8,23	10,07	11,64	10,64	21,28
22	5,86	8,29	10,15	11,72	10,79	21,58
24	5,90	8,35	10,22	11,80	10,94	21,88
26	5,95	8,41	10,31	11,90	11,12	22,24
28	6,00	8,49	10,40	12,01	11,33	22,65
30	6,06	8,57	10,50	12,12	11,55	23,09
32	6,13	8,66	10,61	12,25	11,79	23,50
34	6,20	8,76	10,73	12,39	12,06	24,13
36	6,27	8,87	10,86	12,55	12,36	24,73
38	6,36	8,99	10,98	12,71	12,69	25,38
40	6,45	9,11	11,16	12,89	13,05	26,11
42	6,54	9,26	11,33	13,09	13,45	26,29
44	6,67	9,41	11,32	13,30	13,91	27,82
46	6,77	9,57	11,72	13,53	14,39	28,77
48	6,90	9,75	11,96	13,80	14,95	29,90
50	7,04	9,95	12,19	14,07	15,55	31,10

În situația când o suprafață de control este amplasată pe un teren înmlăștinat, pe o stâncărie ieșită la suprafață sau pe un petic de teren regenerat pe cale naturală etc., aceasta, în mod neapărat, va fi strămutată într-un loc cât mai apropiat, fără să afecteze amplasamentul aprobat. Modificări de o asemenea natură nu trebuie să determine abateri de la dispozitivul general de amplasare a suprafețelor de control.

Rețeaua suprafețelor de probă cu caracter permanent trebuie să fie amplasată pe teren în perioada efectuării primelor lucrări de împădurire prevăzute de tehnologiile adoptate (pregătirea terenului, a solului sau de instalare a culturilor forestiere), pentru a oferi posibilitatea de a efectua corect recepția tehnico-financiară. Determinarea în interiorul fiecărei suprafețe de probă a numărului total și pe specii a puiștilor viabili existenți (la data efectuării recepției) are importanță pentru compararea datelor obținute cu altele căpătate ulterior în urma efectuării controalelor anuale pe același amplasament. Aplicarea strictă a metodologiei de lucru va permite determinarea corectă și precisă a procentului de menținere și de pierdere a puiștilor. În concordanță cu aceste procente, se vor stabili indicii de reușită și, respectiv, calificativul corespunzător gradului de reușită a culturilor forestiere instalate. În cazul când împădurirea se execută prin semănături directe, datele referitoare la desimea culturilor forestiere se obțin în urma efectuării primului control anual. Controlul se efectuează după răsărirea plantulelor, iar datele obținute se folosesc în calitate de bază pentru raportările rezultatelor obținute în perioada efectuării controalelor anuale ulterioare, în funcție de care se va aprecia felul dezvoltării puiștilor și evoluția culturilor forestiere instalate cu utilizarea acestei metode de împădurire.

Tabelul 4.3. Date de sinteză privind amplasarea suprafețelor de probă pe unități de cultură forestieră

Unitatea de cultură forestieră	Suprafața împădurită, ha	Aria suprafețelor de probă, m ²	Numărul suprafețelor, buc. / distanța, m	Unghiul de înclinare a terenului, a°	Raza înclinată, lungimea, m	Aria cumulată a suprafeței de control	
						în ha	în % din suprafața împădurită
1	2	3	4	5	6	7	8

Pentru terenurile selectate și destinate lucrărilor de împădurire, proiectantul va prezenta grafic amplasamentul suprafețelor de control pe teren. De asemenea, într-un tabel de sinteză (Tabelul 4.3) va preciza pentru toate unitățile de cultură forestieră, incluse în planul de regenerare artificială, elementele necesare pentru întocmirea graficului cu distribuția pe teren a suprafețelor de control.

4.3. Natura, scopul și tehnica de aplicare a lucrărilor de îngrijire

De la instalare până la constituirea stării de masiv, puieții unei culturi forestiere, manifestând maximum de sensibilitate față de influența factorilor mediului exterior, trăiesc cele mai grele momente din viață. De aceea, în această perioadă, se aplică o serie de lucrări de îngrijire, care trebuie să asigure condiții cât mai favorabile pentru buna creștere și dezvoltare a puieților. Aplicarea calitativă, atentă și la timp a lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere are drept scop ca puieții să aibă creșteri viguroase, astfel încât să ajungă cât mai devreme la faza de închidere a masivului, dar, de asemenea, se are în vedere să fie menținută compoziția de regenerare adoptată.

Considerând cele relatate, particularitățile climato-edafice ale suprafețelor culturilor forestiere și structura pe specii a compozițiilor de împădurire, proiectantul trebuie să planifice pentru fiecare unitate de cultură felul lucrărilor de îngrijire și să precizeze scopul urmărit la executarea lor. De asemenea, trebuie să descrie tehnica de execuție a lucrărilor de îngrijire aplicate.

Tabelul 4.4. Felul lucrărilor de îngrijire și modalitatea lor de execuție

Nr. crt	Denumirea lucrărilor	Modalitatea de execuție		Codul lucrării
		procedeu	variantă	
1	Recepări	1 – manual	-	1.1
2	Revizui	1 – manual	1 – pe vatră (plantații) 2 – pe rând sau cuib (semănături directe)	2.1.1 2.1.2
3	Descopleșiri	1 – manual	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți	3.1.1 3.1.2
		2 – mecanizat	1 – pe rândul de puieți 2 – pe toată suprafața	3.2.1 3.2.2
		3 – chimic	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți	3.3.1 3.3.2
4	Mobilizări	1 – manual	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți	4.1.1 4.1.2
		2 – mecanizat + manual	1 – mecanizat între rânduri + manual pe rând 2 – mecanizat pe rând și între rânduri + manual în jurul puieților (culturi de plop și sălcii)	4.2.1 4.2.2
		3 – prin culturi agricole intercalate		4.3
5	Descopleșiri – degajări	1 – manual	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți 3 – pe toată suprafața	5.1.1 5.1.2 5.1.3
		2 – mecanizat	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți 3 – pe toată suprafața	5.2.1 5.2.2 5.2.3
		3 – chimic	1 – în jurul puieților 2 – pe rândul de puieți	5.3.1 5.3.2
6	Completări			6

Pentru soluționarea subiectelor abordate, proiectantul trebuie să consulte anexa 3, unde, în funcție de specie și specificul condițiilor terenului de împădurit, se indică felul lucrărilor de îngrijire și frecvența lor anuală de aplicare de la instalarea culturilor forestiere și până la vârsta când acestea ajung la reușita definitivă. Luând cunoștință de anumite lucrări de îngrijire care trebuie executate, proiectantul va consulta datele din tabelul 4.4, în care, pe gen de lucrări, se oferă informații cu privire la modalitatea lor de execuție.

Datele prezentate în anexa 3 consemnează că principalele lucrări de îngrijire care se efectuează în culturile forestiere sunt revizuirea și întreținerea solului. Lucrările respective se aplică prin mobilizarea solului și/sau descopleșire, urmărindu-se astfel combaterea buruienilor care stânjesc puietii și afânarea solului. De asemenea, la îngrijirea împăduririlor, de rând cu lucrările menționate, se aplică încă două categorii de lucrări, care de altfel sunt reflectate în tabelul 4.4, cum sunt receperea și, respectiv, descopleșirea-degajarea. Aceste lucrări de îngrijire se adoptă frecvent la aplicarea lucrărilor de refacere-substituire în situația când există pericolul eliminării prin competiție a speciilor principale prevăzute în compoziția de împădurire de către cele de valoare economică scăzută.

Pentru o cât mai bună însușire a materialului de către proiectant, dar și pentru aplicarea corectă în funcție de specificul său a fiecărei lucrări de îngrijire, în continuare se va face succinta lor prezentare.

Receperea puietilor constă în retezarea tulpinii puietilor cu 1-2 cm deasupra coletului, primăvara, înainte de instalarea culturilor forestiere. Esența lucrării constă în atenuarea efectului dezechilibrului fiziologic dintre transpirație și absorbție al puietilor determinat de transplantare și a regenerării mai rapide a sistemului lor de rădăcini. În felul acesta, receperea favorizează sporirea procentului de puietii prinși. Receperea apare frecvent necesară nu numai în cazul plantațiilor, dar și în semințișurile naturale, atunci când ca rezultat al executării tăierilor de regenerare (mai cu seamă la doborârea arborilor și scosul materiei lemnoase) se produc stricăciuni plantulelor prin rănire, zdrelire, ruperea tulpinii sau când acestea au stare de vegetație lăncedă datorită pășunatului. Se recurge la această operație tehnică și în cazul când puietii se plantează în regiuni aride, sau atunci când după plantare se instalează perioade prelungite de secetă.

Revizuirea culturilor urmărește descopleșirea și remedierea unor stricăciuni care pot să apară în cultura forestieră în perioada de toamnă-iarnă (culcarea sau deșosarea puietilor, colmatarea sau spălarea vetrelor etc.). Lucrarea respectivă se execută primăvara după ce culturile forestiere au săvârșit cel puțin primul sezon rece.

Întreținerea solului constă în distrugerea vegetației nedorite și afânarea solului și reprezintă una din cele mai importante lucrări de îngrijire a culturilor forestiere, de la instalarea lor și până la constituirea reușitei definitive. În cele mai frecvente cazuri, întreținerea solului se efectuează în corespundere cu felul în care s-a făcut pregătirea solului și poate fi realizată pe toată suprafața sau parțial în benzi, în tăblii sau vetre etc. Distrugerea buruienilor și menținerea afânată a solului se efectuează prin mobilizări și descopleșiri.

Mobilizarea solului este asigurată prin lucrarea mecanică a solului (se execută manual sau mecanizat). Aplicarea operației tehnice respective are în vedere două momente pozitive: de distrugere a buruienilor, care sufocă puietii prin copleșire, și de afânare a solului.

Descopleșirea culturilor forestiere constă doar în înlăturarea vegetației dăunătoare (rugi de zmeur, mur, ierburi înalte) pe rânduri de puietii sau în jurul puietilor sau în interiorul unor tăblii sau vetre.

Descopleșirile-degajările au în vedere să distrugă vegetația erbacee, dar în principal să înlătore vegetația lemnoasă (semințișuri, lăstărișuri), care fiind constituită din specii cu creșteri rapide le stânenesc și umbresc pe cele principale de bază din compoziția de împădurire. La executarea lucrărilor de substituire pot să apară situații când prin competiție să fie eliminate speciile valoroase, cum este, de exemplu, stejarul pedunculat sau gorunul, de către speciile de amestec (tei, paltin, carpen), dacă nu se aplică la timp lucrările de descopleșire-degajare. În situația dată, poate să apară riscul închiderii masivului se seama unor specii de mică valoare economică. Închiderea într-o perioadă scăzută de timp a masivului este avantajoasă și încurajată de către silvicultor, pentru că în asemenea situații se reduce volumul lucrărilor de îngrijire, dar este inadmisibil să fie realizată în detrimentul menținerii compoziției de regenerare și reducerii acumulărilor de biomasă ale unor specii valoroase care s-ar înregistra de-a lungul existenței arboretului. Prin urmare, aplicarea adecvată a lucrărilor de combatere periodică a vegetației lemnoase nedorite reduce semnificativ riscul ca un arboret derivat să ajungă de-a lungul timpului să fie substituit cu un altul aproape identic sub raportul elementelor sale structurale.

Completarea culturilor forestiere reprezintă lucrarea de îngrijire prin care se plantează un șir de puietii de diferite specii în locul altor dispăruți din anumite motive în vederea menținerii compoziției de împădurire și asigurării unei desimi optime a plantației. Necesitatea și volumul lucrărilor de executat prin completări se stabilește ca urmare a efectuării primului control de calitate. Controlul se petrece după ce puietii au realizat primul an de viață, depășind astfel faza critică de adaptare.

În cazul când la efectuarea lucrărilor de instalare a culturilor forestiere se respectă prevederile documentației tehnice, nu apare necesitatea executării completărilor. Există însă situații când, evaluate de întreaga suprafață de împădurit, pierderile în puietii sunt reduse, procentul lor fiind apreciat în limite admise (Tabelul 4.1), însă datorită grupării exemplarelor a câte 3-4 într-un loc, este necesară aplicarea lucrărilor de completări. În vederea acoperirii unor asemenea pierderi în puietii, trebuie să se planifice completări preliminare, dar cu condiția că acest procent să nu depășească limita stabilită pentru pierderile normale. Acestea, după cum s-a arătat mai înainte (Tabelul 4.1), variază în funcție de regiunea fitogeografică în care urmează să se facă împădurirea.

Este necesar de precizat faptul că, atunci când procentul pierderilor de puietii este mai mare decât procentul pierderilor normale (Tabelul 4.1), lucrarea de completare nu se încadrează în genul lucrărilor de îngrijire. În situația respectivă, lucrarea de completare trebuie atribuită în categoria lucrărilor de împădurire (vezi paragraful 3.1).

Tabelul 4.5. Stabilirea lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere și volumul acestora la unitatea de suprafață (ha)

Nr. crt	Parcela / suprafața, ha	Compoziția de împădurire	Tehnologia de lucru: I. împăduriri II. pregătirea terenului III. pregătirea solului (cod)	Denumirea lucrării de îngrijire și modalitatea de execuție	Vârsta culturilor, ani	Cod lucrare	Volumul lucrărilor, um/ha
1	17f / 9,4	60%Go 20%Te.a 10%Fr 10%Ca	I. 2.1.1.1 II. 0 III. 2 (în silvostepă deluroasă)	receperea puieților revizuirea manuală pe rând completări preliminară (12%) mobilizarea mecanizată între rândurile de puieți mobilizarea manuală pe rând mobilizarea manuală în jurul puieților descopleșiri manuale pe rând descopleșiri manuale în jurul puieților	1 1 1 1-3 1-3 4 5 6	1.1 2.1.2 6 4.2.1 4.1.2 4.1.1 3.1.2 3.1.1	5000 buc. 46,7 ari 600 buc. 53,6 ari 46,4 ari 5000 buc. 46,4 ari 23,5 ari
2	53a / 6,8	72%Go 28%Fa	I. 2.1.1.1 II. 2.1 III. 1.1.1	revizuirea manuală pe tăblie descopleșiri	1-2 1-6	2.1.1 3.1.1	12,0 ari 24,0 ari
3	46d / 7,3	40%St 20%Te.a 20%Păr 20%Al	I. 2.1.1.1 II. 0 III. 2 (în silvostepă)	receperea puieților revizuirea manuală pe rând completări preliminară (12%) mobilizarea mecanizată între rândurile de puieți mobilizarea manuală pe rând mobilizarea manuală în jurul puieților descopleșiri manuale pe rând descopleșiri manuale în jurul puieților	1 1 1 1-3 1-3 4 5 6	1.1 2.1.2 6 4.2.1 4.1.2 4.1.1 3.1.2 3.1.1	6667 buc. 48,3 ari 800 buc. 66,7 ari 33,3 ari 6667 buc. 33,3 ari 16,4 ari

Ținând seama de particularitățile fiecărei lucrări de îngrijire, proiectantul trebuie să decidă, în funcție de specia principală de bază adoptată și specificul condițiilor staționale ale fiecărei suprafețe de împădurit, soluțiile tehnice care urmează să fie puse în aplicare în fiecare din culturile forestiere proiectate. Pentru sprijinirea proiectantului în elaborarea tezei de curs, cu titlu de exemplu într-un tabel de sinteză (Tabelul 4.5), se prezintă soluțiile tehnice adoptate și justificate prin argumente silvoeconomice la stabilirea lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere. În vederea optimizării din punct de vedere economic a lucrărilor de îngrijire, trebuie să se aibă în vedere faptul că puietii, pe măsura înaintării în vârstă, devin mai adaptați și drept dovadă încep să folosească mai eficient condițiile de viață, ceea ce conferă culturilor forestiere stabilitate ecologică ridicată și autoprotecție față de fluctuațiile locale și în timp ale factorilor de mediu [5, 26]. Prin urmare, la aplicarea unor lucrări de îngrijire (mobilizări, descopleșiri etc.), după necesitate, se recomandă adoptarea unor variante de lucru mai economice. Aceasta înseamnă aplicarea cu precădere a lucrărilor mecanizate, concomitent cu reducerea volumului acestora (între rândurile de puietii, pe bandă), de asemenea, cu înaintarea în vârstă a plantelor, este bine-venit ca prășitul manual să fie executat doar în jurul puietilor. Aspectele arătate au fost luate în considerație în exemplul prezentat în tabelul 4.5, din care se observă o scădere a volumului lucrărilor de mobilizări odată cu înaintarea în vârstă a culturilor forestiere.

4.4. Planificarea aplicării lucrărilor de îngrijire pe unități de cultură forestieră în perioada de la instalarea culturilor până la atingerea reușitei definitive

În vederea planificării lucrărilor de îngrijire în raport cu vârsta culturilor forestiere, proiectantul trebuie să țină seama de opțiunile făcute în legătură cu felul lucrărilor de îngrijire care urmează a fi aplicate și modalitatea lor de executare (vezi datele prezentate în Tabelul 4.5). De asemenea, trebuie consultate informațiile incluse în anexa 3 referitoare la frecvența de aplicare a uneia sau alteia din lucrările de îngrijire a puietilor în raport cu vârsta culturilor forestiere. Tot din anexa respectivă trebuie spicuite datele în ceea ce privește anul în care probabil puietii își vor atinge coroanele sau, altfel exprimat, perioada de timp când cultura forestieră va realiza reușita definitivă. Menționăm că datele prezentate în anexă corespund unor condiții medii de lucru.

Pornind de la cele relatate, proiectantul va trebui, în primul rând, pe baza cunoașterii condițiilor staționale ale fiecărei suprafețe de împădurit (vezi paragraful 2.2), să stabilească vârsta probabilă la care culturile forestiere vor realiza reușita definitivă. Vârsta de realizare a reușitei definitive variază în funcție de favorabilitatea condițiilor de mediu ale uneia sau alteia dintre suprafețele care urmează a fi împădurite. Așadar, în condiții staționale grele pentru vegetația forestieră, vârsta reușitei definitive va fi mai mare și, dimpotrivă, în condiții staționale prielnice, puietii se vor

caracteriza prin creșteri rapide, astfel încât închiderea masivului se va realiza într-o perioadă de timp mai scurtă, comparativ cu vârsta indicată în anexa 3 pentru condiții medii de lucru. Pe lângă considerentele arătate, proiectantul va trebui să aibă în vedere specificul lucrărilor de pregătire a terenului și a solului, procedeele de instalare a culturilor forestiere etc., adică procesele tehnologice și soluțiile tehnice care influențează în mod direct și indirect perioada de timp necesară pentru realizarea reușitei definitive.

În vederea elaborării argumentate și corecte a planului de aplicare a lucrărilor de îngrijire, în tabelul 4.6 sunt prezentate câteva exemple, din care reiese clar modul de desfășurare în timp, în raport cu vârsta puieților, a soluțiilor tehnice de îngrijire a culturilor forestiere instalate artificial.

Tabelul 4.6. Felul și frecvența de aplicare a lucrărilor de îngrijire pe suprafețe de împădurit în raport cu vârsta culturilor forestiere

Parcela	Felul lucrărilor de îngrijire	Mod de execuție (cod)	Frecvența lucrărilor de îngrijire în raport cu vârsta culturilor forestiere, ani						Anul realizării	
			I	II	III	IV	V	VI	reușitei definitive	stării de masiv
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
exemple										
17f	recepere	1.1	1						VI	VII-X
	revizui	2.1.2	1							
	completări preliminare	6	-	1						
	mobilizări	4.2.1	3	4	3					
		4.1.2	3	4	3					
		4.1.1	-	-	-	3	2			
	descopleșiri	3.1.2	-	-	-	-	1			
3.1.1		-	-	-	-	-	1			
53a	revizui	2.1.1	1	1					VI	VII-X
	descopleșiri	3.1.1	1	2	2	2	1	1		

După stabilirea vârstei de realizare a reușitei definitive, proiectantul va prezenta, în raport cu vârsta culturilor forestiere, diferite lucrări de îngrijire considerate conforme procesului tehnologic și frecvenței lor anuale de aplicare, care de altfel sunt precizate pe suprafețe de împădurit în tabelul 4.5 din paragraful precedent (4.3). La întocmirea planului de aplicare a lucrărilor de îngrijire, anul de efectuare a ultimei lucrări corespunde, în cele mai dese cazuri, cu anul realizării reușitei definitive.

5. Criterii de evaluare a proiectului de cercetare

În vederea cuantificării tezei de cercetare, se propun următoarele criterii de evaluare:

a. calitatea tezei de cercetare:

- utilizarea materialelor amenajamentului silvic la alegerea suprafețelor de împădurire;
- încadrarea suprafețelor destinate culturilor forestiere pe categorii ale lucrărilor de împădurire;
- alegerea și asocierea speciilor în funcție de rolul atribuit în cultura forestieră și specificul condițiilor staționale;
- alcătuirea corespunzătoare a compozițiilor de regenerare și întocmirea formulelor de împădurire;
- aplicarea corectă a metodelor și procedeele de împădurire;
- elaborarea corespunzătoare a schemelor de împădurire;
- aplicarea adecvată a soluțiilor tehnice la efectuarea lucrărilor de pregătire a terenului și a solului;
- descrierea modului de desfășurare a recepției tehnico-financiare și a controlului anual al culturilor forestiere;
- aplicarea tehnico-tehnologică corespunzătoare a lucrărilor de îngrijire a culturilor forestiere;
- corespunderea prevederilor STAS-urilor în vigoare referitoare la materialele forestiere de reproducere.

b. modul de tehnoredactare:

- textul se va prezenta pe foi de hârtie albă în format A 4, pe o singură parte a foii, cu următoarele valori pentru marginile paginii: stânga – 2,5 cm, dreapta – 2 cm, sus – 2 cm, jos – 2 cm. Textul va respecta o spațiere între rânduri de 1,5 linii și va fi aliniat între marginile din stânga și dreapta (justified). Fontul utilizat va fi Times New Roman, cu dimensiunea de 12 puncte, utilizând diacriticele specifice limbii în care este redactată lucrarea. Aranjarea și numerotarea titlurilor capitolelor, paragrafelor se va face conform prevederilor din capitolul 1 al prezentului Ghid. Lucrarea se va spirala;
- ilustrațiile – fiecare capitol trebuie să conțină cel puțin 2 fotografii care se amplasează în textul tezei după referire la aceasta, astfel încât trebuie integrată logic în conținutul paragrafului. Imaginile se numerotează cu 2 cifre, prima reprezentând numărul capitolului, cea de-a doua fiind numărul figurii din capitolul respectiv. Fiecare imagine are număr și titlu, care se menționează sub aceasta, centrat;
- tabelele se inserează după prima referire din textul lucrării. Fiecare tabel trebuie să aibă titlu și se numerotează cu 2 cifre, prima reprezentând numărul

capitolului, iar cea de-a doua – numărul de ordine al tabelului din capitolul respectiv. Numărul și titlul se menționează deasupra tabelului, aliniat la centrul foii;

- formulele trebuie amplasate în textul lucrării în locul care se potrivește conținutului și includ informații referitoare la explicarea înțelesului simbolurilor și a coeficienților numerici;
- bibliografia se va face în conformitate cu prevederile înscrise în capitolul 1.

c. modul de prezentare:

- *foarte bine* – redă integral esența lucrării într-un mod coerent, clar și fluid;
- *bine* – redă conținutul lucrării în proporție de 90% din total făcând unele lacune și inexactități în ceea ce privește esența termenilor de specialitate;
- *satisfăcător* – redă conținutul lucrării în proporție de 80% din total, nefiind în stare să prezinte esența lucrării ca un tot întreg;
- *slab* – redă incomplet conținutul lucrării (în proporție de 60% din total) într-o manieră incoerentă și nesigură;
- *foarte slab* – redă cu lacune evidente de conținut esența lucrării (în proporție de 50% din total) într-un mod nesigur, inconsistent și neclar.

Evaluarea valorii tezei de cercetare în baza criteriilor enumerate mai sus se va face aplicându-se un punctaj maxim de 80 de puncte. Valoarea fiecăruia dintre cele 16 elemente ale criteriilor de evaluare constituie 5 puncte maxim.

Denumirea proiectului de cercetare la disciplina „Împăduriri” este comună pentru toate variantele de lucru ale studenților având ca titlu „**Elaborarea tehnologiilor avansate pentru instalarea și îngrijirea culturilor forestiere**”. Studenții vor elabora proiecte de cercetare utilizând diferite studii de caz în baza datelor primare concrete ale amenajamentelor silvice.

Bibliografie

1. Abrudan I. V. *Împăduriri*. Braşov: Editura Universităţii Transilvania, 2006. 200 p.
2. Ciortuz I. *Amelioraţii silvice*. Bucureşti: Editura didactică şi pedagogică, 1981. 208 p.
3. Cuza P. *Recomandări privind crearea bazelor seminologice în fondul forestier de stat din Republica Moldova*. Chişinău, 2004. 32 p.
4. Cuza P. Specificul creşterii descendenţilor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) de diferită provenienţă geografică. În: *Mediul ambiant*, 2009, nr. 6 (48), p. 32-37.
5. Cuza P. Studiul creşterii descendenţilor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) în funcţie de specificul genitorilor şi perioada semănatului. În: *Mediul ambiant*, 2012, nr. 5 (65), p. 23-34.
6. Cuza P. Specificul creşterii în înălţime a descendenţilor stejarului pufos (*Quercus pubescens* Willd.) în funcţie de provenienţa lor ecologică. În: *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii*, 2015, nr. 3 (327), p. 171-178.
7. Cuza P. *Instalarea şi menţinerea speciilor de stejar (aspecte teoretice şi practice)*. Chişinău: Mediul ambiant, 2017. 256 p.
8. Cuza P., Tîcu L. Starea pădurii şi reconstrucţia ecologică a arboreturilor degradate. În: *Natura rezervaţiei „Plaiul Fagului”*. Chişinău: Rădenii-Vechi: Universul, 2005, p. 397-424.
9. Damian I. *Împăduriri*. Bucureşti: Editura didactică şi pedagogică, 1978. 374 p.
10. Dascaluic A., Cuza P., Gociu D. Starea şi perspectivele de ameliorare a pădurilor de stejar pufos (*Quercus pubescens* Willd.) din Republica Moldova. În: *Analele ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova. Seria „Ştiinţe chimico-biologice”*, 2005, p. 405-413.
11. Doniţă N., Ursu A., Cuza P. şi al. *Cercetarea ecosistemelor forestiere din rezervaţia „Plaiul Fagului”*. Chişinău: Universul, 2007. 176 p.
12. Florescu Gh., Abrudan I. *Împăduriri. Principii şi soluţii de proiectare*. Braşov, 1998. 125 p.
13. Furnică H., Beldeanu E. *Exploatarea pădurilor cu elemente de industrializarea lemnului*. Bucureşti: Ceres, 1985.
14. Gociu D., Cuza P. Distribuirea pădurilor pe zone ecologice. În: *Заушма растеній*, 2004, № 7, c. 4-5.
15. *Norme tehnice privind folosirea, conservarea şi dezvoltarea pădurilor din Republica Moldova*. Chişinău: Print-Caro, 2012. 499 p.
16. Popa Gr. *Tehnica culturilor forestiere. III – Împăduriri*. Bucureşti: Editura Agro-silvică de stat, 1958. 538 p.

17. Postolache Gh. *Vegetația Republicii Moldova*. Chișinău: Știința, 1995. 340 p.
18. *Raport privind starea sectorului forestier din republica Moldova (în perioada de referință 1997-2002)*. Chișinău, 2002. 18 p.
19. Rusu O. *Refacerea arboretelor din plantații cu puieți de talie mijlocie*. București: Ceres, 1986. 63 p.
20. Stănescu V. *Aplicații ale geneticii în silvicultură*. București: Ceres, 1984. 291 p.
21. Ursu A. *Solurile Moldovei*. Chișinău: Știința, 2011. 324 p.
22. Ursu A., Cuza P., Florență Gh. Cernoziomul – solul gârnițelor. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2013, nr. 1 (319), p. 155-161.
23. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. Ф. *Справочник по лесному селекционному семеноводству*. Москва: Агропромиздат, 1985. 248 с.
24. Гейдеман Т. С. К вопросу о геоботаническом районировании Молдавской ССР. В: *Изв. Акад. Наук Молд. ССР. Сер. биол.*, 1964, № 3, с. 33-48.
25. Гейдеман Т. С., Остапенко Б. Ф., Николаева Л. П. и др. *Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР*. Кишинёв: Карта молдовеняскэ, 1964. 268 с.
26. Куза П. А. Особенности роста генеративного потомства дуба черешчатого в Молдове. В: *Лесоведение*, 2010, № 1, с. 37-43.
27. *Сортиментные таблицы для таксации леса на корню*. Киев: Урожай, 1984. 632 с.
28. Новосельская А. И., Смирнов Ф. Д. *Справочник по лесным питомникам*. Москва: Лесная промышленность, 1983. 280 с.

Anexe

Anexa 1

FIȘA UNITĂȚII DE CULTURĂ FORESTIERĂ

1. U.P. 2. u.a. 3. Supr. U.c.f. ha
4. Reg. geografică 5. Gr. funcțională

I. Caracteristici fizico-geografice

Forma de relief

Altitudine Înclinare Expoziție

Roca de bază și depozit de cuvertură

Climatul zonal și local

II. Tipul și subtipul generic de sol

Tip humus	Profunzime	Textură
Structură	Cant. de schelet	Compactitate
Volum edafic	Eroziune	Umiditate
Reacție	Factori limitativi	

III. Stațiunea

Tip de stațiune (cod și denumire)

Formula stațională

IV. Structura arboretului existent

Compoziția	Consistența	Vârsta ani,	Cl. prod.
Producția	m ³ /ha	Creșterea curentă și medie	m ³ /ha
Vestigii specii valoroase		Semințș utilizabil	
Tipul de floră indicatoare			

V. Tipul natural fundamental de pădure

Cod și denumire

VI. Fundamentarea tehnologiilor de împădurire

Categoria terenului de împădurit

Categoria lucrărilor de regenerare

Compoziția-țel
Compoziția de regenerare
Formula de împădurire

VII. Tehnologii de instalare a culturilor forestiere

Pregătirea terenului	Pregătirea solului
Metoda de regenerare	
Schema de împădurire (asociere specii, dispozitiv)	
Desime inițială (număr puietri, kg. Semințe / ha)	

VIII. Tehnologii de îngrijire a culturilor forestiere

Recepări	Revizuri
Mobilizări	Descopleșiri
Descopleșiri-degajări	Completări

Dispozitive și desimi de plantare

Nr. crt	Culturi forestiere cu specia de bază	Modul de regenerare	Natura împăduririlor	Număr de puieți la ha, dintre care		Distanța de plantare între puieți	Indicații speciale
				total	specii principale de bază și amestec		
1	Fag european	Regenerare naturală	-	18000	18000	-	-
		Împăduriri	În completarea regenerărilor naturale (inclusiv semănături directe sub masiv, refaceri etc). Suprafața efectivă.	5000	5000	2,0 x 1,0	Amestecurile de fag cu alte specii se vor realiza, pe cât posibil în biogrupe
2	Fag cu gorun	Regenerare naturală	-	15000	15000	-	-
		Împăduriri	În culturi pe terenuri goale și neregenerate. În completarea regenerărilor naturale (inclusiv semănături directe sub masiv, refaceri etc). Suprafața efectivă.	7000 5000	5000 5000	1,5 x 1,0 2,0 x 1,0	Speciile principale de amestec (frasin, paltin, cireș) se vor planta în biogrupe, pe porțiuni neregenerate

	Regenerare naturală	-	10000 12000	St 10000 Go 12000	-	-
3 Cvercinee și șteauri	a) În terenuri goale, neregenerate: • la dealuri • la câmpie	-	6700 9000	5000 6000	1,5 x 1,0 1,5 x 0,7	În biogrupe sau în rânduri pure grupate a câte 2-3, alternând cu rânduri constituite din specii principale de amestec, ajutorare și arbuști
	b) În refacerea arboretelor: Cu puițeți de talie mijlocie (metoda ing. O. Rusu), Se contează pe regenerarea naturală dintre tăblii a speciilor de ajutorare și arbustive	-	3125	3125	4,0 x 4,0	Cvercineele și speciile principale de amestec se plantează câte 5 puițeți la tăblie (625 tăblii/ha)
	În refacerea și ameliorarea sub adăpost a cvercetelor slab productive, prin efectuarea semănăturilor directe	-	15000	15000	-	Vezi detalii la paragraful 3.4, tabelul 3.3.
Cvercinee și șteauri	Împăduriri În refacerea și ameliorarea sub adăpost a cvercetelor slab productive. Prin plantații: la dealuri în terenuri cu solul neîmierbat, cu subarboret, la dealuri în terenuri cu solul neîmierbat, fără subarboret, la câmpie în terenuri cu solul neîmierbat, fără subarboret	-	5000 6700 9000	5000 5000 5000	2,5 x 0,75 cu pregătirea solului în benzi late de 0,75 m 2,0 x 0,75 1,5 x 0,75	Vezi detalii la paragraful 3.4, tabelul 3.3.
	Refăceri și substituiri ale arboretelor slab productive și ale celor de tip derivat, exploatarea prin tăieri rase în benzi sau coridoare, unde speciile de arbuști și de ajutorare se regenerează pe cale naturală	-	4000 5000	4000 5000	4,0 x 4,0 4,0 x 0,6	Vezi detalii la paragraful 3.4, tabelul 3.3.
	c) în completarea regenerărilor naturale (suprafața efectivă)	-	6700	6700	1,5 x 1,0	Plantare în biogrupe, în porțiunile neregenerate

4	Salcâm alb	Regenerare din lăstari și drajoni	-	15000	15000	-	-
		Împăduriri	În solurile bogate În solurile nisipoase fără coeziune și pe terenurile în pantă cu început de eroziune	4000 5000	3300 3500	2,0 x 1,3 2,0 x 1,0	-
5	Frasin comun	Împăduriri	În terenuri goale	5000	5000	2,0 x 1,0	-
6	Plopi euramerici	Împăduriri	În culturi forestiere pentru producerea de lemn gros, în stațiuni de bonitate superioară și mijlocie	500	500	5,0 x 4,0	Culturi intensive sau semiintensive cu clone de tip I 214, cu culturi intercalate agricole cu rărituri de 50% la 6-8 ani
			În stațiuni de bonitate superioară nu sunt indicate culturi forestiere pentru producerea de lemn gros	625	625	4,0 x 4,0	Idem cu clone de tip Robusta
			În perdele forestiere pentru protecția digurilor	1250	1250	4,0 x 2,0	-
			În aliniamente	200	200	5,0	-
			În culturi forestiere semiintensive pentru producerea de lemn gros sau mijlociu în stațiuni de bonitate superioară și mijlocie	1600	1600	2,5 x 2,5 3,0 x 2,0	În culturi forestiere pure, cu toate clonele sau proveniențele locale, cu rărituri
7	Plop alb	Împăduriri	Idem cu stațiuni de bonitate inferioară sau mijlocie-inferioară	2000 2500	2000 2500	2,5 x 2,0 2,0 x 2,0	În culturi forestiere pure, cu toate clonele sau proveniențele locale, cu rărituri

8	Salcie	Împăduriri	În culturi forestiere semintensive pentru producerea de lemn gros sau mijlociu în stațiuni de bonitate superioară și mijlocie	1250	1250	4,0 x 2,0	În culturi forestiere pure, cu toate clonele sau proveniențele locale, cu rărituri
			Idem în stațiuni de bonitate inferioară sau mijlocie-inferioară	1670	1670	3,0 x 2,0	Idem
9	Nuc comun	Împăduriri	În perdele forestiere pentru protecția digurilor	1670	1670	3,0 x 2,0 4,0 x 1,5	Idem
			În culturi forestiere pure sau în amestec cu puiți nealtoți	625	625	4,0 x 4,0	În toate categoriile de stațiuni
			În aliniamente	125	125	8	Idem
10	Nuc negru	Împăduriri	În culturi forestiere de tip forestier	5000	5000	2,0 x 1,0	Idem
			În terenuri goale și în refacerea-substituirea arboretelor slab productive	4375	1900	2,0 x 1,0	Idem
			În completarea regenerărilor naturale	2500	2500	2,0 x 2,0	Nucul se va introduce în biogrupe, în porțiunile neregenerate
11	Dud	Împăduriri	În plantații intensive (pentru frunză)	3333 10000	3333 10000	3,0 x 1,0 2,0 x 0,5	-
			În aliniamente (pentru frunză) pe 2 rânduri	2250	2250	3,0 x 1,5	-

Lucrări de întreținere a culturilor forestiere (condiții medii de lucru)

Nr. crt	Specia principală de bază	Principalele caracteristici ale terenului și ale culturii	Lucrări de întreținere				Anul realizării		Observații	
			Vârsta culturii, ani	Numărul lucrărilor de executat pe ani	revizuiri	mobilizarea solului	descoplerșiri	reușitei definitive		Stării de masiv
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Cvercinee	Plantații în completarea regenerărilor naturale și în refăcerea substituirii, cu pregătirea terenului și a solului în vetre	I	-	2	-	-	VI	VII-VIII	
			II	1	3	-	-			
			III	-	2	-	-			
			IV	-	2	1	-			
			V	-	1	1	-			
			VI	-	1	1	-			
2	Cvercinee	Plantații în completarea regenerărilor naturale și în refăcerea substituirii, cu pregătirea terenului și a solului în tăblii – cu puișți de talie mijlocie (O. Rusu)	I	-	2	-	III	V-VI		
			II	1	2	-				
			III	-	1	-				
			IV	-	1	-				
3	Cvercinee	Plantații în refăcerea substituirii, cu pregătirea terenului și a solului în benzi, terase sau pe toată suprafața	I	-	3	-	VI	VII-X		
			II	1	4	-				
			III	-	3	-				
			IV	-	3	-				
			V	-	2	1				
4	Cvercinee	Semănături directe în teren deschis cu pregătirea parțială a solului sau în teren deschis cu pregătirea terenului și a solului pe toată suprafața	I	-	3	-	V	VI-IX	În cazul terenurilor pregătite parțial unele mobilizări pot fi înlocuite cu descoplerșiri	
			II	1	4	-				
			III	-	3	-				
			IV	-	2	-				
			V	-	2	-				

5	Cvercinee	Semănături directe sub masiv și cu pregătirea parțială a solului	I II III IV V	I 1 - - -	2 2 2 2 1	- - - - 1	V	VI-IX	În anul I se vor executa lucrări de extragere a subarboretului, a semințișului și tineretului inutilizabil, iar la revizuirile din anul II se va face receperea semințișului vătămat
6	Salcâm alb	Plantații în completarea regenerărilor naturale în urma tăierilor de crâng și a terenurilor în pantă cu fenomene de eroziune	I II III	- - -	2 2 1	- - -	III	III-IV	
7	Salcâm alb	Plantații în refacerei-substituirii cu pregătirea terenului și a solului pe toată suprafața	I II	- -	3 2	- -	II	II-III	
8	Frasin comun	Plantații în completarea regenerărilor naturale, în refacerei-substituirii	I II III	- - -	3 2 1	- - -	IV	V-VI	Mobilizarea solului se va executa în regiunile de deal și câmpie
9	Nuc comun	Plantații cu puieti de talie mică sau mare în terenuri pregătite pe toată suprafața	I II III IV V VI VII VIII	- - - - - - - -	3 2 2 2 2 1 1 1	- - - - - - - -	- - - - - - - -	X-XI	

10	Nuc comun	Plantații cu puieți de talie mică sau mare pe terenuri cu pante peste 10°	I II III IV V VI VII VIII	- - - - - - - -	3 3 3 3 2 2 2 2	- - - - - - - -	V	X-XI	
11	Nuc negru	Plantații în completarea regenerărilor naturale și în substituirii	I II III IV V	- - - - -	3 3 2 2 1	- - - - -	V	VI-VII	
12	Plopi euramericani	Culturi intensive pentru producerea de lemn gros și mijlociu cu culturi intercalate de răchită, de plante agricole sau de plante medicinale	I II III IV V	1 - - - -	3 2 2 2 1	- - - - -	V	V	
13	Plop și salcie	Culturi speciale pentru producerea lemnului pentru celuloză și culturi obișnuite	I II III IV V	- - - - -	3 2 2 1 1	- - - - -	IV	IV	

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

**Departamentul Științele Solului, Geografie,
Geologie, Silvicultură și Design**

PROIECT DE CERCETARE

la disciplina „Împăduriri”

**Executant: numele, prenumele, anul, grupa
Conducător: numele, prenumele, gradul
științific, titlul didactic**

Chișinău (anul)

Petru CUZA

Ghid

**de elaborare a proiectului de cercetare la disciplina
„Împăduriri”**

Redactare – *Antonina Dembițchi*
Asistență computerizată – *Maria Bondari*

Bun de tipar 05.12.2017. Formatul 70x100 ¹/₁₂.
Coli de tipar 6,9. Coli editoriale 4,4.
Comanda 80. Tirajul 50 ex.

Centrul Editorial-Poligrafic al USM
str. Al. Mateevici, 60, Chișinău, MD 2009