

Contractor : INCDS „Marin DRĂCEA”
Cod fiscal : RO 34638446

RAPORT FINAL DE ACTIVITATE **privind desfășurarea programului-nucleu**

Gestionarea durabilă a pădurilor pentru asigurarea biodiversității și furnizarea de servicii ecosistemice multiple în condițiile schimbărilor socio-economice și de mediu – BIOSERV, cod 19 07

Durata programului: 4 ani
Data începerii: 07.02.2019
Data finalizării: 09.12.2022

1. Scopul programului:

Privite ca o componentă de bază a complexelor socio-ecologice, generate de interacțiunea dintre Capitalul Natural și Sistemul Socio-Economic, pădurile reprezintă unele dintre cele mai diverse ecosisteme terestre cu un rol important în suportul vieții pe pământ. Pădurile, prin multifuncționalitatea și biodiversitatea lor furnizează numeroase servicii ecosistemice care aduc beneficii oamenilor pentru bunăstare și creșterea calității vieții lor . Din punct de vedere socio-economic pădurile asigură producția de lemn, biomasă energetică și bunuri nelemnoase, contribuie la dezvoltarea turismului și la furnizarea de locuri de muncă, la asigurarea unor diverse surse de venit pentru o mare parte din populație, în special din zona rurală.

Schimbările de mediu produse de diferite cauze și procese cum ar fi poluarea atmosferică, eroziunea solului, defrișările și degradarea terenurilor, cauzează pierderi mari ale productivității pădurilor, cu implicații mari asupra economiei. Așadar, schimbările de mediu determinate de o multitudine de cauze naturale și antropice duc la intensificarea unor procese negative, cu efecte determinante asupra intensificării schimbărilor climatice, mărirea suprafeței despădurite, reducerea biodiversității, degradarea solurilor și apariția proceselor de deșertificare, deplasarea (migrarea) populației, diminuarea resurselor și apariția conflictelor sociale. La rândul lor, schimbările climatice provoacă agravarea amenințărilor abiotice și biotice asupra pădurilor cum ar fi: incendiile, seceta, furtunile, poluarea atmosferică (emisiile provenite din traficul rutier), fragmentarea pădurilor, ca urmare a construcției de infrastructură de transport și turism, acțiunea animalelor, bolilor și dăunătorilor etc.

În acest context la nivel mondial, european și național, managementul integrat al mediului, în general și gestionarea durabilă a pădurilor în special, joacă un rol esențial în analiza impactului schimbărilor de mediu asupra pădurilor, în elaborarea măsurilor de atenuare a efectelor negative produse de schimbările de mediu asupra calității vieții oamenilor și în stabilirea programelor de adaptare a pădurilor la acțiunea schimbărilor de mediu în general și a schimbărilor climatice, în special

Cunoașterea resurselor forestiere, producția și productivitatea arboretelor și a pădurii în ansamblul ei constituie una dintre prioritățile de bază ale unei silviculturi durabile cu impact direct asupra sistemelor socio-economice și a capitalului natural. Astfel, trebuie să se dezvolte cercetări complexe inter - și multidisciplinare privind conservarea biodiversității și a legilor de structurare și funcționare a pădurii, astfel încât să se dezvolte baza științifică pentru conservarea și ameliorarea biodiversității, pentru asigurarea stabilității și polifuncționalității pădurilor respectiv, pentru gestionarea durabilă și performantă a acestora în contextul schimbărilor climatice modificărilor socio – economice și de mediu. Totodată, utilizarea lemnului ca sursă de energie poate contribui la atenuarea schimbărilor climatice, prin înlocuirea combustibilului fosil, îmbunătățind energia autohtonă, creând securitatea aprovizionării și asigurând oportunități pentru locuri de muncă în zonele rurale. Cercetarea și dezvoltarea tehnologică privind promovarea de sisteme agrosilvice, culturi speciale pentru biomasă/energie va contribui în mod esențial la luarea în considerare a unor acțiuni viitoare de utilizare a produselor nelemnoase în economie și a lemnului de mici dimensiuni în producerea de energie.

În România, dezvoltarea sectorului forestier este prioritară, iar contribuția pădurii și a silviculturii la dezvoltarea economică a țării prezintă o importanță deosebită, Guvernul României recunoscând în mod oficial că acest domeniu este de interes strategic în țara noastră. În acest sens, în perspectiva anilor viitori, sectorul forestier trebuie să cunoască o dezvoltare competitivă adecvată, în concordanță cu strategiile de dezvoltare forestieră adoptate la nivel național și european. Această dezvoltare competitivă este susținută în mod coerent de strategia cercetării – dezvoltării și inovării în domeniul forestier pe termen mediu, parte componentă a Strategiei Naționale de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2014-2020 (Orizont 2020) armonizată cu cea europeană în domeniu. În acest context, dezvoltarea activității de cercetare-dezvoltare în domeniile prioritare ale institutului va contribui în mod deosebit la consolidarea și generarea excelenței, a specializării inteligente în cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare în **domeniul prioritar de specializare inteligentă – Bioeconomie, subdomeniul - Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier și creșterea competitivității acestuia**, pe linia îndeplinirii obiectivelor strategice de cercetare - dezvoltare și inovare pentru perioada 2014-2020 în sectorul forestier, ca subdomeniu de specializare inteligentă. În acest mod se va pune un accent deosebit pe specializarea inteligentă, aducându-se în prim plan promovarea cunoașterii, îmbunătățirea transferului tehnologic și atragerea unităților economice din sectorul forestier, parteneri în lanțul de creare a valorii din perspectiva “*specializării inteligente*”, bazate pe sectorul economic și pe serviciile și bunurile

furnizate pentru bunăstarea și creșterea calității vieții oamenilor. Vor fi aduse de asemenea, contribuții importante la asigurarea stabilității, biodiversității și creșterii eficacității funcționale a pădurilor pentru furnizarea de servicii în direcția respectării principiilor și îndeplinirii obiectivelor strategice de cercetare - dezvoltare și inovare pentru perioada 2014-2020 în sectorul forestier, ca subdomeniu de specializare inteligentă. Aceste principii directoare și obiective strategice sunt în concordanță cu *Strategia Forestieră Națională (2018-2027)* și *Strategia Forestieră a Uniunii Europene (2015-2020)* și constau în: gestionarea durabilă și rolul multifuncțional al pădurilor și să ofere numeroase servicii ecosistemice și beneficii multiple într-un mod echilibrat; utilizarea eficientă a resurselor, optimizarea contribuției pădurilor și a sectorului forestier la dezvoltarea rurală, creșterea economică și crearea de locuri de muncă; responsabilitatea la nivel mondial pentru păduri, promovarea producției durabile și a consumului durabil de produse forestiere; echilibrarea diferitor funcții ale pădurii, satisfacerea cererii și asigurarea serviciilor ecosistemice vitale; asigurarea unei baze astfel încât silvicultura și întregul lanț valoric forestier să contribuie în mod viabil și competitiv la bioeconomie, domeniu prioritar, de specializare inteligentă.

Principalii beneficiari ai rezultatelor cercetărilor la nivel național sunt reprezentați de autoritățile publice centrale din domeniile cercetării, silviculturii, mediului, agriculturii, industriei lemnului, energiei, transporturilor, turismului și de actorii economici care activează pe piața specifică sectorului silvic. Aceștia din urmă sunt diverși și pot fi grupați în trei mari categorii: administratori/prorietari de păduri, unități economice de exploatare, industrializare și valorificare a produselor pădurii (lemn, vânat, produse accesorii ale pădurii etc.) și unități prestatoare sau solicitante de servicii în domeniul silviculturii.

Realizarea programului nucleu are drept *scop asigurarea pe baze științifice a unei gestionări durabile a pădurilor pentru creșterea contribuției sectorului forestier la bioeconomie prin conservarea biodiversității și furnizarea de servicii ecosistemice și beneficii multiple.*

Programul nucleu propus are un caracter multi-, inter- și transdisciplinar, integrator și cuprinde activități de cercetare aplicativă, fundamentală și de dezvoltare experimentală, neabordate până în prezent în programe sectoriale.

2. Modul de derulare al programului:

2.1. Descrierea activităților

Pentru îndeplinirea Obiectivul 1 al Programului Nucleu BOSERV - Asigurarea stabilității, managementului și creșterii eficacității funcționale a ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice, pe parcursul anului 2019 s-au derulat următoarele proiecte:

PN 19070101 - Dinamica pe termen lung a stării unor ecosisteme forestiere reprezentative din arii protejate (siturile LTER Retezat, Bucegi-Piatra Craiului și Parcul Natural Lunca Mureșului)

Scopul proiectului este reprezentat de dezvoltarea cunoașterii privind impactul poluării atmosferice și a altor factori de stres asupra pădurilor din Lanțul Carpat, prin continuarea și perfecționarea sub aspect metodologic a cercetărilor ecologice pe termen lung desfășurate în ecosistemele forestiere din siturile LTER Retezat și Bucegi - Piatra Craiului, cât și din Parcul Natural (PN) Lunca Mureșului.

Obiectivul principal constă în caracterizarea stării ecosistemelor forestiere din siturile ILTER Retezat și Bucegi - Piatra Craiului, cât și PN Lunca Mureșului, aflate sub acțiunea poluării atmosferice și modificărilor climatice.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în concordanță cu metodologiile internațională (ICP-Forests manual, 2010) și națională (Badea, 2008; Badea, 2011). Rețelele de cercetare de lungă durată sunt constituite din 32 de suprafețe de cercetare de lungă durată – SCDL (10 în situl LTER Retezat, 20 în situl LTER Bucegi – Piatra Craiului și 2 în PN Lunca Mureșului). În cadrul proiectului se vor desfășura activități de monitorizare și evaluare a indicatorilor de stare ai ecosistemelor forestiere (starea de sănătate a arborilor și arboretelor, creșterea arborilor și arboretelor, nutriția arborilor, biodiversitatea ecosistemelor), cât și activități de monitorizare a factorilor de stress (schimbările climatice, poluarea atmosferică, factori biotici și antropici).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Analiza filtrelor pasive de O₃, NO₂ și NH₃, a depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în anul 2018 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului în vederea armonizării bazelor de date multianual la nivel național și internațional.
- Evaluarea stării de sănătate a arborilor și arboretelor și a biodiversității ecosistemelor forestiere, cât și monitorizarea concentrațiilor agenților poluanți din cuprinsul suprafețelor de cercetare de

lunga durată din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului. Reinventarierea arborilor din cadrul suprafețelor de cercetare de lungă durată instalate în Parcul Național Piatra Craiului.

- Analiza depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în sezonul de vegetație din anul 2019 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului, cât și analiza rezultatelor obținute prin monitorizarea și evaluarea creșterii arborilor, stării de nutriție, biodiversității etc., în vederea armonizării bazelor de date multianuale la nivel național și internațional.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Analiza filtrelor pasive de O₃, NO₂ și NH₃, a depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în anul 2019 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului în vederea armonizării bazelor de date multianual la nivel național și internațional.

- Evaluarea stării de sănătate a arborilor și arboretelor și a biodiversității ecosistemelor forestiere, cât și monitorizarea concentrațiilor agenților poluanți din cuprinsul suprafețelor de cercetare de lungă durată din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului. Reinventarierea arborilor din cadrul suprafețelor de cercetare de lungă durată instalate în situl LTER Retezat, cât și a suprafețelor amplasate în anul 2015 în zona strict protejată a Parcului Național Retezat

- Analiza depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în sezonul de vegetație din anul 2020 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului, cât și analiza rezultatelor obținute prin monitorizarea și evaluarea creșterii arborilor, stării de nutriție, biodiversității etc., în vederea armonizării bazelor de date multianuale la nivel național și internațional.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Analiza filtrelor pasive de O₃, NO₂ și NH₃, a depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în anul 2020 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului în vederea armonizării bazelor de date multianual la nivel național și internațional.

- Evaluarea stării de sănătate a arborilor și arboretelor și a biodiversității ecosistemelor forestiere, cât și monitorizarea concentrațiilor agenților poluanți din cuprinsul suprafețelor de cercetare de lungă durată din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului. Reinventarierea arborilor din cadrul suprafețelor de cercetare de lungă durată instalate în situl LTER Bucegi, cât și a suprafețelor amplasate în anul 2015 în zona strict protejată a Parcului Național Retezat

- Analiza depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în sezonul de vegetație din anul 2021 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului, prezentarea aspectelor metodologice de stabilire a creșterii arborilor din suprafețele de cercetare de lungă durată amplasate în zona de studiu și analiza rezultatelor obținute prin monitorizarea și evaluarea creșterii arborilor, stării de nutriție, biodiversității etc., în vederea armonizării bazelor de date multianuale la nivel național și internațional.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Analiza filtrelor pasive de O₃, NO₂ și NH₃, a depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în anul 2021 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului în vederea armonizării bazelor de date multianual la nivel național și internațional.
- Evaluarea stării de sănătate a arborilor și arboretelor și a biodiversității ecosistemelor forestiere, cât și monitorizarea concentrațiilor agenților poluanți din cuprinsul suprafețelor de cercetare de lungă durată din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului. Reinventarierea arborilor din cadrul suprafețelor de cercetare de lungă durată instalate în situl LTER Retezat, cât și a suprafețelor amplasate în anul 2015 în zona strict protejată a Parcului Național Retezat
- Analiza depunerilor poluante (uscate și umede) și a probelor de soluția solului expuse și colectate în sezonul de vegetație din anul 2021 din siturile LTER Retezat și Bucegi-Piatra Craiului și PN Lunca Mureșului, cât și analiza rezultatelor obținute prin monitorizarea și evaluarea creșterii arborilor, stării de nutriție, biodiversității etc., în vederea armonizării bazelor de date multianuale la nivel național și internațional.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în raporte științifice, baze de date integrate inter și transdisciplinare privind starea ecosistemelor forestiere aflate sub acțiunea poluării atmosferice, schimbărilor climatice și a altor factori de risc și în studii socio-ecologice pe termen lung a complexelor ecosistemice, articole științifice cotate ISI și BDI, publicate și lucrări prezentate la comunicări științifice.

PN 19070102 - „Monitorizarea ecosistemelor forestiere din Romania în concordanță cu sistemele de supraveghere forestieră adoptate la nivel European (Nivel I și II)”

Scopul proiectului constă în realizarea și implementarea unui management sustenabil al pădurilor, prin asigurarea permanentă a necesarului de informații privind calitatea factorilor ce influențează starea ecosistemelor forestiere și efectele acestora asupra pădurilor.

Proiectul Monitorizarea ecosistemelor forestiere din Romania în concordanță cu sistemele de supraveghere forestieră adoptate la nivel European (Nivel I și II) a avut ca și obiectiv general asigurarea continuității sistemului de monitorizare forestieră în rețelele existente (intensivă și pan-europeană), analiza informațiilor și elaborarea de rapoarte asupra stării ecosistemelor forestiere privind efectele poluării atmosferice, a schimbărilor climatice și a altor factori de stres, biotici și abiotici. Cercetările se vor desfășura în cadrul rețelei de monitorizare intensivă a principalelor ecosisteme forestiere din țara noastră (nivel II), dar și în rețeaua pan-europeană de sondaje permanente (16x16 km).

Activitatea de monitorizare forestieră intensivă (nivel II) se desfășoară încă din anul 1991 în ecosisteme forestiere reprezentative din țara noastră supuse acțiunii poluării de fond și de impact, în cadrul a 12 sondaje permanente. În cuprinsul acestora se desfășoară evaluări anuale (defolierea și decolorarea coroanelor arborilor) sau periodice (starea solurilor forestiere, creșterea arborilor și arboretelor prin inventarieri succesive, starea de nutriție a arborilor prin analiza compoziției chimice a frunzelor sau acelor), în patru dintre ele, denumite core plot-uri, efectuându-se măsurători cu caracter permanent și continuu (creșterea radială cu ajutorul benzilor dendrometrice, analiza soluției solului și a depunerilor uscate și umede, observații fenologice, înregistrarea de date climatice și de calitate a aerului etc.), urmărindu-se astfel, înregistrarea de date precise în ceea ce privește acțiunea parametrilor climatici și a poluanților asupra stării ecosistemelor forestiere. Toate aceste investigații se realizează conform metodologiei comune adoptate la nivel internațional (UN/ECE, 2016) și național (Badea et al., 2008, 2013).

Rețeaua pan-europeană de sondaje permanente (16x16 km) amplasată în anul 1991 și revizuită în anul 2010 în cadrul proiectului FutMon cuprinde în prezent 261 de sondaje permanente (253 existente și 8 sondaje noi, instalate în anul 2010) și este creată în scopul armonizării și integrării funcționale la scară mare (nivel european), a nivelului I de supraveghere, cu sistemul de Inventar Forestier Național (Badea et al., 2011). În cadrul acestei rețele se desfășoară în fiecare an, în conformitate cu metodologia comuna a ICP – Forest, evaluări asupra stării de sănătate a arborilor, datele fiind centralizate în fișiere tipizate validate și apoi transmise către instituția coordonatoare.

Pe această cale se vor actualiza seriile de baze de date multianuale și periodice (o dată la 5 ani) din rețeaua actuală (FutMon) și vor fi transmise Programului internațional ICP- Forests. Se va elabora de asemenea raportul anual privind starea de sănătate a padurilor din Romania.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- ✓ S-a dezvoltat o baza de date cu privire la rezultatele obținute pe baza, măsurătorilor și înregistrărilor de informații privind calitatea aerului, depunerilor poluante, evaluarea biodiversității vegetației;

- ✓ S-a evaluat și analizat stărea și biodiversitatea ecosistemelor forestiere prin monitorizarea principalilor parametri de caracterizare a acestora;
- ✓ S-a determinat și analizat creșterile arborilor și arboretelor prin monitorizarea intra-anuală a proceselor de creștere radială efectuând măsurători cu caracter continuu și permanent.
- ✓ S-a transmis conform Directivei nr. 2016/2284 (NECD) a Parlamentului European a datelor cu privire la amplasarea punctelor de monitorizare și a indicatorilor asociați utilizați pentru monitorizarea impactului poluării atmosferice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- ✓ Analiza rezultatelor cu privire la starea ecosistemelor forestiere din rețeaua de monitorizare intensivă la nivelul anului 2019:
 - s-a realizat integrarea și analiza rezultatelor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua de supraveghere intensivă (Nivel II) la nivelul anului 2018;
 - s-au elaborat și inclus în raportul de fază rapoartele sintetice privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere reprezentative din România, monitorizată în cadrul rețelei de supraveghere intensivă Nivel II în anul 2018;
 - s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere.
 - s-a asigurat continuitatea efectuării analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.
- ✓ Instruirea și intercalibrarea personalului de teren responsabil cu evaluarea stării de sănătate în rețeaua de nivel I. Continuarea măsurătorilor și înregistrărilor de teren privind caracterizarea ecosistemelor forestiere și evaluarea stării de sănătate a pădurilor în rețelele pan-europene (Nivel I) și intensivă (Nivel II).
 - s-a realizat obiectivul privind instruirea și intercalibrarea specialiștilor implicați în activitatea de evaluare a stării de sănătate a pădurilor în rețeaua europeană de sondaje permanente (16 x 16 km). Anul acesta, acest obiectiv fiind realizat prin utilizarea unor materiale fotografice, nefiind posibil de organizat o întâlnire fizică a specialiștilor.
 - s-au organizat și desfășurat lucrările de monitorizare forestieră aferente anului 2020 în cadrul celor două rețele de supraveghere, intensivă (Nivel II) și europeană (Nivel I).
- ✓ Prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km. Elaborarea rapoartelor anuale de sinteză și transmiterea lor către Programul ICP Forests, precum și a rapoartelor sintetice privind Starea Pădurilor României și Starea Mediului.

- s-a efectuat prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km;
- s-a elaborat raportul sintetic și transmiterea informațiilor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere către autoritatea coordonatoare (ICP – Forests);
- s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere, precum și a analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- ✓ Analiza rezultatelor cu privire la starea ecosistemelor forestiere din rețeaua de monitorizare intensivă la nivelul anului 2020.
 - s-a realizat integrarea și analiza rezultatelor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua de supraveghere intensivă (Nivel II) la nivelul anului 2020;
 - s-au elaborat și inclus în raportul de fază rapoartele sintetice privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere reprezentative din Romania, monitorizată în cadrul rețelei de supraveghere intensivă Nivel II în anul 2020;
 - s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere.
 - s-a asigurat continuitatea efectuării analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.
- ✓ Instruirea și intercalibrarea personalului de teren responsabil cu evaluarea stării de sănătate în rețeaua de nivel I. Continuarea măsurătorilor și înregistrărilor de teren privind caracterizarea ecosistemelor forestiere și evaluarea stării de sănătate a pădurilor în rețelele pan-europeană (Nivel I) și intensivă (Nivel II).
 - s-a realizat obiectivul privind instruirea și intercalibrarea specialiștilor implicați în activitatea de evaluare a stării de sănătate a pădurilor în rețeaua europeană de sondaje permanente (16 x 16 km). Anul acesta, acest obiectiv fiind realizat atât fizic, în teren, cât și prin utilizarea unor materiale fotografice.
 - s-au organizat și desfășurat lucrările de monitorizare forestieră aferente anului 2020 în cadrul celor două rețele de supraveghere, intensivă (Nivel II) și europeană (Nivel I).
- ✓ Prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km. Elaborarea rapoartelor anuale de sinteză și transmiterea lor către Programul ICP Forests, precum și a rapoartelor sintetice privind Starea Pădurilor României și Starea Mediului.

- s-a efectuat prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km.
- s-a elaborat raportul sintetic și transmiterea informațiilor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere către autoritatea coordonatoare (ICP – Forests),
- s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere, precum și a analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- ✓ Analiza rezultatelor cu privire la starea ecosistemelor forestiere din rețeaua de monitorizare intensivă la nivelul anului 2022.
 - s-a realizat integrarea și analiza rezultatelor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua de supraveghere intensivă (Nivel II) la nivelul anului 2022;
 - s-au elaborat și inclus în raportul de fază rapoartele sintetice privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere reprezentative din România, monitorizată în cadrul rețelei de supraveghere intensivă Nivel II în anul 2022;
 - s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere;
 - s-a asigurat continuitatea efectuării analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.
- ✓ Instruirea și intercalibrarea personalului de teren responsabil cu evaluarea stării de sănătate în rețeaua de nivel I. Continuarea măsurătorilor și înregistrărilor de teren privind caracterizarea ecosistemelor forestiere și evaluarea stării de sănătate a pădurilor în rețelele pan-europeană (Nivel I) și intensivă (Nivel II).
 - s-a realizat obiectivul privind instruirea și intercalibrarea specialiștilor implicați în activitatea de evaluare a stării de sănătate a pădurilor în rețeaua europeană de sondaje permanente (16 x 16 km). Anul acesta, acest obiectiv fiind realizat atât fizic, în teren, cât și prin utilizarea unor materiale fotografice.
 - s-au organizat și desfășurat lucrările de monitorizare forestieră aferente anului 2020 în cadrul celor două rețele de supraveghere, intensivă (Nivel II) și europeană (Nivel I).
- ✓ Prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km. Elaborarea rapoartelor anuale de sinteză și transmiterea lor către Programul ICP Forests, precum și a rapoartelor sintetice privind Starea Pădurilor României și Starea Mediului.

- s-a efectuat prelucrarea și integrarea informațiilor de teren privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km;
- s-a elaborat raportul sintetic și transmiterea informațiilor privind starea de sănătate a ecosistemelor forestiere către autoritatea coordonatoare (ICP – Forests);
- s-au continuat măsurătorile de teren privind parametrii de caracterizare a stării ecosistemelor forestiere din nivelul II de supraveghere, precum și a analizelor de laborator privind depunerile atmosferice, filtre ozon, litieră.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în raporte științifice, articole științifice cotate ISI și BDI, publicate, lucrări prezentate la comunicări științifice și propuneri de proiecte internaționale.

PN 19070103 - Optimizarea sistemului de organizare și conducere structurală a pădurilor în scopul asigurării gestionării durabile a acestora

Scopul cercetărilor este acela de a îmbunătăți sistemul actual de amenajare a pădurilor, iar **obiectivul principal** are în vedere armonizarea modificărilor de natură socio-economică și legislativă dar și implementarea noilor rezultate ale cercetărilor din domeniul silviculturii în sistemul actual de amenajare al pădurilor.

Sistemul actual de amenajare a pădurilor, aflat în folosință, este mai vechi de trei decenii și conține prevederi cu caracter tehnic care nu iau în considerare rezultatele cercetărilor științifice efectuate în ultimele 3 decenii, atât în domeniile dendrometriei, auxologiei forestiere și amenajării pădurilor cât și în domenii conexe (ecologie, pedologie forestieră, silvicultură etc.). Evoluțiile tehnice și științifice, precum apariția unor echipamente moderne bazate pe tehnici electronice referitoare la măsurarea unor caracteristici dendrometrice ale arborilor și arboretelor reclamă o revalorificare a tehnologiilor aferente de obținere a informațiilor primare de teren obținute în lucrările de amenajare a pădurilor. Aceste aspecte creează premisele îmbunătățirii sistemului actual cu unul mai performant, capabil să satisfacă cerințele moderne de elaborare a amenajamentelor, fiind totodată în concordanță cu cerințele ecologice, socio-economice dar și legislative.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- elaborarea de noi tehnologii de obținere a informațiilor primare utilizate în elaborarea amenajamentelor silvice (faza de teren) și s-au adaptat algoritmi de calcul al informațiilor rezultate la prevederile noilor norme tehnice de amenajare a pădurilor iar ulterior aceștia au fost testați în condiții reale din teren.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în implementarea noului sistem de elaborare a amenajamentelor silvice (NOVAS16).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea unor modele matematice de optimizare a volumului de lemn posibil de recoltat (posibilitatea de produse principale) aferent unui fond de producție constituit din arborete tratate în regimul codrului regulat;
- Elaborarea unor modele matematice de optimizare a volumului de lemn posibil de recoltat (posibilitatea de produse principale) aferent unui fond de producție constituit din arborete tratate în regimul crângului.

Rezultatele proiectului s-au concretizat prin realizarea a trei modele matematice de optimizare a volumului posibil de recoltat, a unei tehnologii noi de obținere a informațiilor primare utilizate în elaborarea amenajamentelor silvice, a trei studii de testare și definitivare a modelelor obținute și a tehnologiei respective și publicarea de articole științifice.

Punerea în aplicare în condiții reale a acestor modele matematice va aduce efecte favorabile în ceea ce privește perfecționarea și dezvoltarea activităților de amenajare a pădurilor, a modului de gestionare a fondului forestier național și a stării ecosistemelor forestiere.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea unor modele matematice de optimizare a volumului de lemn posibil de recoltat (posibilitatea totală) aferent unui fond de producție constituit din arborete tratate în regimul codrului grădinărit.
- Testarea și definitivarea modelelor matematice de optimizare a volumului de lemn posibil de recoltat în regimul codrului regulat, codrului grădinărit și regimul crângului.

Rezultatele proiectului s-au concretizat prin realizarea a unui nou procedeu matematice de determinare a posibilității de produse principale pentru arboretele tratate în regimul codrului. Prin dezvoltarea acestora, s-a dorit eficientizarea modalității de obținere a mărimii volumului de lemn posibil de recoltat la nivelul unei unități de gospodărire.

Punerea în aplicare în condiții reale a acestor modele matematice va aduce efecte favorabile în ceea ce privește perfecționarea și dezvoltarea activităților de amenajare a pădurilor, a modului de gestionare a fondului forestier național și a stării ecosistemelor forestiere.

PN 19070104 - Modificări structurale și auxologice induse de fenomene de poluare în arborete de rășinoase și foioase

Obiectivul proiectului este de a evalua la nivel spațial și temporal starea unor arborete de rășinoase și foioase afectate de poluarea industrială și de a cuantifica efectul acesteia.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate:

- s-a realizat Studiu privind impactul poluării locale industriale asupra creșterii radiale în arborete de rășinoase afectate;
- Loturi experimental- demonstrative (24 din care 2 permanente);
- s-au creat Baze de date privind principalele caracteristici ale arboretelor din cadrul rețelei de suprafețe de cercetare elaborate: suprafața, vârsta, compoziție, consistență, tip de stațiune, tip de pădure, altitudine, pantă, volum la hectar;
- s-a realizat Studiu privind particularitățile structurale ale unor arborete de foioase din zona Copșa Mică, afectate de fenomene de poluare;
- s-au creat Baze de date privind principalii indici pentru caracterizarea structurii pădurilor de foioase din Copșa Mică, afectate de poluarea industrială;
- s-au dezvoltat un Model experimental (structural).

În 2020 au fost realizate, faza IV - *Cuantificarea, evaluarea și evidențierea impactului poluării locale industriale asupra creșterii radiale în arborete de foioase (fag și gorun) afectate* și faza V - *Constituirea suportului de suprafețe de cercetare pentru evaluarea structurală și auxologică a arboretelor de foioase din zona Baia Mare.*

În cea de-a patra fază din cadrul planului de realizare al proiectului sunt evidențiate localizarea zonei de studiu, metodologia de prelucrare a datelor de teren, precum și rezultatele obținute privind modificările auxologice ale arborilor de foioase (fag și gorun) afectați de poluarea industrială locală. Cuantificarea și evidențierea modificărilor auxologice ale arboretelor de foioase afectate de poluarea industrială s-au realizat în ecosisteme forestiere afectate ca urmare a activității întreprinderii de producere a negrului de fum, utilizat drept pigment în fabricarea cauciucului, a vopselelor și plasticului, cu produsele asociate (sulfat de sodiu, acid oxalic etc.) (Carbosin) și a Complexului de prelucrare a minereurilor neferoase și rafinare a zincului, plumbului și a altor metale neferoase din zona Copșa Mică, județul Sibiu (Sometra). Cuantificarea modificărilor auxologice ale arboretelor din zonele afectate de poluarea locală s-a realizat prin utilizarea unor metodologii moderne din domeniul dendroecologiei și a auxologiei, respectiv metoda indicilor de reziliență combinată cu metode clasice de analiză (indicatori statistici, pierderi de creștere).

Faza a cincea din planul de realizare a proiectului a vizat implementarea în teren a rețelei de suprafețe experimentale pentru evaluarea impactului poluării industriale asupra ecosistemelor forestiere de foioase, inventarierea statistică în cadrul suprafețelor experimentale permanente și culegerea datelor referitoare la creșterea arborilor (prelevarea de carote de creștere).

La amplasarea rețelelor de suprafețe experimentale s-a avut în vedere ca acestea să fie localizate schematic la o anumită distanță față de sursa poluantă, pentru a rezulta o uniformitate spațială cât mai ridicată a suprafețelor experimentale instalate, și la distanțe cât mai reduse față de suprafețele

experimentale care au fost amplasate în trecut în aceste zone, pentru a asigura comparabilitatea rezultatelor obținute în cadrul prezentului proiect cu rezultatele obținute în trecut în mai multe studii realizate la diferite intervale de timp. Constituirea rețelei de suprafețe experimentale din zona Baia Mare, a fost efectuată în Ocolul silvic Firiza, cu 2 suprafețe permanente de câte 1 hectar (o suprafață de 1 hectar localizată într-o zonă intens poluată (S1) 100m x 100m și cealaltă de 1 hectar într-o zonă nepoluată (S2) 100m x 100m) și 4 suprafețe de probă din care au fost prelevate carote de creștere, în O.S. Baia Sprie au fost constituite 4 suprafețe de probă din care au fost prelevate carote de creștere și Ocolul silvic Tăuți Măgheruș au fost constituite 2 suprafețe de probă din care au fost prelevate carote de creștere pentru specia fag. În cadrul suprafețelor experimentale amplasate au fost realizate atât inventarieri statistice (în două suprafețe experimentale permanente de câte 1 hectar - 708 arbori inventariați în S1 Firiza și 548 arbori în S2 Firiza), cât și prelevări de carote de creștere (în cadrul celor 10 de suprafețe experimentale care vor constitui suportul privind modificările auxologice ale arboretelor studiate- 480 arbori eșantionați.

În anul 2021 au fost realizate fazele a VII-a și a IX-a.

Pentru îndeplinirea obiectivului fazei a VII-a privind influența noxelor industriale asupra proceselor auxologice a arborilor de foioase din zona Baia Mare s-au realizat cercetări în arborete de foioase (fag) din zona Baia Mare, cu grade diferite de afectare, urmare a impactului fenomenelor de poluare permanente și intense generate de activitatea combinatului minier Phoenix Baia Mare (activitate de minerit și de extragere și prelucrare a materialelor neferoase).

Pentru atingerea obiectivelor propuse a fost amplasată o rețea de suprafețe de cercetare, din fiecare suprafață de probă fiind prelevate carote de creștere radială de la un număr de minim 40 de arbori pentru specia fag. Pentru realizarea rețelei de suprafețe de cercetare din zona Baia Mare s-a avut în vedere ca suprafețele să fie localizate schematic la o anumită distanță față de sursa poluantă, și să cuprindă arborete de fag.

Rețeaua de suprafețe de cercetare din zona Baia Mare este alcătuită din 2 suprafețe permanente de câte 1 hectar (o suprafață situată la 2,7 km de sursa de poluare într-o zonă intens poluată și cea de-a doua suprafață situată la o distanță de 8,5 km într-o zonă nepoluată) și 10 suprafețe de probă din care au fost prelevate carote de creștere radială. Suprafețele sunt distribuite pe raza a 3 Ocoale Silvice din zona Baia Mare (O.S. Baia Sprie, O.S. Firiza, O.S. Tăuții Măgherăuș). Arboretele incluse în rețeaua de suprafețe de cercetare au vârste cuprinse între 75 și 140 de ani, acestea fiind în general arborete de fag sau amestecuri de fag cu gorun, castan, paltin de munte sau carpen.

Cuantificarea modificărilor auxologice ale arboretelor din zonele afectate de poluarea locală s-a realizat prin utilizarea unor metodologii moderne din domeniul dendroecologiei și a auxologiei, respectiv metoda indicilor de reziliență combinată cu metode clasice de analiză (indicatori statistici, pierderi de creștere).

Prelevarea carotelor de creștere, prelucrarea primară, măsurarea acestora, interdatarea, standardizarea și elaborarea seriilor de creștere radială s-au realizat în deplină concordanță cu metodologia consacrată din domeniu, utilizând echipamente și programe informatice dedicate, cum ar fi CooRecorder 7.4 (Cybis Elektronik, 2016), CDendro 7.6. (Cybis Elektronik, 2016), TsapWin (Rinntech, 2005), COFECHA (Holmes, 1983; Cook et al., 1997), R studio (R Core Team, 2017).

Pentru fiecare serie de creștere radială medie, serie de creștere în suprafața de bază medie și serie de indici de creștere radială și în suprafața de bază medie au fost calculați și evidențiați parametrii statistici specifici (Fritts, 1976; Schweingruber, 1996): perioada acoperită de fiecare serie cu o replicăție de minim 10 serii individuale, numărul de arbori din care s-au prelevat carote; creșterea radială medie, creșterea în suprafața de bază medie, sensibilitatea medie (modificarea procentuală medie a lățimii inelului anual în raport cu următorul inel anual -Fritts, 1976), autocorelația.

Determinarea gradului de reducere și de recuperare a creșterii ca urmare a influenței poluării industriale locale s-a realizat prin intermediul indicilor de reziliență, recuperare și rezistență a arborilor analizați, fiind calculați pe perioade mobile de 3, 5 și 7 ani.

Reziliența arborilor reprezintă capacitatea acestora de a atinge nivelul creșterii anterioare apariției perturbării, și se calculează ca raport dintre valoarea creșterii de după apariția perturbării și cea anterioară (Tilman și Downing, 1994).

Recuperarea reprezintă capacitatea arborilor de a recupera creșterile în urma apariției unui factor negativ și se calculează ca raport dintre valoarea creșterii post perturbare și valoarea creșterii din perioada afectată.

Rezistența arborilor reprezintă capacitatea de a menține creșterile în cazul apariției unor factori perturbatori. Acest indice se calculează ca raportul dintre valoarea creșterilor din perioada afectată și valoarea creșterilor până în momentul apariției factorilor perturbatori.

Calculul indicilor de reziliență, recuperare și rezistență a fost făcută atât pentru creșterile radiale medii a seriilor, cât și pentru creșterile medii în suprafața de bază

Calcululele au fost realizate pentru fiecare serie de creștere analizată, fiind evidențiată reziliența, recuperarea și rezistența arborilor pe toată lungimea seriei, permițând evidențierea modificărilor temporale induse de factori perturbatori.

Metoda statistică utilizată pentru determinarea anilor caracteristici este reprezentată de analiza statistică a valorilor normalizate pe perioade mobile de 5, 10 și 15 ani (Cropper, 1979).

Calcululele și analizele au fost realizate pentru perioada comună tuturor seriilor analizate cuprinsă între anii 1900-2020.

În zona Baia Mare efectul negativ cel mai intens al poluării locale cu pulberi de metale grele, oxizi de sulf și azot, vapori de acid sulfuric, etc. asupra creșterilor radiale a arborilor de fag a fost evidențiat în perioada cuprinsă între anii 1970-1990. Această perioadă coincide perfect cu perioada în

care activitatea combinatului minier Phoenix din zonă a fost la capacitate maximă. Efectul negativ al poluării locale asupra creșterii radiale a fagului din zona Baia Mare este evidențiat în unele cazuri pentru un intervalul de timp mai lung, cuprins între anii 1960 și 1990, însă la o intensitate mai redusă din anul 1960 până în 1970.

Dinamica creșterilor radiale ale arborilor de fag localizați în zona intens poluată prezintă un model distinct de variație, caracterizat prin valori reduse ale creșterilor, cu o amplitudine de variație relativ constantă până în jurul anului 1990, după care se înregistrează un trend ascendent al creșterilor, acesta fiind explicat prin reducerea semnificativă a activității combinatului minier și implicit reducerea poluării în primii ani după 1990. Astfel, factorii de stres la care au fost supuși arborii se reduc semnificativ, având o influență minimă și permițând o creștere semnificativă a proceselor de acumulare în inelele anuale.

Impactul poluării a fost mai redus în zona cu poluare moderată, totuși tiparul de accelerare a creșterii radiale în deceniul 1990 este destul de ridicat, fiind comparabil cu cel din zona intensiv poluată, iar în zona nepoluată acest tipar nu este prezent.

Referitor la parametrii statistici ai seriilor de creștere radială, nu se observă diferențe semnificative între aceștia în raport cu intensitatea poluării locale.

Analiza anilor caracteristici a scos în evidență perioada în care arborii de fag au fost afectați de factorii de poluarea locală (1970-1990). Această perioadă este redată cel mai fidel de anii caracteristici ai indicilor de creștere medii în suprafața de bază cuantificați pe perioade mobile de 15 ani.

Calcululele și analizele realizate au scos în evidență și faptul că după ce factorul de stres a dispărut arborii de fag afectați și-au reluat imediat activitatea auxologică normală.

Pentru îndeplinirea obiectivului fazei IX privind stabilirea nivelului de metale grele acumulate în inelele anuale ale arborilor de foioase, s-au realizat cercetări în arborete de foioase (fag și gorun) din zona Baia Mare și zona Copșa Mică dar și în arborete de rășinoase (molid și brad) din zona Târnița și Bicăz, cu grade diferite de afectare, urmare a impactului fenomenelor de poluare permanente și intense generate de activitatea industrială locală.

Pentru atingerea obiectivelor propuse a fost amplasată o rețea de suprafețe de cercetare, din fiecare suprafață experimentală fiind prelevate carote de creștere radială de la un număr de minim 5 de arbori pentru speciile fag, gorun, molid și brad, atât din zonele intens poluate cât și din zonele nepoluate. La alegerea suprafețelor în vederea prelevării carotelor de creștere s-a ținut cont și de rapoartele anterioare fiind alese suprafețele cele mai reprezentative pentru fiecare zonă.

Suprafețele selectate în vederea prelevării probelor de creștere fac parte din O.S. Mediaș în zona Copșa Mică (U.P. IV Bazna și U.P. VIII Valea Viilor), O.S. Firiza din zona Baia Mare (U.P. I Baia Mare și U.P. V Valea Neagră), O.S. Stulpicani în zona Târnița, din două unități de producție diferite (U.P. V Târnița și U.P. VIII Slătioara) și O.S. Bicăz în zona Tașca (U.P. II Floarea). Unitățile amenajistice au fost

selectate astfel încât să cuprindă arborete din speciile urmărite, cu vârsta de peste 60 de ani atât din zona intens poluată cât și din zona nepoluată, pentru a putea face o comparație corectă dinamicii elementelor chimice acumulate în inelele de creștere ale arborilor. Au fost prelevate carote de creștere de la fagul din zona Baia Mare, de pe raza O.S. Firiza, gorunul și fagul din zona Copșa Mică de pe raza O.S. Mediaș, și specii de rășinoase (molid și brad) din zona Tașca, O.S. Bicz și Tarnița, de pe raza O.S. Stulpicani.

Cuantificarea și evidențierea acumulării de metale grele în inelele de creștere a arborilor de fag, gorun, molid și brad din cele patru zone afectate puternic de poluarea industrială locală, s-a realizat prin utilizarea unor metodologii moderne din domeniul dendrochimiei, respectiv analiza prin ICP-MS (Spectrometrie de Masă cu Plasmă Cuplată Inductiv) și analiza XRF (Spectrofluometria de Raze X).

Din fiecare suprafață s-au prelevat un număr de 5 probe de creștere radială cu burghiu Pressler cu diametrul interior de 12 mm, ulterior probele fiind secționare la o periodicitate de 5 ani, începând cu anul 2020, și cu o lungime totală a seriei de 60 ani, până la anul 1961 inclusiv. Acest lucru a fost necesar pentru a putea surprinde elementele acumulate de inelele de creștere anuală atât în perioadele intens poluate cât și în perioada după ce activitatea industrială s-a redus semnificativ. În urma secționării probelor de creștere radială în secvențe de câte 5 inele anuale pe o perioadă de 60 de ani, din fiecare carotă s-a obținut un număr de 12 probe, rezultând în final un număr de 768 de probe. Fiecare secvență de câte 5 inele de creștere a fost introdusă într-un recipient de plastic, sigilată și etichetată conform zonei de proveniență, speciei, intensitatea poluării, numărul carotei și anii specifici. Cele 12 recipiente specifice unei carote de creștere cu o lungime a seriei de 60 de ani au fost introduse într-o pungă care la rândul ei a fost etichetată corespunzător în funcție de zonă, specie, intensitatea poluării și probele pe care le conține. Carotele au fost secționare longitudinal pentru a evidenția limita inelelor anuale, iar în cazul inelelor anuale greu vizibile, mai ales în cazul speciilor de foioase, citirea acestora s-a făcut cu ajutorul unei lupe sau în unele cazuri la binocular.

Pentru cuantificarea metalelor grele din probele de creștere prin metoda ICP-MS, probele au fost dizolvate complet într-un amestec de acid azotic și apă oxigenată în raport de 5:1, folosindu-se o cantitate de 0.5-1 gram de probă. Soluția rezultată a fost analizată direct de un echipament Perkin Elmer, Elan DRC II. Această metodă este cea mai utilizată la scară mondială, având un nivel de precizie ridicat și o limită de detecție foarte scăzută, a elementelor chimice urmărite (Aries et al., 2007).

Pentru detectarea metalelor grele din inelele de creștere prin metoda XRF, probele au fost analizate direct, fiind utilizat un echipament de fluorescență cu raze X Bruker, Tracer 5i. Această metodă oferă rezultate rapide cu costuri relativ reduse comparativ cu metoda ICP-MS, aceasta fiind folosită în special pentru analize cantitative și rapide de determinare a elementelor chimice (Ali et al. 2017), însă cu o limită de detecție mai ridicată comparativ cu ICP-MS. Ambele metode de analiză oferă rezultate ale elementelor chimice analizate în mg · kg⁻¹ de masă uscată la o temperatură de 105°C.

Datorită costurilor ridicate și timpului îndelungat necesar analizei prin metoda ICP-MS, din totalul probelor rezultate, au fost analizate un număr de 96 de probe (8 carote de creștere), câte două carote pentru fiecare specie de arbori (una din zona intensiv poluată și una din zona nepoluată). Probele analizate prin această metodă au fost selectate în funcție de zona din care provin și specia arborilor, astfel au rezultat:

- 24 de probe din zona Baia Mare pentru specia fag (12 din suprafața intens poluată și 12 din suprafața nepoluată);
- 24 de probe din zona Copșa Mică pentru specia gorun (12 din suprafața intens poluată și 12 din suprafața nepoluată);
- 24 de probe din zona Tarnița pentru specia brad (12 din suprafața intens poluată și 12 din suprafața nepoluată);
- 24 de probe din zona Bicăz pentru specia molid (12 din suprafața intens poluată și 12 din suprafața nepoluată).

Diferența de 672 de probe, au fost analizate prin metoda XRF deoarece această metodă pe lângă costurile mai reduse și avantajul obținerii unui număr mare de rezultate într-un timp redus comparativ cu metoda ICP-MS, oferă și o precizie de determinare a elementelor chimice satisfăcătoare. Astfel s-au analizat:

- 192 de probe din zona Copșa Mică, 96 pentru specia fag și 96 pentru gorun (48 din zonele intens poluate și 48 din zonele nepoluate);
- 96 de probe din zona Baia Mare pentru specia fag (48 din zona intens poluată și 48 din zona nepoluată);
- 192 de probe din zona Tarnița, 96 pentru specia molid și 96 pentru brad (48 din zonele intens poluate și 48 din zonele nepoluate);
- 192 de probe din zona Bicăz, 96 pentru specia molid și 96 pentru brad (48 din zonele intens poluate și 48 din zonele nepoluate).

Pentru datele obținute prin metoda XRF a fost aplicat testul Shapiro-Wilk, test de normalitate a datelor. După care a fost aplicat testul neparametric Kruskal-Wallis H pentru a vedea dacă sunt sau nu diferențe semnificative între elementele chimice acumulate în inelele anuale din zonele intens poluate și zonele nepoluate. Testul neparametric Kruskal-Wallis H este utilizat atunci când condițiile pentru aplicarea testului ANOVA nu sunt îndeplinite, una dintre condiții fiind o distribuție normală a datelor.

Prelucrarea datelor cât și reprezentările grafice s-au realizat prin intermediul programului informatic RStudio (R Core Team, 2017).

Prin metoda ICP-MS au fost analizate 4 specii de arbori (două specii de foioase: fag și gorun; și două specii de rășinoase: molid și brad), câte o specie din fiecare zonă analizată. Analizele efectuate au evidențiat diferențe semnificative în cazul elementului Zn, mai mari în suprafețele intens poluate față de

cele nepoluate la specia fag din zona Baia Mare, molid din zona Tașca-Bicaz dar și brad din zona Tarnița. Concentrația de Mn prezintă diferențe clare între suprafața intens poluată și cea nepoluată doar în cazul fagului de la Baia Mare și bradului din zona Tarnița.

În cazul speciilor de foioase a fost detectat fier doar în inelele de creștere a gorunului din suprafața intens poluată din zona Copșa Mică, pe toată perioada analizată. Speciile de foioase au acumulat și diferite cantități de Pb. În cazul gorunului de la Copșa Mică fiind determinate cantități de Pb doar în zona intensiv poluată, în timp ce fagul de la Baia Mare a acumulat Pb atât în zona intensiv poluată cât și cea nepoluată.

Prin metoda XRF au fost analizate 4 specii de arbori (două specii de foioase: fag și gorun; și două specii de rășinoase: molid și brad), din fiecare zonă analizându-se câte două specii, excepție făcând zona Baia Mare unde a fost analizat doar fagul. Analizele realizate au evidențiat diferențe semnificative în cazul fierului, cuprului și manganului.

Diferențele obținute în cazul acumulărilor de zinc din zona poluată și cea nepoluată au fost semnificative la toate speciile, singura excepție fiind molidul din zona Bicaz. În cazul acumulărilor de fier diferențe semnificative s-au obținut în cazul fagului din zona Copșa Mică și a speciilor de rășinoase din zona Tarnița, în restul cazurilor diferențele între gradele de poluare fiind nesemnificative. În ceea ce privește acumulările de cupru diferențele cele mai clare se pot observa în cazul arborilor de brad din zona Tarnița.

Cele mai mari cantități de mangan au fost descoperite în cazul molidului intens poluat din zona Tarnița. Aici se pot observa și cele mai mari diferențe între arborii din zona intensiv poluată și cei din zona nepoluată. Bradul din aceeași zonă, deși prezintă valori ale manganului mult mai reduse în comparație cu molidul, delimitează foarte clar zona intens poluată de cea nepoluată.

Ca și în cazul metodei de analiză ICP-MS, plumbul a fost identificat doar la specia fag din zona Baia Mare, putându-se concluziona faptul că în această zonă poluarea cu acest metal greu a fost foarte puternică cu efecte negative însemnate asupra vitalității arborilor de fag.

În cazul elementelor unde nu s-au identificat diferențe semnificative între zonele intensiv poluate și cele nepoluate putem spune că efectul poluării s-a concretizat doar în reducerea creșterilor elementele analizate, fiind vitale dezvoltării vegetației forestiere (Houriyah et al. 2020) și nu au fost acumulate în cantități ridicate care să producă efecte negative sau să devină toxice.

În decursul anului 2022 au fost realizate 3 faze componente ale proiectului.

Pentru îndeplinirea obiectivului fazei a X-a, analiza influenței poluării asupra relației dintre climat și creșterea radială a arborilor de rășinoase și foioase afectate de poluarea industrială locală s-au realizat cercetări în ecosisteme forestiere afectate de poluarea industrială locală în arborete de rășinoase din zona Tarnița (Suceava) și Tașca (Bicaz), și arborete de foioase din zona Copșa Mică și Baia Mare.

Pentru atingerea obiectivelor propuse a fost amplasată o rețea de suprafețe experimentale, din care au fost prelevate carote de creștere radială de la un număr de minim 40 de arbori pentru speciile molid, brad, fag și gorun, din arborete intens poluate, moderat poluate și din arborete nepoluate. Alegerea suprafețelor și prelevarea carotelor de creștere s-a realizat cu ocazia îndeplinirii unor obiective realizate în rapoartele anterioare.

Suprafețele selectate în vederea prelevării probelor de creștere fac parte din O.S. Stulpicani în zona Târnița, O.S. Bicaz în zona Tașca, și O.S. Mediaș în zona Copșa Mică. În zona Baia Mare suprafețele din care au fost prelevate probe de creștere se întind pe raza a 3 Ocoale Silvice, O.S. Firiza, O.S. Baia Sprie și O.S. Tăuții Măgherauș. Unitățile amenajistice au fost selectate astfel încât să cuprindă arborete din speciile urmărite, cu vârsta de peste 60 de ani și situate la diferite distanțe pentru a surprinde arborete cu diferite grade de poluare (intens poluat, moderat poluat și nepoluat), pentru a putea face o comparație corectă a relației dintre creșterea radială a arborilor și influența poluării locale asupra acestei relații, în fiecare dintre aceste suprafețe.

Speciile urmărite și din care s-au prelevat probe de creștere sunt molidul și bradul în zona Târnița (Suceava) și Tașca (Bicaz), fagul și gorunul în zona Copșa Mică și fagul din zona Baia Mare.

Cu ocazia îndeplinirii obiectivelor din rapoartele anterioare a fost amplasată o rețea de suprafețe experimentale în toate cele 4 zone luate în studiu. Suprafețele au fost amplasate la distanțe diferite pentru a putea surprinde efectul negativ al poluării în diferite grade. Din fiecare suprafață experimentală au fost prelevate un număr de minim 40 de probe de creștere de la arbori de molid și brad din zona Târnița (Suceava) și Tașca (Bicaz), de la arbori de gorun și fag din zona Copșa Mică și fag din zona Baia Mare.

Prelevarea carotelor de creștere, prelucrarea primară, măsurarea acestora, interdatarea, standardizarea și elaborarea seriilor de creștere s-au realizat în deplină concordanță cu metodologia consacrată din domeniu, utilizând echipamente și programe informatice dedicate, cum ar fi CooRecorder 7.4 (Cybis Elektronik, 2016), CDendro 7.6. (Cybis Elektronik, 2016), TsapWin (Rinntech, 2005), COFECHA (Holmes, 1983; Cook et al., 1997), R studio (R Core Team, 2017).

Au fost evidențiate principalele rezultate privind influența poluării industriale asupra relației dintre climat și creșterea radială arborilor de rășinoase și foioase din arboretele studiate prin corelarea fiecărei serii de creștere radială medie cu datele climatice lunare (temperatură și precipitații). De asemenea, pentru a realiza o analiză cât mai detaliată în această fază a proiectului sunt evidențiate și din punct de vedere temporal efectele poluării asupra creșterii radiale a arborilor de foioase și rășinoase. În acest scop, pentru lunile în care modelul de răspuns dendroclimatic a fost semnificativ diferit între zonele intensiv poluate și cele nepoluate, au fost calculați și evidențiați coeficienții de corelație pe perioade mobile de 15 ani între creșterea radială și variabilele climatice.

Comparativ cu speciile de rășinoase impactul poluării industriale locale a fost cel mai bine surprins în cazul speciilor de foioase, atât din zona Copșa Mică cât și din zona Baie mare. În zona Copșa

Mică, în cazul fagului, s-au evidențiat diferențe semnificative între modelul dendroclimatic din zona intensiv poluată și cea nepoluată în lunile aprilie și septembrie. Acest lucru este explicat de faptul că la nivel temporal, atât în lunile aprilie cât și septembrie, în perioada 1962-1990 răspunsul creșterilor radiale la influența climatului a fost diferit la arborii localizați în zona intensiv poluată comparativ cu cea nepoluată. În acest interval de timp activitatea industrială din acea zonă a fost la un nivel foarte ridicat, ceea ce a determinat modificarea răspunsului arborilor din zona intensiv poluată la variația climatului.

Modelul dendroclimatic obținut în urma corelației dintre creșterea arborilor și temperaturile medii lunare a scos în evidență efectul temporal al poluării la nivelul lunii februarie. Răspunsul arborilor la variația temperaturilor medii lunare diferă în perioada 1972-2003, atât din punct de vedere al valorilor obținute cât și din punct de vedere al variației. După anul 1995, răspunsul dendroclimatic din cele 3 zone este foarte apropiat și respectă același trend, rezultând faptul că arborii de fag și-au reluat activitatea auxologică aproape de normal.

Arborii de gorun din această zonă au avut și ei un răspuns puternic la variația factorilor climatici și influența factorilor de poluare. Diferențele cele mai însemnate în ceea ce privește relația cu precipitațiile s-au înregistrat în cazul lunii iulie, lună care s-a corelat pozitiv și semnificativ statistic doar cu gorunul din zona intensiv poluată, iar efectul temporal al poluării a fost evidențiat în perioada 1969-1989 și în perioada 1990-1999.

În ceea ce privește arborii de fag din zona Baia Mare, aceștia au avut un răspuns puternic la influența variabilelor climatice și au surprins efectul temporal al poluării. Fagul din zona intensiv poluată a răspuns diferit la cantitatea de precipitații din luna noiembrie, în perioada 1950-1998. În cazul regimului termic, efectul temporal al poluării a fost surprins în perioada 1965-1990, la nivelul lunii octombrie.

Deși răspunsul arborilor de rășinoase la influența variabilelor climatice nu a fost atât de puternic ca în cazul arborilor de foioase, totuși aceștia au reușit să surprindă efectul temporal al poluării. Modelul dendroclimatic al molidului din zona Târnița a scos în evidență efectul temporal al poluării în perioada 1975-1990, în cazul corelațiilor creșterilor cu precipitațiile și în perioada 1978-1998, în cazul corelațiilor cu regimul termic. Perioada în care molidul intensiv poluat a răspuns diferit la variația factorilor climatici coincide cu activitatea de extragere și prelucrare a metalelor neferoase din această zonă. Modelul dendroclimatic al bradului din aceeași zonă a surprins efectul temporal al poluării în perioada 1982-2000, iar în comparație cu molidul, bradul a avut un răspuns mai puternic la factorii de poluare, mai ales în cazul corelațiilor cu precipitațiile medii lunare.

Speciile de rășinoase din zona Bicăz au fost și ele afectate de poluarea industrială locală, iar corelația seriilor medii de creștere a molidului cu precipitațiile medii lunare, înregistrează diferențe semnificative între arborii afectați în diferite grade de poluare la nivelul lunilor iunie și iulie, luni care au

surprins efectul temporal al poluării în perioada 1984-2000, la nivelul lunii iunie și în perioada 1978-1996, la nivelul lunii iulie.

După anii 1990, în toate cazurile analizate, diferențele dintre modelele dendroclimatice din zonele intensiv poluate și cele de referință din zonele nepoluate, evidențiate în anumite perioade și care au surprins efectul temporal al poluării, prezintă o reducere a valorilor coeficienților de corelație, după acest an acestea fiind identice, lucru datorat faptului că în toate cele 4 zone luate în studiu efectele poluării s-au redus semnificativ după anii 1990.

Fiecare serie de creștere radială medie a fost corelată cu datele climatice lunare (precipitații și temperatura) pentru a scoate în evidență răspunsul arborilor la factorii climatici și influența poluării asupra acestei relații în arboretele cu diferite grade de poluare.

Pentru îndeplinirea obiectivului fazei a XI-a, evidențierea distribuției spațiale a arboretelor afectate de poluare în raport cu gradul de vătămare a acestora, au fost utilizate datele obținute cu ocazia îndeplinirii rapoartelor anterioare.

Conform rapoartelor anterioare, pentru fiecare serie de creștere radială medie, a fost calculată creșterea în suprafața de bază dar și indicii de reziliență. Aceste date au fost folosite în prezentul raport pentru a cartografi arboretele afectate de poluarea industrială locală, în raport cu gradul de vătămare al acestora.

Cartarea arboretelor s-a realizat în fiecare din cele 4 zone la nivel de unități administrativ teritoriale. Distribuția spațială a acestora a fost făcută în raport cu creșterea în suprafața de bază dar și în raport cu indicii de reziliență a arboretelor afectate în diferite grade de poluarea industrială locală. Cartarea arboretelor s-a realizat cu ajutorul programului QGIS 3.26.2 (QGIS Development Team, 2022). Metoda de interpolare spațială a datelor obținute în urma amplasării rețelei de suprafețe din cele 4 zone s-a realizat prin intermediul funcției de interpolare IDW (Inverse Distance Weighted), metoda distanței inverse ponderate. Conform acestei metode fiecare punct are o influență locală care descrește proporțional cu distanța. S-a avut în vedere pentru fiecare zonă perioada 1960-1990, perioadă de maximă intensitate a poluării. De precizat este faptul că în acest studiu s-au studiat arboretele care au supraviețuit în urma impactului negativ al poluării industriale. Mulți dintre arborii componenți uscându-se în perioada în care activitatea industrială era foarte intensă. Lipsind informații cu privire la arborii care s-au uscat și au fost extrași, în toate cele 4 zone studiate, în acest raport este prezentată distribuția spațială a impactului poluării asupra arborilor care au supraviețuit. Astfel, se poate preciza faptul că cel mai probabil impactul poluării asupra arborilor a fost mult mai ridicat decât în prezentul studiu.

În cazul distribuției spațiale a arborilor de molid afectați de poluarea industrială locală din zona Tarnița, efectul poluării este destul de slab evidențiat, doar o parte din arborete fiind afectate. În ceea ce privește bradul din aceeași zonă, acesta a fost mult mai afectat de poluarea industrială din perioada 1960-1990, efectul fiind foarte bine evidențiat mai ales în cazul creșterii în suprafața de bază. Distribuția

spațială a creșterii bradului au confirmat faptul că viteza și direcția vânturilor predominante pot avea influențe semnificative în ceea ce privește distanța pe care elementele chimice eliberate în atmosferă pot afecta vegetația forestieră și nu numai.

Distribuția spațială a arboretelor de rășinoase din zona Tașca în raport cu gradul de vătămare a acestora, a scos în evidență faptul că poluarea mecanică din perioada 1960-1990 a afectat ecosistemele forestiere nu doar în imediata apropiere a fabricii de ciment, ci și în aval de aceasta pe direcția curenților de aer, impactul fiind unul destul de puternic chiar și la distanțe mari față de sursa de poluare. În cazul speciilor de rășinoase din zona Tarnița dar și din zona Bicaz s-a constatat faptul că bradul, în comparație cu molidul a fost mult mai afectat de factorii de poluare indiferent de natura lor.

Distribuția spațială a arboretelor de foioase din zona Copșa Mică în raport cu gradul de vătămare al acestora din perioada 1960-1990, a scos în evidență faptul că activitatea industrială din această zonă a avut efecte negative extinse spațial la un nivel mult mai ridicat, comparativ cu celelalte zone luate în studiu. Efectul acesteia a fost evidențiat foarte clar atât prin intermediul creșterii în suprafața de bază cât și prin indicii de reziliență a fagului, în perioada în care arborii au fost afectați de poluare determinându-se o concentrare a arboretelor afectate în jurul sursei de poluare.

În zona Baia Mare distribuția spațială a fagului afectat de poluarea industrială locală a scos în evidență, ca și în cazul celorlalte zone o concentrare a arboretelor cu creșteri reduse în apropierea sursei de poluare. Distribuția spațială a acestora a scos în evidență faptul că poluarea a afectat ecosisteme forestiere întinse pe raza a două unități administrativ teritoriale, efectul acesteia fiind unul puternic mai ales în apropierea sursei de poluare.

Pentru îndeplinirea obiectivului fazei a XII-a, evidențierea efectului poluării asupra proceselor auxologice în funcție de fiecare specie și zonă analizată, a fost realizat un studiu care cuprinde principalele rezultate referitoare la efectul negativ al poluării industriale locale, din 4 zone ale țării, în raport cu gradul de vătămare al acestora, prin comparația speciilor de arbori afectate.

Ca și în cazul anterior au fost folosite datele obținute cu ocazia îndeplinirii obiectivelor anterioare, iar conform acestora pentru fiecare serie de creștere radială medie au fost calculați indicii de reziliență. Pentru a realiza un studiu comparativ a influenței poluării industriale locale asupra arborilor din cele 4 zone analizate și în funcție de tipul de poluare din fiecare zonă, a fost calculată creșterea în suprafața de bază a arborilor.

Determinarea gradului de reducere și de recuperare a creșterii ca urmare a influenței poluării industriale locale s-a realizat prin intermediul indicilor de reziliență, recuperare și rezistență a arborilor analizați, fiind calculați pe perioade mobile de 5 ani. Calculul indicilor de reziliență, recuperare și rezistență a fost făcută pentru creșterile radiale medii a seriilor. Calculele au fost realizate pentru fiecare serie de creștere analizată, fiind evidențiată reziliența, recuperarea și rezistența arborilor pe toată lungimea seriei, permițând evidențierea modificărilor temporale induse de factori perturbatori.

Fiecare serie de creștere radială medie a fost corelată cu datele climatice lunare (precipitații și temperatura) pentru a scoate în evidență răspunsul arborilor la factorii climatici și influența poluării asupra acestei relații în arboretele cu diferite grade de poluare. Calculele și analizele au fost realizate pentru perioada comună tuturor seriilor analizate cuprinsă între anii 1950-2020.

Activitatea industrială din cele 4 zone analizate a avut efecte negative asupra proceselor auxologice a tuturor speciilor de arbori analizate. În cazul speciilor de rășinoase, bradul a fost mai afectat comparativ cu molidul atât de activitatea minieră din zona Tarnița cât și de poluarea mecanică cu praf de var și ciment din zona Bicăz. Molidul din zona Tarnița prezintă creșteri mai reduse comparativ cu cel din zona Bicăz până în anul 1990, semn că activitatea de extragere și prelucrare a metalelor neferoase a avut un efect mai puternic asupra proceselor auxologice a molidului din zona Tarnița. După anul 1990 creșterile molidului din ambele zone fiind relativ similare. Situația este identică și în cazul bradului, unde au fost constatate creșteri mai reduse în cazul bradului de la Tarnița în perioada 1968-1995, iar după anul 1995 bradul prezintă creșteri asemănătoare în ambele zone analizate.

Indicii de reziliență a speciilor de rășinoase, prezintă un minim al valorilor în anul 1983, după care s-a constatat o creștere abruptă a valorilor rezilienței până la nivelul anului 1990. Reziliența crescută a arborilor din zonele intensiv poluate în perioada 1985-1995 indică faptul că speciile de rășinoase au fost afectate înainte de această perioadă de poluarea industrială indiferent de zona analizată.

Activitatea industrială din zona Copșa Mică a avut efecte negative asupra speciilor de foioase în perioada 1950-1990, perioadă în care atât arborii de fag cât și cei de gorun din zona intensiv poluată prezintă creșteri mai reduse comparativ cu seriile de referință a arborilor din zona nepoluată. În cazul fagului din zona Baia Mare această diferență a creșterilor în raport cu gradul de poluare a fost constatată în perioada 1960-1983. A fost constatat faptul că cele mai afectate au fost fagul și gorunul din zona Copșa Mică. În cazul gorunului au fost constatate cele mai mici creșteri în suprafața de bază, dar acestea prezintă și o diferență foarte clară în raport cu gradul de afectare al poluării.

Reziliența arborilor intensiv poluați din zona Copșa Mică prezintă valori foarte ridicate în perioada 1985-1995, semn că înainte de această perioadă, arborii din zona intensiv poluată au fost puternic afectați de activitatea industrială. Ambele specii prezintă variații similare ale indicilor de reziliență pe toată perioada analizată, în cazul fagului valorile fiind mai ridicate comparativ cu gorunul. În cazul fagului din zona Baia Mare, arborii din zona intensiv poluată prezintă o reziliență ridicată comparativ cu seria de referință a arborilor din zona nepoluată în perioada 1973-1985.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în constituirea de loturi experimental - demonstrative (12 din care 2 permanente), realizarea de studii privind caracteristicile rețelei de suprafețe experimentale pentru evaluarea impactului poluării asupra ecosistemelor forestiere și crearea unei baze de date privind parametrii structurali ai arboretelor componente ale rețelei de suprafețe experimentale permanente:

suprafața, vârsta, compoziție, consistență, tip de stațiune, tip de pădure, altitudine, pantă, volum la hectar și articole publicate.

PN 19070105 - Cercetări privind creșterea productivității în activitatea de amenajare a pădurilor prin organizarea producției și a muncii în raport cu tehnologiile actuale aplicate

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza: I- Realizarea machetelor pentru lucrările de redactare a amenajamentelor și efectuarea observațiilor aferente pentru activitățile care se desfășoară pe durata derulării fazei

În această fază, s-a considerat necesară organizarea lucrărilor astfel încât să se efectueze observații în toate colectivele de amenajarea pădurilor existente la subunitățile teritoriale ale institutului. În acest fel sunt surprinse diferențele de tehnologie, de aparatură și de metodologie în elaborarea amenajamentelor silvice ce pot fi analizate și optimizat procesul de elaborare a amenajamentului silvic la nivelul dotărilor tehnice moderne existente.

Au fost elaborate studiile de machetă pentru cele 8 operații identificate în cadrul lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice:

- raportări grafice;
- calculul cubajelor;
- transpunerea parcelarului și subparcelarului pe planurile de bază (schimbare bază cartografică și/sau creare bază cartografică);
- asamblarea raportărilor și actualizarea informațiilor pe baza cartografică;
- prelucrarea automată a datelor;
- pregătirea Conferinței a-II-a de amenajarea pădurilor;
- redactarea amenajamentelor pe unități de producție (UP);
- îndrumare și avizare a lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice.

Fiecare studiu de machetă cuprinde informații privind metoda de observare, tehnologia de lucru, organizarea locului de muncă, formația de lucru, unitățile de măsură, instrumentele și aparatura utilizată, tehnica efectuării observațiilor și descrierea condițiilor de lucru cu evidențierea factorilor de influență.

De asemenea, au fost întocmite:

- fișele condițiilor de lucru pentru operațiile aferente lucrărilor de redactare a amenajamentelor ce cuprind informații privind metoda de observare, locul de muncă observat, factorii de influență (condițiile de lucru), elementele de muncă observate, forma de organizare a muncii și metodele de muncă, instrumentele și aparatura utilizată etc;

- fișele de fotografiere prin care se studiază și măsoară toate categoriile de timpi: normați și nenormați pentru elementele de lucru observate;

Observațiile pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice s-au efectuat în cadrul a 7 subunități ale institutului, și anume: Brașov, Craiova, Bistrița, Roman, Timișoara, Pitești și Oradea, după cum operațiile aferente redactării amenajamentelor se execută în cadrul acestora. În toate aceste subunități ale institutului funcționează colective de specialitate care efectuează lucrări de amenajarea pădurilor și s-a urmărit ca toate să fie implicate în realizarea proiectului. În acest fel, reprezentativitatea rezultatelor, la nivel național, crează premise de realizare.

Din datele centralizate, rezultă faptul că au fost efectuate observații în cadrul lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice din 19 ocoale silvice și 22 unități de producție.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu centralizarea și prelucrarea datelor înregistrate în această fază, astfel încât să fie obținute norme de timp și de producție pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice.

***Faza: a II-a** - Efectuarea observațiilor aferente primelor activități din faza definitivării amenajamentelor, pentru completarea datelor necesare elaborării normelor de timp pentru această fază de elaborare a amenajamentelor*

Au fost elaborate, detaliat, studiile de machetă pentru cele 5 operații identificate în cadrul lucrărilor de definitivare a amenajamentelor:

- elaborarea studiului general pe ocol silvic;
- editarea amenajamentelor;
- editarea hărților;
- pregatirea și predarea proiectelor la beneficiar;
- îndrumarea și controlul lucrărilor de definitivarea amenajamentelor.

Fiecare studiu de machetă cuprinde informații privind metoda de observare, tehnologia de lucru, organizarea locului de muncă, formația de lucru, unitățile de măsură, instrumentele și aparatura utilizată, tehnica efectuării observațiilor și descrierea condițiilor de lucru cu evidențierea factorilor de influență.

De asemenea, au fost întocmite:

- fișele condițiilor de lucru pentru operațiile aferente primelor activități din faza definitivării amenajamentelor, fișe ce cuprind informații privind metoda de observare, locul de muncă observat, factorii de influență (condițiile de lucru), elementele de muncă observate, forma de organizare a muncii și metodele de muncă, instrumentele și aparatura utilizată etc;

- fișele de fotografiere prin care se studiază și măsoară toate categoriile de timpi: normați și nenormați pentru elementele de lucru observate.

Observațiile pentru lucrările de definitivare a amenajamentelor silvice s-au efectuat în cadrul mai multor subunități ale institutului, și anume: București, Brașov, Craiova, Bistrița, Roman, Timișoara,

Pitești și Brașov, după cum operațiile aferente definitivării amenajamentelor se execută, sau nu, în cadrul acestora. În toate aceste subunități ale institutului funcționează colective de specialitate care efectuează lucrări de amenajarea pădurilor și s-a urmărit ca toate să fie implicate în realizarea proiectului. În acest fel, reprezentativitatea rezultatelor, la nivel național, crează premise de realizare.

Din datele centralizate, rezultă faptul că au fost efectuate observații în cadrul lucrărilor de definitivare a amenajamentelor silvice din peste 29 ocoale silvice.

Pentru redactarea studiului general la nivel de ocol silvic s-a urmărit, în cadrul selectării ocoalelor silvice pentru care se fac observații, ca acestea să fie repartizate în toate zonele geomorfologice (baltă, câmpie, deal, munte), să aibă un număr variat de unități de producție precum și suprafețe variate. Mai mult, pentru a analiza și alți potențiali factori de influență, s-au înregistrat informații și în ceea ce privește numărul și suprafața ariilor naturale protejate întrucât, prezența acestora în cadrul fondului forestier național, determină analize și studii distinct pe baza reglementărilor de mediu existente în vigoare. De asemenea, norma de timp și de producție pentru redactarea studiului general la nivel de ocol silvic poate fi influențată și de numărul și tipul de subunități de producție/protecție existente în cadrul unui amenajament silvic, motiv pentru care s-au obținut informații și în ceea ce privește subunitățile de producție/protecție.

Pentru editarea amenajamentelor silvice au fost obținute informații atât la nivel de studii generale ale ocoalelor silvice cât și pentru amenajamente la nivel de unități de producție. Pentru amenajamentele la nivel de studii generale s-a urmărit ca acestea să conțină un număr variat de unități de producție întrucât norma de timp și de producție poate fi influențată de acest parametru. S-a avut în vedere, de asemenea, și suprafața ocoalelor silvice cât și a unităților de producție să fie cât mai variată pentru a surprinde și acest parametru ca potențial factor de influență. Au mai fost evidențiate informații și în ceea ce privește numărul de pagini al amenajamentelor silvice la nivel de studii generale și unități de producție.

Pentru editarea hărților au fost obținute informații atât pentru hărțile elaborate pentru amenajamentele silvice la nivel de ocol silvic (scara 1:50000) cât și pentru cele elaborate la nivel de unități de producție (scara 1:10000 și/sau 1:20000). Funcție de suprafața ocoalelor silvice, respectiv a unităților de producție și de răspândirea teritorială a fondului forestier în cadrul acestora, rezultă un număr diferit de formate A4 la nivel de hartă amenajistică, respectiv de ocol silvic/unitate de producție.

Pregătirea și predarea proiectelor la beneficiar a fost observată într-un număr de 27 ocoale silvice/baze experimentale cu un număr de 2-11 unități de producție/ocol silvic.

Pentru activitatea de îndrumare și control a lucrărilor de definitivare a amenajamentelor silvice s-au obținut informații atât pentru șefii de proiect cât și pentru experții CTAP, urmărindu-se evaluarea activității acestora pe parcursul lucrărilor de definitivare a amenajamentelor silvice.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării studiului cu activități specifice centralizării și prelucrării datelor în vederea obținerii normelor de timp și de producție pentru lucrările de definitivare a amenajamentelor silvice.

Faza: a III-a: Analiza datelor rezultate în urma efectuării observațiilor pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice; prelucrarea datelor și calculul normelor de timp și de producție

Au fost elaborate centralizate și prelucrate datele pentru cele 8 operații identificate în cadrul lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice:

- raportări grafice;
- calculul cubajelor;
- transpunerea parcelarului și subparcelarului pe planurile de bază (schimbare bază cartografică și/sau creare bază cartografică);
- asamblarea raportărilor și actualizarea informațiilor pe baza cartografică;
- prelucrarea automată a datelor;
- pregătirea Conferinței a-II-a de amenajarea pădurilor;
- redactarea amenajamentelor pe unități de producție (UP);
- îndrumare și avizare a lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice.

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație, pe elementele de muncă identificate în machetele elaborate în fazele anterioare ale proiectului.

Au fost centralizate, în prima fază, datele pentru obținerea timpului operativ pentru fiecare operație și, ulterior, pentru timpii de adaos:

- pentru timpul de pregătire și încheiere;
- pentru timpul de deservire a locului de muncă;
- pentru timpii de întreruperi reglementate;
- timpul de odihnă și necesități;
- timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și organizarea muncii.

Ulterior, pe baza datelor centralizate și prelucrate conform metodologiei de lucru elaborate într-o fază anterioară a proiectului, au fost calculate normele de muncă: norma de timp și norma de producție.

Mai mult, pentru interpretarea rezultatelor pe fundamente științifice și pentru a desprinde legitățile urmărite, datele experimentale obținute în urma centralizării valorilor din fișele de fotografiere individuală au fost analizate și prelucrate din punct de vedere statistic, cu ajutorul programului de statistică SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Rezultatele obținute pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice au fost analizate comparativ cu datele existente în „Norme de muncă la lucrările de amenajare a pădurilor” sesizând și argumentând diferențele constatate.

Față de normarea personalului cuprinsă în lucrarea „Norme de muncă la activitatea de amenajarea pădurilor”, prin actualul proiect a fost evaluată și activitatea personalului cu funcții de conducere în activitatea de amenajarea pădurilor (șefi de atelier, șefi de secții, directori de stațiune, secretar tehnic și director tehnic dezvoltare). Prin atribuțiile de serviciu, personalul cu funcții de conducere din amenajarea pădurilor, execută o serie de activități în concordanță cu sarcinile stabilite prin fișa postului și/sau prin regulamentele interne de funcționare și organizare. Normele de muncă calculate pentru personalul cu funcții de conducere se exprimă sub forma sferei de atribuții, aceasta fiind una din formele de exprimare a normelor de muncă.

Observațiile pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice s-au efectuat în cadrul a 7 subunități ale institutului, și anume: Brașov, Craiova, Bistrița, Roman, Timișoara, Pitești și Oradea, după cum operațiile aferente redactării amenajamentelor se execută în cadrul acestora. În toate aceste subunități ale institutului funcționează colective de specialitate care efectuează lucrări de amenajarea pădurilor și s-a urmărit ca toate să fie implicate în realizarea proiectului. În acest fel, reprezentativitatea rezultatelor, la nivel național, crează premise de realizare.

Din datele centralizate, rezultă faptul că au fost efectuate observații în cadrul lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice din 19 ocoale silvice și 22 unități de producție. Elementele caracteristice de esență a lucrărilor observate/fotografiate, cu posibile influențe în mărimea normelor de timp și de producție, au fost evidențiate în cadrul fiecărei operații studiate.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu centralizarea și prelucrarea datelor înregistrate pentru faza de definitivare a amenajamentelor silvice dar și cu efectuarea observațiilor pentru celelalte faze existente în cadrul amenajării pădurilor, astfel încât să fie obținute norme de timp și de producție pentru toate categoriile de lucrări de amenajare a pădurilor.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza a-IV-a: *Analiza datelor rezultate în urma efectuării observațiilor pentru lucrările de definitivare a amenajamentelor silvice; prelucrarea datelor și calculul normelor de timp și de producție*

În această fază, s-a considerat necesară organizarea lucrărilor astfel încât să se efectueze centralizarea și prelucrarea datelor obținute din observațiile efectuate în toate colectivele de amenajarea pădurilor existente la subunitățile teritoriale ale institutului. Au fost centralizate și prelucrate datele pentru cele 5 operații identificate în cadrul lucrărilor de definitivare a amenajamentelor silvice:

- elaborarea studiului general pe ocol silvic;
- editarea amenajamentelor;
- editarea hărților;
- pregătirea și predarea proiectelor la beneficiar;
- îndrumarea și controlul lucrărilor de definitivare a amenajamentelor.

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație, pe elementele de muncă identificate în machetele elaborate în fazele anterioare ale proiectului.

Au fost centralizate, în prima fază, datele pentru obținerea timpului operativ pentru fiecare operație și, ulterior, pentru timpii de adaos:

- pentru timpul de pregătire și încheiere;
- pentru timpul de deservire a locului de muncă;
- pentru timpii de întreruperi reglementate:
- timpul de odihnă și necesități;
- timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și organizarea muncii.

Ulterior, pe baza datelor centralizate și prelucrate conform metodologiei de lucru elaborate într-o fază anterioară a proiectului, au fost calculate normele de muncă: norma de timp și norma de producție.

Mai mult, pentru interpretarea rezultatelor pe fundamente științifice și pentru a desprinde legăturile urmărite, datele experimentale obținute în urma centralizării valorilor din fișele de fotografiere individuală au fost analizate și prelucrate din punct de vedere statistic, cu ajutorul programului de statistică SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Rezultatele obținute pentru lucrările de definitivare a amenajamentelor silvice au fost analizate comparativ cu datele existente în „Norme de muncă la lucrările de amenajare a pădurilor” sesizând și argumentând diferențele constatate.

Față de normarea personalului cuprinsă în lucrarea „Norme de muncă la activitatea de amenajarea pădurilor”, prin actualul proiect a fost evaluată și activitatea personalului cu funcții de conducere în activitatea de amenajarea pădurilor (șefi de atelier, șefi de secții, directori de stațiune, secretar tehnic și director tehnic dezvoltare). Prin atribuțiile de serviciu, personalul cu funcții de conducere din amenajarea pădurilor, execută o serie de activități în concordanță cu sarcinile stabilite prin fișa postului și/sau prin regulamentele interne de funcționare și organizare. Normele de muncă calculate pentru personalul cu funcții de conducere se exprimă prin prisma sferei de atribuții, aceasta fiind una din formele de exprimare a normelor de muncă.

Faza a-V-a: Realizarea machetelor pentru lucrările de teren din amenajarea pădurilor și efectuarea observațiilor aferente pentru activitățile ce se desfășoară pe durata derulării fazei

În această fază, lucrările au fost organizate astfel încât să se efectueze observații în toate colectivele de amenajarea pădurilor existente la subunitățile teritoriale ale institutului. În acest fel, au fost surprinse diferențele de tehnologie, de aparatură și de metodologie în culegerea datelor de teren, un spectru larg privind condițiile de lucru și complexitatea lucrărilor, ce au fost analizate, astfel încât să fie optimizată activitatea de culegere a datelor de teren, la nivelul dotărilor tehnice moderne existente.

Au fost elaborate studiile de machetă pentru cele 11 operații identificate funcție de natura lucrării și aparatura utilizată, în cadrul lucrărilor de culegere a datelor de teren:

- lucrări pregătitoare;
- descrieri parcelare;
- măsurători cu aparatură GPS;
- măsurători cu stația totală;
- inventarieri integrale;
- inventarieri statistice;
- inventarieri relascopice;
- inventarieri în culturi de plop euramerican și salcie selecționată;
- inventarieri în arborete de salcie în scaun;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren - șef proiect;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren – expert C.T.A.P.

Fiecare studiu de machetă cuprinde informații privind metoda de observare, tehnologia de lucru, organizarea locului de muncă, formația de lucru, unitățile de măsură, instrumentele și aparatura utilizată, tehnica efectuării observațiilor și descrierea condițiilor de lucru cu evidențierea factorilor de influență.

De asemenea, au fost întocmite:

- fișele condițiilor de lucru pentru operațiile aferente lucrărilor de culegere a datelor de teren, ce cuprind informații privind metoda de observare, locul de muncă observat, factorii de influență (condițiile de lucru), elementele de muncă observate, forma de organizare a muncii și metodele de muncă, instrumentele și aparatura utilizată, etc;
- fișele de fotografiere prin care se studiază și măsoară toate categoriile de timpi: normați și nenormați pentru elementele de lucru observate.

Observațiile pentru lucrările de culegerea datelor de teren privind amenajarea pădurilor s-au efectuat în cadrul a 7 subunități ale institutului, și anume: Brașov, Craiova, Bistrița, Roman, Timișoara, Pitești și Oradea, după cum operațiile aferente culegerii datelor de teren se execută în cadrul acestora. În toate aceste subunități ale institutului funcționează colective de specialitate care efectuează lucrări de amenajarea pădurilor și s-a urmărit ca toate să fie implicate în realizarea proiectului. În acest fel, reprezentativitatea rezultatelor, la nivel național, crează premise de realizare.

Din datele centralizate, rezultă faptul că s-au făcut observații în cadrul lucrărilor de culegerea datelor de teren din 26 ocoale silvice și 49 unități de producție. Elementele caracteristice de esență a lucrărilor observate/fotografiate, cu posibile influențe în mărimea normelor de timp și de producție, au fost selectate ținând cont de:

- zona geomorfologică de răspândire a ocoalelor silvice urmărindu-se ca acestea să fie răspândite în toate zonele geomorfologice ale țării (baltă, câmpie, deal, munte); zona geomorfologică constituie un potențial factor de influență în determinarea normelor de timp și de producție;

- distanța de la subunitate la sediul ocolului silvic, numărul de trupuri de pădure, dispersia acestora și accesibilitatea fondului forestier, înclinarea terenului, sunt elemente de influență a normelor de timp și de producție;

- mărimea unităților amenajistice, urmărindu-se selectarea unităților amenajistice cu diverse mărimi de suprafață, astfel încât să fie surprinsă diversitatea situațiilor; mărimea medie a unităților amenajistice este un alt element de influență a normelor de timp și de producție;

- numărul de parcele afectate parțial de retrocedări, gruparea ori dispersia acestora, pot influența, de asemenea, normele de timp și de producție;

- un număr variat de specii forestiere/elemente de arboret în arboretele supuse observațiilor (1-8 specii/elemente de arboret), astfel încât să poată fi identificați, analizați și selectați factorii de influență cu impact semnificativ în calculul normelor de timp și de producție;

- de asemenea, s-au avut în vedere și alte elemente ce au influență potențială în determinarea normelor de timp și de producție pentru culegerea datelor de teren privind amenajarea pădurilor, respectiv: numărul și suprafața ariilor naturale protejate, numărul categoriilor funcționale, numărul subunităților de gospodărire în care au fost încadrate arboretele pentru gospodărirea diferențiată a acestora, în raport cu obiectivele ecologice, economice și sociale ale pădurilor.

Faza a-VI-a: *Analiza datelor rezultate în urma efectuării observațiilor pentru lucrările de teren din amenajarea pădurilor; prelucrarea datelor și calculul normelor de timp și de producție*

În această fază, s-au efectuat centralizarea și prelucrarea datelor obținute din observațiile efectuate în toate colectivele de amenajarea pădurilor existente la subunitățile teritoriale ale institutului. Au fost centralizate și prelucrate datele pentru cele 11 operații identificate în cadrul lucrărilor de culegerea datelor de teren:

- lucrări pregătitoare în vederea culegerii datelor de teren;
- lucrări de descriere parcelară;
- măsurători cu aparatură GPS;
- măsurători cu stația totală;
- inventarieri integrale;
- inventarieri statistice;
- inventarieri relascopice;
- inventarieri în culturi de plop euramerican și salcie selecționată;
- inventarieri în arborete de salcie în scaun;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren - șef proiect;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren – expert C.T.A.P.

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație, pe elementele de muncă identificate în machetele elaborate în fazele anterioare ale proiectului.

Au fost centralizate, în prima fază, datele pentru obținerea timpului operativ pentru fiecare operație și, ulterior, pentru timpii de adaos:

- pentru timpul de pregătire și încheiere;
- pentru timpul de deservire a locului de muncă;
- pentru timpii de întreruperi reglementate:
- timpul de odihnă și necesități;
- timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și organizarea muncii.

Ulterior, pe baza datelor centralizate și prelucrate conform metodologiei de lucru elaborate într-o fază anterioară a proiectului, au fost calculate normele de muncă: norma de timp și norma de producție.

Mai mult, pentru interpretarea rezultatelor pe fundamente științifice și pentru a desprinde legitățile urmărite, datele experimentale obținute în urma centralizării valorilor din fișele de fotografiere individuală au fost analizate și prelucrate din punct de vedere statistic, cu ajutorul programului de statistică SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Rezultatele obținute pentru lucrările de culegerea datelor de teren privind amenajarea pădurilor au fost analizate comparativ cu datele existente în „Norme de muncă la lucrările de amenajare a pădurilor” (ediția 1999) sesizând și argumentând diferențele constatate.

Față de normarea personalului cuprinsă în lucrarea „Norme de muncă la activitatea de amenajarea pădurilor”, prin actualul proiect a fost evaluată și activitatea personalului cu funcții de conducere în activitatea de amenajarea pădurilor (șefi de atelier, șefi de secții, directori de stațiune, secretar tehnic și director tehnic dezvoltare).

Observațiile pentru lucrările de culegerea datelor de teren privind amenajarea pădurilor, s-au efectuat în cadrul a 7 subunități ale institutului, și anume: Brașov, Craiova, Bistrița, Roman, Timișoara, Pitești și Oradea, după cum operațiile aferente culegerii datelor de teren privind amenajarea pădurilor, se execută în cadrul acestora. În toate aceste subunități ale institutului funcționează colective de specialitate care efectuează lucrări de amenajarea pădurilor și s-a urmărit ca toate să fie implicate în realizarea proiectului. În acest fel, s-au creat premise de realizare corespunzătoare a reprezentativității rezultatelor, la nivel național.

Elementele caracteristice de esență a lucrărilor observate/fotografiate, cu posibile influențe în mărimea normelor de timp și de producție, au fost evidențiate în cadrul fiecărei operații studiate.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza: a-VII-a: *Realizarea machetelor pentru lucrările GIS aferente redactării amenajamentelor și efectuarea observațiilor pentru activitățile GIS ce se desfășoară pe durata derulării fazei*

În această fază, s-a considerat necesară organizarea lucrărilor astfel încât să se efectueze observații în toate cele 3 colective GIS existente (centrala INCDS, Stațiunea Brașov și Stațiunea Pitești),

precum și în cadrul colectivelor de amenajarea pădurilor din subunitățile teritoriale ale institutului, unde se desfășoară anumite operații din cadrul activității GIS, aferente redactării amenajamentelor. În acest fel, au fost surprinse diferențele de tehnologie, de aparatură și de metodologie în efectuarea lucrărilor GIS aferente redactării amenajamentelor, un spectru mai larg privind condițiile de lucru și complexitatea lucrărilor, ce au fost analizate, astfel încât să poată fi optimizată activitatea de elaborare a proiectelor GIS în amenajarea pădurilor, la nivelul dotărilor tehnice moderne existente.

Au fost elaborate studiile de machetă pentru lucrările GIS aferente redactării amenajamentelor, luându-se în considerare cele două cazuri existente, în prezent, în practica amenajistică:

- lucrări aflate la prima amenajare prin tehnica GIS (primul proiect GIS);
- lucrări aflate la a doua amenajare prin tehnica GIS (actualizare proiect GIS).

Pentru fiecare din cele două cazuri precizate anterior au fost identificate operațiile din cadrul lucrărilor GIS aferente redactării amenajamentelor, și anume:

- pregătirea lucrării;
- prelucrări raster (imagini scanate);
- prelucrări vectoriale (date amenajistice, hidrografie, căi de comunicație, etc);
- îndrumarea și controlul lucrărilor GIS aferente redactării amenajamentelor silvice (șefi de proiect și experți CTAP).

Totodată, fiecare studiu de machetă cuprinde informații privind metoda de observare, tehnologia de lucru, organizarea locului de muncă, formația de lucru, unitățile de măsură, instrumentele și aparatura utilizată, tehnica efectuării observațiilor și descrierea condițiilor de lucru cu evidențierea factorilor de influență.

De asemenea, au fost întocmite:

- fișele condițiilor de lucru pentru operațiile privind lucrările GIS aferente redactării amenajamentelor, ce cuprind informații privind metoda de observare, locul de muncă observat, factorii de influență (condițiile de lucru), elementele de muncă observate, forma de organizare a muncii și metodele de muncă, instrumentele și aparatura utilizată etc;
- fișele de fotografiere prin care se studiază și se măsoară toate categoriile de timpi: normați și nenormați, pentru elementele de lucru observate;

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu elaborarea machetelor și efectuarea observațiilor pentru lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor și apoi cu, centralizarea și prelucrarea datelor înregistrate, astfel încât să fie obținute norme de timp și de producție pentru lucrările de GIS aferente elaborării amenajamentelor.

Faza a VIII-a: Realizarea machetelor pentru lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor și efectuarea observațiilor pentru activitățile GIS ce se desfășoară pe durata derulării fazei

În această fază, lucrările au fost organizate astfel încât să se efectueze observații în toate cele 3 colective GIS existente (centrala INCDS, Stațiunea Brașov și Stațiunea Pitești). În acest fel, sunt surprinse diferențele de tehnologie, de aparatură și de metodologie în efectuarea lucrărilor GIS aferente definitivării amenajamentelor, un spectru mai larg privind condițiile de lucru și complexitatea lucrărilor, ce pot fi analizate, astfel încât să poată fi optimizată activitatea de elaborare a proiectelor GIS în amenajarea pădurilor, la nivelul dotărilor tehnice moderne existente.

Au fost elaborate studiile de machetă pentru lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor, luându-se în considerare cele două cazuri existente, în prezent, în practica amenajistică:

- lucrări aflate la prima amenajare prin tehnica GIS (primul proiect GIS);
- lucrări aflate la a doua amenajare prin tehnica GIS (actualizare proiect GIS).

Pentru fiecare din cele două cazuri precizate anterior au fost identificate operațiile din cadrul lucrărilor GIS aferente definitivării amenajamentelor, și anume:

- prelucrări vectoriale-nivelment;
- prelucrări vectoriale (date amenajistice, hidrografie, căi de comunicație, etc);
- realizare hărți tematice;
- definitivarea bazei de date;
- îndrumarea și controlul lucrărilor GIS aferente definitivării amenajamentelor silvice (șefi de proiect și experți CTAP).

Totodată, fiecare studiu de machetă cuprinde informații privind metoda de observare, tehnologia de lucru, organizarea locului de muncă, formația de lucru, unitățile de măsură, instrumentele și aparatura utilizată, tehnica efectuării observațiilor și descrierea condițiilor de lucru cu evidențierea factorilor de influență.

De asemenea, au fost întocmite:

- fișele condițiilor de lucru pentru operațiile privind lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor, ce cuprind informații privind metoda de observare, locul de muncă observat, factorii de influență (condițiile de lucru), elementele de muncă observate, forma de organizare a muncii și metodele de muncă, instrumentele și aparatura utilizată etc;
- fișele de fotografiere prin care se studiază și se măsoară toate categoriile de timpi: normați și nenormați, pentru elementele de lucru observate;

Elementele caracteristice de esență a lucrărilor observate/fotografiate, cu posibile influențe în mărimea normelor de timp și de producție, au fost selectate ținând cont de:

- numărul unităților de producție la nivel de ocol silvic;
- mărimea suprafeței ocolului silvic, urmărindu-se selectarea ocoalelor silvice cu diverse mărimi de suprafață;

- zona geomorfologică de localizare a ocoalelor silvice, urmărindu-se ca acestea să fie amplasate în toate zonele geomorfologice ale țării (baltă, câmpie, deal, munte); zona geomorfologică constituie un potențial factor de influență în determinarea normelor de timp și de producție;

- mărimea medie a suprafeței unităților amenajistice la nivel de ocol silvic, urmărindu-se selectarea ocoalelor silvice cu diverse mărimi medii ale subparcelelor, astfel încât să fie surprinsă diversitatea situațiilor; mărimea medie a unităților amenajistice la nivel de ocol silvic poate fi un alt element de influență a normelor de timp și de producție;

- mărimea suprafeței unităților de producție, urmărindu-se selectarea unităților de producție cu diverse mărimi de suprafață;

- mărimea medie a suprafeței unităților amenajistice la nivel de unitate de producție, urmărindu-se selectarea unităților de producție cu diverse mărimi medii ale subparcelelor, astfel încât să fie surprinsă diversitatea situațiilor; mărimea medie a unităților amenajistice poate fi un alt element de influență a normelor de timp și de producție;

- numărul de planuri topografice cu pădure;
- numărul de planuri topografice fără pădure;
- numărul total de planuri topografice utilizate.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu centralizarea și prelucrarea datelor înregistrate, astfel încât să fie obținute norme de timp și de producție pentru lucrările de GIS aferente elaborării amenajamentelor.

Faza: a-IX-a: *Analiza datelor rezultate în urma efectuării observațiilor pentru activitatea GIS în amenajarea pădurilor; prelucrarea datelor și calculul normelor de timp și de producție pentru activitățile GIS din amenajarea pădurilor*

În această fază, au fost centralizate și prelucrate datele pentru cele 7 operații identificate în cadrul lucrărilor GIS din amenajarea pădurilor:

- pregătirea lucrării;
- prelucrări raster (imagini scanate);
- prelucrări vectoriale-nivelment;
- prelucrări vectoriale (date amenajistice, hidrografie, căi de comunicație, etc);
- realizarea hărților tematice;
- definitivarea bazei de date;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren - șef proiect și experți

CTAP.

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație, pe elementele de muncă identificate în machetele elaborate în fazele anterioare ale proiectului.

Au fost centralizate, în prima fază, datele pentru obținerea timpului operativ pentru fiecare operație și, ulterior, pentru timpii de adaos:

- pentru timpul de pregătire și încheiere;
- pentru timpul de deservire a locului de muncă;
- pentru timpii de întreruperi reglementate;
- timpul de odihnă și necesități;
- timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și organizarea muncii.

Observațiile s-au efectuat pe două categorii distincte de lucrări GIS, și anume:

- lucrări aflate la prima amenajare prin tehnica GIS (primul proiect GIS);
- lucrări aflate la a doua amenajare prin tehnica GIS (actualizare proiect GIS).

Din datele centralizate, rezultă faptul că au fost efectuate observații în cadrul lucrărilor GIS din amenajarea pădurilor, dintr-un număr variabil de ocoale silvice/unități de producție, pentru fiecare dintre operații, după cum urmează:

-15 UP pentru primul proiect GIS respectiv 35 UP pentru actualizarea proiectului GIS, pentru pregătirea lucrării;

-12 UP pentru primul proiect GIS, pentru prelucrări raster (imagini scanate);

-19 UP/SG pentru primul proiect GIS respectiv 45 UP/SG pentru actualizarea proiectului GIS, pentru prelucrări vectoriale (date amenajistice, hidrografie, căi de comunicație, etc);

-19 UP/SG pentru primul proiect GIS respectiv 45 UP/SG pentru actualizarea proiectului GIS, pentru realizarea hărților tematice;

-19 UP/SG pentru primul proiect GIS respectiv 45 UP/SG pentru actualizarea proiectului GIS, pentru definitivarea bazei de date;

-15 UP pentru primul proiect GIS respectiv 38 UP/SG pentru actualizarea proiectului GIS, pentru îndrumarea și controlul lucrărilor GIS pentru amenajarea pădurilor (șefi proiect și experți CTAP);

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu efectuarea observațiilor pentru celelalte faze existente în cadrul amenajării pădurilor, astfel încât să fie obținute norme de timp și de producție pentru toate categoriile de lucrări de amenajare a pădurilor.

În anul 2022 s-au desfășurat:

Faza: a X-a: *Testarea în producție a normelor de timp elaborate pentru activitățile de Redactare și GIS aferent redactării din amenajarea pădurilor; elaborarea formei finale a normelor de timp aferente acestor activități.*

În această fază a proiectului, s-a considerat necesară organizarea lucrărilor astfel încât să se efectueze testarea normelor de muncă pentru redactarea amenajamentelor și pentru lucrările GIS aferente acestora, în toate subunitățile institutului în care funcționează colective de lucru. Astfel, pentru lucrările de redactare a amenajamentelor silvice, observațiile s-au efectuat în cele 7 subunități ale institutului ce au

colective de amenajarea pădurilor, iar pentru lucrările GIS aferente redactării amenajamentelor, observațiile s-au efectuat în cele 3 subunități ale institutului ce au colective GIS. În acest fel, la testarea normelor de muncă au fost implicate toate subunitățile institutului ce execută lucrări de amenajarea pădurilor și lucrări GIS în amenajarea pădurilor.

Datele obținute au fost centralizate și prelucrate, astfel:

1. Pentru redactarea amenajamentelor, distinct pentru cele 8 operații identificate în fazele anterioare ale proiectului:
 - raportări grafice;
 - calculul cubajelor;
 - transpunerea parcelarului și subparcelarului pe planurile de bază (schimbare bază cartografică și/sau creare bază cartografică);
 - asamblarea raportărilor și actualizarea informațiilor pe baza cartografică;
 - prelucrarea automată a datelor;
 - pregătirea Conferinței a-II-a de amenajarea pădurilor;
 - redactarea amenajamentelor pe unități de producție (UP);
 - îndrumare și avizare a lucrărilor de redactare a amenajamentelor silvice.

2. Pentru lucrările GIS aferente redactării amenajamentelor, distinct pentru 4 dintre operațiile identificate în fazele anterioare ale proiectului:

- pregătirea lucrării;
- prelucrări raster (imagini scanate);
- prelucrări vectoriale-nivelment;
- prelucrări vectoriale (date amenajistice, hidrografie, căi de comunicație etc);

Observațiile pentru lucrările GIS s-au efectuat pe două categorii distincte de lucrări, și anume:

- lucrări aflate la prima amenajare prin tehnica GIS (primul proiect GIS);
- lucrări aflate la a doua amenajare prin tehnica GIS (actualizare proiect GIS).

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație și, după caz, pe elementele de muncă grupate în funcție de caracteristicile identificate ca factori de influență în fazele anterioare ale proiectului (nr. ua, nr. trapeze, nr. SUP în producție, UP (SG), nr. puncte).

Pe baza datelor centralizate au fost prelucrate statistic șirurile de date obținute pentru a determina gradul de îndeplinire a normelor de muncă. Totodată, prin utilizarea informațiilor existente la biroul resurse umane, pentru fiecare subunitate în care au fost efectuate observații, au fost calculați și indicatorii de evaluare a calității normelor de muncă, prin intermediul a 5 indicatori, și anume:

- ponderea locurilor de muncă ce vor fi supuse normării raportate la numărul total al locurilor de muncă sau ponderea salariaților direct productivi cărora li s-au stabilit norme de muncă raportat la numărul total de salariați;

- ponderea normelor fundamentate analitic raportat la numărul total de norme elaborate;
- gradul de îndeplinire a normelor de muncă;
- intensitatea normelor de muncă, calculată ca valoare inversă a gradului de îndeplinire a normelor de muncă;
- indicatorul integral al calității normelor de muncă, calculat ca produs între ponderea salariaților ce lucrează în baza normelor și intensitatea normelor de muncă.

Rezultatele obținute în faza de testare a normelor de muncă confirmă rezultatele obținute în fazele anterioare ale proiectului, când au fost calculate și determinate normele de muncă pentru lucrările de redactare ale amenajamentelor silvice și lucrările GIS aferente acestora.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea continuării proiectului cu testarea în condiții de producție și a celorlalte normelor de muncă elaborate în fazele anterioare ale proiectului precum și evaluarea calității acestora.

Faza a XII- a: Testarea în producție a normelor de timp elaborate pentru activitățile de Definitivare și GIS aferent definitivării din amenajarea pădurilor; elaborarea formei finale a normelor de timp aferente acestor activități. Studiu privind îmbunătățirea organizării procesului de producție, în sensul creșterii productivității muncii în activitatea de amenajare a pădurilor, pe baza normelor de timp și de producție rezultate în urma cercetărilor.

În această fază a proiectului, s-a considerat necesară organizarea lucrărilor astfel încât să se efectueze:

- testarea în producție a normelor de muncă pentru activitățile de *Teren din amenajarea pădurilor* (deși acestea erau incluse în faza a XI-a a proiectului care nu a fost finanțată), *Definitivare și GIS aferent definitivării din amenajarea pădurilor* și evaluarea calitativă a acestora;

- studiu privind îmbunătățirea organizării procesului de producție, în sensul creșterii productivității muncii în activitatea de amenajare a pădurilor, pe baza normelor de timp și de producție rezultate în urma cercetărilor;

- elaborarea formei finale a normelor de timp și producție pentru toate activitățile din amenajarea pădurilor.

Astfel, pentru lucrările de culegerea datelor de teren și lucrările de definitivarea amenajamentelor silvice, observațiile s-au efectuat în cele 7 subunități ale institutului ce au colective de amenajarea pădurilor, iar pentru lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor, observațiile s-au efectuat în cele 3 subunități ale institutului ce au colective GIS. În acest fel, la testarea normelor de muncă au fost implicate toate subunitățile institutului ce execută lucrări de amenajarea pădurilor și lucrări GIS în amenajarea pădurilor.

Datele obținute au fost centralizate și prelucrate, astfel:

1. Pentru culegerea datelor de teren, distinct pentru cele 11 operații identificate:

- lucrări pregătitoare pentru lucrările de teren;
- descrieri parcelare;
- măsurători cu aparatură GPS;
- măsurători cu stația totală;
- inventarieri integrale- fir cu fir;
- inventarieri statistice în suprafețe de probă circulare;
- inventarieri prin procedee relascopice;
- inventarieri în arborete de plop euramerican și salcie selecționată;
- inventarieri în arborete de salcie în scaun;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren - șef proiect;
- îndrumare, control și avizarea lucrărilor de culegere a datelor de teren – expert C.T.A.P.

2. Pentru lucrările de definitivarea amenajamentelor, distinct pentru cele 5 operații identificate:

- redactare studiu general pe ocol;
- editarea amenajamentelor (U.P./S.G.);
- editarea hărților (U.P./S.G.);
- pregătirea și predarea proiectelor la beneficiar (U.P./S.G.);
- îndrumarea și controlul lucrărilor de definitivarea amenajamentelor (U.P./S.G.).

3. Pentru lucrările GIS aferente definitivării amenajamentelor, distinct pentru cele 3 operații identificate:

- realizarea hărților tematice;
- definitivarea bazei de date;
- îndrumarea și avizarea lucrărilor GIS.

Observațiile pentru lucrările GIS s-au efectuat pe două categorii distincte de lucrări, și anume:

- lucrări aflate la prima amenajare prin tehnica GIS (primul proiect GIS);
- lucrări aflate la a doua amenajare prin tehnica GIS (actualizare/refacere proiect GIS).

Centralizarea datelor s-a realizat pentru fiecare operație și, după caz, pe elementele de muncă grupate în funcție de caracteristicile identificate ca factori de influență în fazele anterioare ale proiectului (nr. U.P. -uri în cadrul unui ocol silvic, nr. de etaje fitoclimatice în cadrul U.P./O.S., nr. arii naturale protejate suprapuse pe teritoriul U.P./O.S, u.a. mediu, înclinarea medie, nr. și tipuri de subunități de producție și protecție, nr. total de formate A4 la hărțile editate pentru U.P. și S.G., nr. total de medalioane la hărțile editate pentru U.P. și S.G.).

Pe baza datelor centralizate au fost prelucrate statistic șirurile de date obținute pentru a determina gradul de îndeplinire a normelor de muncă. Totodată, prin utilizarea informațiilor existente la biroul resurse umane, pentru fiecare subunitate în care au fost efectuate observații, au fost calculați și indicatorii de evaluare a calității normelor de muncă, prin intermediul a 5 indicatori, și anume:

- ponderea locurilor de muncă supuse normării raportate la numărul total al locurilor de muncă sau ponderea salariaților direct productivi cărora li s-au stabilit norme de muncă raportat la numărul total de salariați;
- ponderea normelor fundamentate analitic raportat la numărul total de norme elaborate;
- gradul de îndeplinire a normelor de muncă;
- intensitatea normelor de muncă, calculată ca valoare inversă a gradului de îndeplinire a normelor de muncă;
- indicatorul integral al calității normelor de muncă, calculat ca produs între ponderea salariaților ce lucrează în baza normelor și intensitatea normelor de muncă.

S-a realizat și studiul privind îmbunătățirea organizării procesului de producție, în sensul creșterii productivității muncii în activitatea de amenajare a pădurilor, pe baza normelor de timp și de producție rezultate în urma cercetărilor.

Rezultatele obținute în faza de testare a normelor de muncă confirmă rezultatele obținute în fazele anterioare ale proiectului, când au fost calculate și determinate normele de muncă pentru lucrările de definitivare ale amenajamentelor silvice și lucrările GIS aferente acestora.

Studiul cuprinde concluzii privind rezultatele obținute și recomandarea transmiterii *Normelor de muncă pentru amenajarea pădurilor* la MMAP pentru avizarea lor în comisia CTAS, în vederea implementării lor în activitatea de amenajarea pădurilor.

PN 19070106 - Dezvoltarea și îmbunătățirea metodologiei de realizare a inventarului forestier național

Scopul proiectului este acela de a dezvolta componentele sistemului IFN de culegere a datelor de teren, fotointerpretare, IT și de prelucrare a datelor IFN, care să ducă la o mai bună evaluare a stării actuale a resurselor forestiere din România și a schimbării în timp a acestora.

Obiectivul principal constă atât în îmbunătățirea calității datelor de teren colectate în cadrul IFN, cât și în perfecționarea și automatizarea procesului de prelucrare a datelor IFN, care vor duce în final la creșterea preciziei indicatorilor de caracterizare a vegetației forestiere din România.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate:

- au fost stabilite alternativele de creștere a preciziei de determinare a suprafeței vegetației forestiere prin lucrări de fotointerpretare, respectiv prin: îndesirea rețelei de aerofotointerpretare, creșterea calității și preciziei materialelor cartografice, perfecționarea și instruirea continuă a personalului de specialitate, utilizarea comparativă a unor serii diferite de ortofotoplanuri (analiză diferențială) și vectorizarea poligonală a suprafețelor acoperite cu vegetație forestieră.

- au fost stabilite posibilitățile de utilizarea a imaginilor aeriene, terestre sferice și a scanărilor LiDAR în scopul perfecționării sistemului de inventar forestier național și implicit a creșterii calității lucrărilor de teren prin utilizarea unor tehnologii inovative, în perspectiva diminuării costurilor și a creșterii preciziei lucrărilor.

- au fost prezentate direcțiile, avantajele și dezavantajele soluțiilor de dezvoltare ale sistemului de management al datelor IFN, cu scopul eficientizării costurilor și al optimizării beneficiilor. Soluția avută în vedere este dezvoltarea unei soluții de tip cloud privat, respectiv un sistem IT virtualizat pe mai multe straturi și mașini de calcul virtuale.

- s-a realizat o analiză obiectivă a metodologiei de prelucrare a datelor IFN, prin care au fost identificate aspectele perfectibile cu privire la fluxul informațional, optimizarea schemelor logice ale prelucrării datelor, diversificarea metodelor și procedeele de validare și verificare a rezultatelor și de calcul ale erorilor de eșantionaj.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020 în cadrul fazelor V și VI, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza V: Identificarea tuturor punctelor comune din rețelele permanente IFN pe ortofotoplanurile scara 1:5000

- Crearea rețelei noi de fotointerpretare IFN.
- Intergrarea rețelei de fotointerpretare de 500x500 m cu toate centrele suprafețelor de probă din rețeaua de 4x4 km și 2x2 km destinată culegerii datelor din teren.
- Analiza rețelei noi de fotointerpretare pentru determinarea suprafeței terenurilor cu vegetație forestieră.

Faza VI: Efectuarea de teste pentru utilizarea imaginilor aeriene, terestre sferice și scanări LiDAR în suprafețe de probă de tip IFN

- Efectuarea zborurilor pentru achiziția imaginilor aeriene, realizate cu ajutorul aparatelor de zbor profesionale (drone fără pilot).
- Obținerea imaginilor sferice pentru realizarea modelului 3D, procesate ulterior cu ajutorul programelor specializate (Pix4D, Agisoft).
- Realizarea scanării LiDAR terestră (TLS - terrestrial laser scanning) prin care s-au înregistrat pozițiile arborilor cu ajutorul unui dispozitiv laser, rezultând un nor de puncte cu coordonate carteziene (XYZ).

Rezultatele proiectului s-au concretizat în baze de date care vor ajuta la o mai bună evaluare a stării actuale a resurselor forestiere și a schimbării în timp a acestora, precum și la creșterea preciziei indicatorilor de caracterizare a vegetației forestiere din România.

PN 19070107 - Armonizarea criteriilor și indicatorilor pentru gospodărirea sustenabilă a pădurilor (GSP) în contextele național și European

Scopul proiectului este fundamentarea tehnică și științifică pentru actualizarea continuă a indicatorilor pentru gestionarea sustenabilă a pădurilor în contextele național și european.

Obiectivul principal constă în valorificarea informațiilor din bazele de date existente la nivel național pentru operaționalizarea și actualizarea permanentă a indicatorilor gestionării sustenabile a pădurilor în concordanță cu cerințele și obligațiile asumate de țara noastră la nivel european.

Sub aspect metodologic a fost realizată operaționalizarea criteriilor și indicatorilor pentru funcțiile productive ale pădurilor, în contextul unei gospodării sustenabile, în vederea îndeplinirii obligațiilor naționale asumate în cadrul Conferințelor ministeriale pentru protecția pădurilor.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate:

- s-au fost determinați o serie de parametri cu privire la resursele forestiere și ciclul carbonului (Criterion1: forest resources and carbon), folosind datele obținute din Inventarul forestier național în scopul îndeplinirii obligațiilor asumate de România în cadrul Conferințelor ministeriale pentru protecția pădurilor (MCPFE).
- s-au determinat parametrii pentru funcția de stocare a carbonului, preconizându-se îndeplinirea angajamentelor asumate de țara noastră, potrivit cărora pădurile nu constituie o sursă netă de gaze cu efect de seră.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivului asumat, au constat în dezvoltarea și transferul informațiilor cu privire la funcțiile productive ale pădurilor la nivel național, respectiv bilanțul creșterilor și al exploatărilor pădurii, cantitatea de lemn rotund și de produse nelemnoase și alte servicii ecosistemice.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în determinarea parametrilor cu privire la funcțiile productive (C3) ale pădurilor, folosind diferite surse de date în scopul îndeplinirii obligațiilor asumate de România în cadrul Conferințelor ministeriale pentru protecția pădurilor (MCPFE).

Au fost determinați parametri cu privire la caracterizarea stării actuale și a tendinței pădurilor României din punct de vedere al bilanțului net al creșterilor și al exploatărilor pădurilor cu funcții de producție, al potențialelor cantități de lemn de lucru rotund, al produselor accesorii și al funcțiilor și respectiv beneficiilor furnizate de păduri.

Proporția de utilizare a resurselor de lemn este la un nivel relativ redus, din cauza accesibilității reduse și a numeroaselor restricții silviculturale. Este recomandată dezvoltarea rețelei logistice de transport, a tehnologiilor de exploatare și a inovării de produse, precum și implementarea cât mai transparentă a sistemelor de trasabilitate a lemnului. De asemenea, sunt recomandate campanii de informare și promovare a utilizării lemnului și a altor produse forestiere și programe de cercetare în sprijinul creșterii valorii adăugate a bioeconomiei forestiere.

Din punct de vedere al sustenabilității pentru perioada analizată, parametri determinați manifestă o tendință pozitivă, preconizându-se îndeplinirea angajamentelor asumate de țara noastră. În privința instrumentelor de politică forestieră cei mai relevanți parametri sunt cu privire la sustenabilitatea bilanțului creșterii și al exploatărilor pădurilor, chiar și în condițiile incertitudinii privind valorile de referință pentru determinarea raportului dintre recolta de lemn și creșterea pădurilor.

Rezultatele obținute vor contribui la implementarea strategiei de dezvoltare durabilă a pădurilor la nivel național în contextul modificărilor globale și la identificarea tendințelor managementului forestier la nivel pan-european în cadrul procesului consultativ al Conferințelor ministeriale pentru protecția pădurilor din Europa (MCPFE).

PN 19070108 - Dezvoltarea unor metode de estimare și atenuare a efectelor incendiilor în pădurile din România, bazate pe tehnologii geospațiale

Scopul cercetărilor îl constituie creșterea gradului de prevenție și atenuare a efectelor incendiilor forestiere din România prin dezvoltarea de metode de analiză geo-spațiale care să fie operaționale în procesele de alertare a incendiilor, evaluarea periodică după procedee și standardizate a hazardului la incendii și identificarea factorilor favorizanți, definirea și planificarea măsurilor tehnice de prevenire la nivel regional sporirea eficacității și eficienței economice a intervențiilor de stingere a incendiilor de vegetație.

Obiectivul general constă în perfecționarea unor metode de utilizare a tehnicilor de teledeteție cu senzori pasivi și cu senzori activi în vederea implementării în practica silvică a unor metode și metodologii specifice, care să contribuie la asigurarea unui management integrat și durabil al ecosistemelor forestiere.

Sub aspect metodologic, proiectul se va axa pe aplicarea tehnologiilor spațiale specifice științei incendiilor de pădure în toate fazele corespunzătoare acestui tip de risc, respectiv, înainte, în timpul și după producerea incendiilor forestiere, într-o serie de activități a căror rezultate vin în sprijinul prevenirii incendiilor de pădure și creșterea eficienței în operațiunile de intervenție cum ar fi: testarea și validarea unor metode geostatistice pentru identificarea și analiza factorilor determinanți pentru apariția incendiilor de pădure și zonarea hazardului la incendii forestiere;

Elaborarea de recomandări pentru revizuirea normelor de prevenire și stingere a incendiilor în fondul forestier; elaborarea de metode pentru detectarea în timp quasi-real a producerii unui incendiu de pădure, elaborarea de metode de estimare post-eveniment a magnitudinii și severității incendiilor de pădure pe bază de date satelitare de diferite rezoluții spațiale și temporale; testarea posibilității utilizării imaginilor înregistrate cu aparate de zbor fără pilot (drone) pentru cartarea incendiilor și detectarea focarelor ascunse; realizarea unor modele și hărți de combustibilitate care vor fi utilizate pentru simularea

și modelarea extinderii și comportamentului incendiilor forestiere; determinarea expunerii și estimarea vulnerabilității la incendii forestiere pentru diferite categorii de elemente fizice expuse; elaborarea de recomandări pentru managementul combustibililor și tratamente de prevenire și diminuare a riscului de incendii forestiere.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- realizarea unei baze de date geospațiale cu datele disponibile pentru evaluarea riscului de incendii forestiere la nivel național. În acest sens fost actualizată baza de date cu incendiile de pădure înregistrate în România în prin completarea acesteia cu evenimentele de incendii înregistrate în anul 2018. Astfel, baza de date conține istoricul incendiilor produse în fond forestier în perioada 2006-2018 și totalizează un număr de 4220 de incendii care au fost geolocalizate pe baza hărților amenajistice georeferențiate. Aceste date sunt deosebit de utile în vederea zonării zonelor de risc la incendii și la identificarea factorilor care influențează declanșarea și răspândirea incendiilor.

Setul de date vectorial ce conține punctele de incendii a fost convertit într-o suprafață continuă a densității de aprindere, utilizându-se în acest sens modelarea *kernel* a densității de probabilitate care a fost utilizată ca variabilă dependentă în analizele statistice ulterioare.

Au fost generate un număr de 42 de variabile independente sub formă de rastere cu rezoluția spațială de 1 km² reprezentând elemente topografice, antropice, bioclimatice și caracteristici de vegetație.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Validarea metodelor geostatistice pentru identificarea și analiza factorilor determinanți pentru apariția incendiilor de pădure și hazardului la incendii forestiere;
- Elaborarea de recomandări pentru revizuirea Normelor de prevenire și stingere a incendiilor în fondul forestier;
- Dezvoltarea unor modele de combustibilitate la incendii forestiere pentru ecosistemele forestiere din România.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în validarea a două metode pentru identificarea și analiza factorilor determinanți pentru apariția incendiilor de pădure și zonarea hazardului la incendii forestiere, 2 hărți de zonare a hazardului la incendii de pădure pentru România, un set de recomandări pentru revizuirea Normelor de prevenire și stingere a incendiilor în fondul forestier și respectiv un model de combustibilitate la incendii forestiere pentru ecosistemele forestiere din România.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Realizarea unei hărți de combustibilitate pentru teritoriul României. O harta de combustibilitate se obține prin reprezentarea tipurilor de combustibili de vegetație, în special lemnoasă, clasificați în funcție de proprietățile de ardere ale acestora.

- Simularea declanșării și răspândirii incendiilor cu ajutorul unor softuri de modelare specializate.

- Dezvoltarea de metode de detectare și localizare a incendiilor în timp quasi-real pe baza imaginilor și produselor satelitare de înaltă rezoluție temporală și de evaluare a efectelor post-incendiu pe baza imaginilor și produselor satelitare de înaltă rezoluție spațială.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în investigarea posibilității de utilizare a aparatelor de zbor fără pilot (dronelor) pentru evaluarea efectelor incendiilor de pădure și în investigarea utilizării aparatelor de zbor fără pilot pentru detectarea focarelor ascunse de incendiu.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în realizarea unui set de hărți cu tipurile de combustibili la nivelul teritoriului național, o metoda de simulare a declanșării și propagării incendiilor de pădure cu ajutorul unor softuri specializate, o metoda de detectare și localizare a incendiilor de pădure în timp quasi real și o metoda de evaluare a efectelor post-incendiu pe baza imaginilor și produselor satelitare de înaltă rezoluție spațială.

PN 19070109 – Aplicarea unor tehnici de teledetecție pentru un management integrat al ecosistemelor forestiere

Scopul cercetărilor din cadrul proiectului constă în dezvoltarea cunoașterii privind utilizarea tehnicilor de teledetecție cu senzori pasivi și cu senzori activi în vederea implementării în practica silvică a unor metode și metodologii specifice, care să contribuie la asigurarea unui management integrat și durabil al ecosistemelor forestiere.

Obiectivul general constă în perfecționarea unor metode de utilizare a tehnicilor de teledetecție cu senzori pasivi și cu senzori activi în vederea implementării în practica silvică a unor metode și metodologii specifice, care să contribuie la asigurarea unui management integrat și durabil al ecosistemelor forestiere.

Pe parcursul desfășurării proiectului, prin utilizarea tehnicilor de teledetecție cu senzori pasivi și activi vor fi determinate unele caracteristici dendrometrice ale arborilor și arboretelor. De asemenea se are în vedere realizarea unei analize comparative a unor caracteristici dendrometrice ale arborilor și arboretelor utilizând date și informații obținute pe baza aplicării de tehnici de teledetecție cu senzori pasivi, respectiv activi. Datele și informațiile obținute pe baza utilizării ALS cât și TLS vor fi prelucrate cu ajutorul unor programe informatice specifice în conformitate cu obiectivele specifice propuse. De asemenea, imaginile aeriene de ultra înaltă rezoluție spațială obținute cu sisteme UAV vor fi

georeferențiate și ortorectificate cu ajutorul unor programe informatice specifice fotogrammetriei digitale în vederea utilizării acestora împreună cu celelalte date de teledetecție, dar și cu datele obținute în urma măsurătorilor terestre. Analiza geospațială va fi utilizată în vederea exploatării cât mai eficiente a informației geografice obținută pe baza procesării datelor de teledetecție precum și a informațiilor rezultate în urma efectuării măsurătorilor de teren.

În cadrul etapelor desfășurate în anul 2019 s-au realizat următoarele aspecte:

- S-au elaborat studii referitoare la metodele de evaluare a resurselor forestiere utilizând imagini satelitare și aeriene, inclusiv a celor obținute cu ajutorul aparatelor de zbor fără pilot;
- S-a elaborat studiu cu privire la metodele de determinare a caracteristicilor dendrometrice la nivel de arboret cu ajutorul informațiilor obținute prin utilizarea tehnicilor de scanare cu LiDAR aeropurtat (ALS);
- S-a elaborat studiu cu privire la metodele de determinare a caracteristicilor dendrometrice la arbori și arborete prin utilizarea integrată a informațiilor obținute pe baza tehnicilor de scanare cu LiDAR aeropurtat precum și a celor obținute cu ajutorul aparatelor de zbor fără pilot (UAV).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea de metode perfecționate de utilizare a imaginilor aeriene și elaborarea de instrucțiuni privind interpretarea și utilizarea acestora în practica silvică, în general și în amenajarea pădurilor, în particular.
- Proiectarea rețelei de inventariere statistică și crearea bazei de date geospațiale de referință cu măsurătorile dendrometrice efectuate în teren.
- Determinarea, la nivel de arboret, a caracteristicilor dendrometrice pe baza datelor LiDAR aeropurtat și a datelor de referință măsurate pe teren.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în elaborarea a două metode perfecționate de utilizare a imaginilor aeriene, elaborarea unei instrucțiuni tehnice privind interpretarea și utilizarea acestora în practica silvică, în general și în amenajarea pădurilor, în particular, realizarea unei rețele de inventariere statistică a arboretelor din cadrul Unității de Producție (UP) 6 Cuntu, Baza Experimentală (BE) Caransebeș, realizarea unei baze de date geospațiale de referință care conțin măsurătorile dendrometrice efectuate în teren, elaborarea unei metode de utilizare integrată a datelor LiDAR aeropurtat și a celor obținute în urma efectuării măsurătorilor în teren în scopul determinării, la nivel de arboret, a unor caracteristici dendrometrice, realizarea unui raport științific privind elaborarea unei metode de integrare a informațiilor furnizate de teledetecția LiDAR aeropurtat și a datelor de referință măsurate pe teren pentru determinarea, la nivel de arboret, a unor caracteristici dendrometrice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea unui raport științific precum și a unei metode de utilizare integrată a datelor LiDAR aeropurtat și a celor obținute cu ajutorul aparatelor de zbor fără pilot (UAV) în scopul determinării unor caracteristici dendrometrice la arbori și arborete.
- Elaborarea unui articol științific pentru a fi publicat în jurnale indexate în baze de date internaționale (BDI).
- Efectuarea de determinări cu scannerul laser terestru(TLS) în cadrul rețelei de inventariere statistică a arboretelor din UP 6 Cuntu, Baza Experimentală (BE) Caransebeș, pentru realizarea unei baze de date geospațiale cu măsurătorile TLS.

Testarea unor posibilității de determinare a unor caracteristici dendrometrice la arbori și arborete utilizând date și informații obținute pe baza scanării cu laser terestru.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea unei metode de utilizare integrată a datelor LiDAR aeropurtat și terestru în scopul determinării unor caracteristici dendrometrice la arbori și arborete și a unui raport științific privind integrarea datelor și informațiilor obținute pe baza scanării cu LiDAR terestru și aeropurtat pentru determinarea unor caracteristici dendrometrice la arbori și arborete;
- Elaborarea unui raport științific privind alegerea celei mai indicate metode de utilizare a datelor de teledetecție în scopul evaluării de resurse forestiere;
- Elaborarea de recomandări privind utilizarea datelor de teledetecție în silvicultură, precum și diseminarea rezultatelor obținute în cadrul proiectului, printr-un articol indexat BDI.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în elaborarea de raporte științifice, dezvoltare de mai multe metode de utilizare a imaginilor satelitare de tip Sentinel 2 pentru evaluarea resurselor forestiere aplicabile în practica silvică: o metodă de clasificarea supervizată a imaginilor satelitare Sentinel 2, o metodă de detectare a schimbărilor utilizând indici de vegetație, o metodă de detectare a schimbărilor utilizând transformarea *Tasseled Cap* și indicele de perturbație precum și o metodă de detectare a efectelor doborâturilor de vânt, elaborarea eide recomandări privind utilizarea în domeniul forestier atât separată, cât și integrată a diferitelor date de teledetecție, publicarea de articole științifice și participarea la comunicări științifice.

Pentru îndeplinirea obiectivului 2 "Evaluarea impactului ecologic și socio-economic al dăunătorilor și agenților patogeni asupra ecosistemelor forestiere și protecția integrată a pădurilor în contextul schimbărilor climatice", activitățile desfășurate în cadrul proiectelor din cadrul obiectivului au constat în:

PN 19070201 Evaluarea riscului apariției de noi specii de insecte dăunătoare cu potențial de înmulțire în masă în pădurile de foioase din România

Scopul proiectului este reprezentat de cunoașterea biologiei, ecologiei și stabilirea condițiilor favorabile înmulțirii în masă a noilor specii de insecte dăunătoare apărute în România, astfel încât măsurile de protecție necesare să fie fundamentate corespunzător.

Obiectivul general îl constituie fundamentarea științifică a managementului integrat al noilor habitate forestiere în care apar aceste insecte.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat pe baza metodologiilor, cu privire la stabilirea elementelor de bioecologie, specifice noilor specii de insecte aflate în fauna țării noastre, dar care până de curând nu au produs înmulțiri în masă, sau a unor specii invazive.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Stabilirea de metode și procedee pentru depistarea și prognoza populațiilor de insecte defoliatoare, care au stat la baza fundamentării științifice a managementului integrat al habitatelor forestiere în care apar aceste noi specii.

S-a studiat bioecologia și condițiile favorabile apariției speciilor de insecte dăunătoare aflate în fauna țării, dar care până de curând nu au produs înmulțiri în masă (*Peridea anceps*, *Acrobasis tumidana*, *Orchestes fagi*, *Ptilophora plumigera*), toate cu ciclul de viață monovoltin și a altor specii invazive, care, au apărut de curând în România (*Corythucha arcuata*) în pădurile de foioase.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Experimentarea unor metode și procedee pentru depistarea noilor speciilor, iar după caz, și metode de prognoză, care să stea la baza fundamentării științifice a managementului integrat al habitatelor forestiere în care apar aceste noi specii.

- Cunoașterea dinamicii populațiilor acestor specii noi de insecte autohtone și invazive, cu potențial ridicat de vătămare pentru pădurile României.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în stabilirea unor metode și procedee de depistare și prognoză și cunoașterea dinamicii populațiilor unor noi specii de insecte invazive și locale cu potențial de vătămare ridicat.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- stabilirea gradului în care frunzișul unei specii de arbori din compoziția arboretelor este utilizat în procesul de hrănire al stadiilor active a unor specii de insecte, în raport cu abundența acestor arbori gazdă. În acest sens, cercetările s-au desfășurat pentru două specii vătămătoare asupra frunzușului arborilor din păduri de cvercinee: o specie locală, a căror omizi au potențial mare de defoliere (*Lymantria dispar*), și o a doua specie, din categoria speciilor invazive (*Corythuca arcuata*), care produce decolorări asupra arborilor de cvercinee, prin sugerea sevei frunzelor de către adulți și nimfe;

- preferința de hrănire a unor insecte miniere specifice salcâmului, *Parectopa robiniella*, *Phylonorycther robiniella* și *Obolodiplosis robiniae*, specii invazive cu potențial mare de înmulțire în masă;

Rezultatele proiectului s-au concretizat prin determinarea unor indici ai preferinței de hrănire a defoliatorului *Lymantria dispar* și ploșniței *Corythucha arcuata* pentru fiecare specie de arbori din componența arboretelor studiate. Totodată, s-a stabilit preferința de hrănire a speciilor invazive *Parectopa robiniella*, *Phylonorycther robiniella* și *Obolodiplosis robiniae* pentru diferite varietăți de salcâm prezente în zona Olteniei (Oltenica, Turbo Obelisk, salcâm comun).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- stabilirea consecințelor vătămărilor produse de gândacul defoliator al frasinului *Stereonychus fraxini* și întocmirea hărții de risc pentru apariția înmulțirii în masă a dăunătorului;

- determinarea factorilor favorabili apariției focarelor de înmulțire în masă a dăunătorului *Agrilus suvorovi populneus* și consecințele vătămărilor produse de acesta;

- evaluarea consecințelor vătămărilor produse de insecta invazivă *Corythucha arcuata* asupra arborilor de stejar;

- evaluarea riscului pentru defoliatorul *Lymantria dispar*.

Rezultatele proiectului s-au concretizat printr-un studiu privind evaluarea consecințelor și a riscului producerii de vătămări asupra arborilor și arboretelor în condițiile înmulțirii în masă a insectelor

PN 19070202 Perfecționarea metodelor de supraveghere și combatere a insectelor vătămătoare prin utilizarea tehnologiilor moderne

Scopul proiectului este reprezentat de dezvoltarea unui sistem modern de depistare, monitorizare, control și evaluare a vătămărilor produse de populațiile de insecte forestiere dăunătoare.

Obiectivul general îl constituie perfecționarea metodelor de depistare, monitorizare prognoza și combatere bazate pe utilizarea tehnologiilor moderne.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat pe baza metodologiilor cu privire la utilizarea dronelor în activitățile de protecția pădurilor, fiind puse în aplicare metode de evaluare a vătămărilor produse de factorii abiotici, în special vânt și zăpadă.

În 2019 s-a propus perfecționarea metodelor de depistare, monitorizare, prognoză și combatere a insectelor vătămătoare, bazate pe utilizarea tehnologiilor moderne și s-a realizat supravegherea și controlul populațiilor de insecte vătămătoare cu ajutorul tehnologiilor moderne GPS, GIS. Au fost supravegheate populațiile de insecte defoliatoare, cu accent pe stabilirea densității și a răspândirii în spațiu și timp a acestora și au fost aplicate tratamente aeriene împotriva acestor populații.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Experimentarea unor metode de evaluare a vătămărilor cauzate de factorii abiotici (doborâturi de vânt) din pădurile de rășinoase, pe baza imaginilor aeriene capturate cu ajutorul dronelor.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- supravegherea populațiilor de *Lymantria dispar* din focare incipiente, în patru trupuri de pădure cu capcane tip panou, amorsate cu nade feromonale specifice defoliatorului *Lymantria dispar*, fabricate de diverși producători (ICC Raluca Rîpan, Witasek Pflanzenschutz, Plant Protection Institute - Ungaria).

Datele au fost recoltate săptămânal din dispozitivele experimentale, au fost prelucrate statistic obținându-se rezultate cu privire la dinamica fluturilor capturați, stabilirea densității relative a populațiilor în stadiul de adult, influența feromonilor asupra gradului de sterilitate al depunerilor de ouă, urmărirea comparativă a relațiilor care se stabilesc în interiorul populațiilor de insecte monitorizate sau nu feromonal și tendințele de evoluție a acestor populații în viitor.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în elaborarea unui studiu cu privire la influența feromonilor asupra relațiilor care apar în interiorul populațiilor monitorizate, care a evidențiat posibilitatea utilizării acestei metode la identificarea focarelor incipiente și stabilirea evoluției populațiilor.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- evaluarea vătămărilor produse arborilor de fag de către insectele xilofge sau agenții fitopatogeni (ciuperci), prin utilizarea dispozitivelor de tip tomograf;
- crearea unei baza de date cu privier la dinamica populațiilor de insecte defoliatoare din pădurile de foioase și a tratamentelor aeriene aplicate pentru acestea.

Rezultatele proiectului in anul 2022, s-au concretizat în elaborarea unui studiu privind utilizarea tomografului Picus Sonic Tomograph pentru evaluarea vătămărilor produse arborilor de fag pe picior de

diverși agenți xilofagi sau fitopatogeni și realizarea bazei de date cu dinamica populațiilor de insecte defoliatoare și tratamentele aplicate împotriva acestora.

PN 19070203 *Xylosandrus germanus* – specie invazivă în ecosistemele forestiere din România

Scopul proiectului este fundamentarea adecvată a măsurilor de prevenire a atacurilor și de diminuare a populațiilor de *Xylosandrus germanus* pe baza cunoașterii biologiei dăunătorului în condițiile din România.

Obiectivele proiectului constau în: stabilirea dinamicii sezoniere și diurne a zborului adulților în funcție de evoluția vremii; stabilirea duratei de dezvoltare a dăunătorului, respectiv a numărului de generații pe care le are specia într-un an, în condițiile de la noi; cunoașterea favorabilității diverselor specii lemnoase de la noi pentru această specie; cunoașterea abundenței speciei în păduri cu compoziții și vârste diferite, situate la diferite altitudini; stabilirea eficacității unor insecticide agreate de FSC în prevenirea atacurilor de *X. germanus*.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în concordanță cu metodologia de lucru stabilită cu luarea în considerare a informațiilor din literatură despre biologia speciei și a metodelor de lucru folosite în străinătate.

În anul 2019 a fost abordată biologia și ecologia unei specii de insecte invazive, *Xylosandrus germanus*, care a fost semnalată de puțin timp în România, dar care are potențialul de a deveni un dăunător important în silvicultură, horticultură și viticultură. În vederea fundamentării adecvate a măsurilor de prevenire a atacurilor și de diminuare a populațiilor dăunătorului, s-a studiat cu prioritate activitatea sezonieră a insectei, durata de dezvoltare, respectiv numărul de generații pe an în condițiile țării noastre, favorabilitatea principalelor specii lemnoase de la noi pentru înmulțirea dăunătorului, abundența speciei în diverse tipuri de ecosisteme și managementul populațiilor acestei specii.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Monitorizarea săptămânală a zborului femelelor de *X. germanus* din aprilie până în septembrie în patru suprafețe de studiu utilizate și în anii anteriori, în paralel cu monitorizarea temperaturii și umidității relative;
- Monitorizarea fenofazelor principalelor speciilor lemnoase și erbacee din aceleași patru suprafețe de studiu, până la declanșarea zborului femelelor de *X. germanus*;
- Monitorizarea săptămânală a colonizării substratului pus la dispoziția insectelor pentru colonizare, în vederea studierii ritmului de dezvoltare a insectelor în lemn;
- Colectarea la interval de două săptămâni a insectelor colectate în 16 suprafețe de studiu alese pentru studierea abundenței speciei *X. germanus* în diferite ecosisteme forestiere;

- Analizarea materialului biologic capturat în cele 20 suprafețe de studiu (identificarea speciilor de scolitide și stabilirea abundenței lor, din care peste 190.000 exemplare de *X. germanus*);
- Analizarea parțială a segmentelor de lemn folosite ca substrat în 2019 pentru studierea dezvoltării insectelor în condiții de teren, în funcție de perioada colonizării substratului, precum și a segmentelor de lemn folosite în 2020 pentru studierea favorabilității diverselor specii lemnoase pentru dezvoltarea populațiilor de *X. germanus*.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Alegerea a nouă suprafețe în care să se studieze abundența speciei *X. germanus* în diferite ecosisteme forestiere, instalarea capcanelor în teren, colectarea la interval de două săptămâni a insectelor capturate cu ajutorul capcanelor și împrospătarea atracțanților și a lichidului conservant;
- Organizarea unui experiment de laborator privind eficacitatea diverselor pesticide agreate de FSC în prevenirea atacurilor de *X. germanus* (Procurarea pesticidelor și a celorlalte materiale necesare, recoltarea din teren a segmentelor de tulpini subțiri de fag utilizate ca substrat de ovipoziție, colectarea de insecte vii din teren pentru utilizarea în experiment, instalarea și monitorizarea periodică a experimentului);
- Analizarea parțială a materialului biologic capturat în cele 9 suprafețe alese pentru studierea abundenței speciei *X. germanus* în diferite ecosisteme forestiere (identificarea speciilor de scolitide și stabilirea abundenței lor);
- Analizarea segmentelor de lemn folosite ca substrat în 2020 pentru studierea dezvoltării insectelor în condiții de teren, în funcție de perioada colonizării substratului, a segmentelor de lemn folosite în 2021 pentru studierea favorabilității diverselor specii lemnoase pentru înmulțirea dăunătorului *X. germanus* în suprafața experimentală Vârfu Dealului și parțial a celor de la Voievodeasa, precum și a celor folosite în experimentul de laborator privind eficacitatea diverselor pesticide agreate de FSC în prevenirea atacurilor de *X. germanus*.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Alegerea a nouă suprafețe în care să se studieze abundența speciei *X. germanus* în diferite ecosisteme forestiere, instalarea capcanelor în teren, colectarea la interval de două săptămâni a insectelor capturate cu ajutorul capcanelor și împrospătarea atracțanților și a lichidului conservant;
- Organizarea unui experiment de teren privind eficacitatea diverselor pesticide agreate de FSC în prevenirea atacurilor de *X. germanus* (Confecționarea segmentelor de tulpini subțiri de stejar utilizate ca substrat de ovipoziție, tratarea acestora conform protocolului de organizare a experimentului, instalarea în teren și monitorizarea periodică a experimentului);

- Analizarea materialului biologic capturat în cele 9 suprafețe alese pentru studierea abundenței speciei *X. germanus* în diferite ecosisteme forestiere (identificarea speciilor de scolitide și stabilirea abundenței lor);
- Analizarea segmentelor de lemn folosite ca substrat în experimentul privind eficacitatea diverselor pesticide agreate de FSC;
- Consultarea literaturii de specialitate referitoare la *X. germanus* și elaborarea studiului referitor la managementul populațiilor acestui dăunător.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în:

- Crearea bazei de date privind dinamica zborului femelelor de *X. germanus* în cursul anilor 2018-2020;
- Crearea bazei de date privind dezvoltarea diverselor stadii în condiții de teren în cursul anilor 2018-2020;
- Completarea bazei de date privind indicatorii ecologici și fenologici ai declanșării zborului femelelor de *X. germanus* cu datele din 2019-2020;
- Crearea unei baze de date privind favorabilitatea diverselor specii lemnoase de la noi pentru *X. germanus*;
- Crearea unei baze de date privind abundența speciei în diverse tipuri de ecosisteme;
- Studiu privind dinamica zborului lui *X. germanus* și indicatorii ecologici și fenologici ai declanșării zborului;
- Studiu privind favorabilitatea diverselor specii lemnoase de la noi pentru înmulțirea dăunătorului *X. germanus*;
- Studiu privind abundența dăunătorului în diverse tipuri de ecosisteme;
- Studiu privind eficacitatea unor produse agreate de FSC în prevenirea atacurilor de *X. germanus*;
- Studiu privind managementul populațiilor de *X. germanus* (depistare, prevenire, combatere).

PN.19070204 Noi componente biologice utilizate în managementul integrat al dăunătorilor din pădurile de rășinoase

Scopul proiectului este reprezentat de identificarea și integrarea unor tehnologii noi în activitatea de menținere la un nivel sub pragul de vătămare semnificativă a principalelor specii ce produc pagube în arboretele și plantațiile de rășinoase.

În 2019 s-a stabilit ca specia gazdă pentru acarienii studiați să fie *Ips typographus*. Pentru monitorizarea acesteia s-au ales două suprafețe experimentale pe raza Ocolului Silvic Comandău, suprafețe în care anterior au fost consemnate nivele ridicate ale populațiilor acestui dăunător. Practic în aceste suprafețe au fost amplasate 20 de capcane feromonale, amorsate cu nade specifice, AtraTYP pentru capturarea gazdei. Experimentul s-a desfășurat timp de 20 săptămâni, din luna aprilie până la

jumătatea lunii septembrie. În tot acest timp, periodic s-au efectuat recoltări ale materialului capturat la capcane în vederea identificării speciilor forestice de acarieni. Identificarea acestora s-a efectuat pe eșantioane provenite de la fiecare cursă și dată de colectare din ambele suprafețe. S-a reușit, astfel, determinarea a 5 specii de acarieni: *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Trichouropoda polytricha*, *Histiostoma piceae*, *Uroobovella ipidis* și *Proctolaelaps fiseri* aparținând a cinci familii din ordinele Mesostigmata și Acariformes. Fiecare dintre specii au manifestat preferințe evidente în ceea ce privește atașarea de corpul gazdei și o dinamică distinctă a ratei foreziei în cadrul celor două zboruri ale gazdei.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Aplicarea tehnologiei de recoltare, pregătire și tratare a larvelor de *Cephalcia abietis* în vederea testării eficienței preparatelor entomopatogene;
- Determinarea dinamicii mortalității larvelor tratate cu preparate pe bază de agenți entomopatogeni;
- Evaluarea eficacității dozelor utilizate pentru tratamente.
- Dezvoltarea unei rețele de cercetare pentru studierea furnicilor de pădure din grupul *Formica rufa*;
- Efectuarea analizei spațiale a distribuției mușuroaielor de furnici în colonia din suprafața experimentală Bacău.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în elaborarea unui studiu privind rezultatele obținute în urma desfășurării experimentelor de teren și a evaluării critice a literaturii de specialitate referitoare la influența directă a furnicilor de pădure asupra stării generale a ecosistemelor forestiere și, cu precădere, asupra entomofaunei dăunătoare.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea metodologiei de integrare a rezultatelor obținute în cadrul proiectului în complexul măsurilor de combatere integrată a dăunătorilor.
- Concret, lucrările efectuate în cadrul acestei faze a proiectului au avut în vedere integrarea rezultatelor obținute în urma testării biopesticidelor și extractelor de plante în controlul dăunătorilor forestieri ai rășinoaselor. S-a prezentat în mod sintetic rezultatele testelor cu agenți entomopatogeni asupra viespii acelor de molid – *Cephalcia abietis*.
- De asemenea, s-au analizat posibilitățile de prevenire a atacurilor de insecte de scoarță utilizând un extract de plante și patru bioinsecticide. Fiind cel mai important dăunător din această categorie, subiectul testărilor l-a constituit gândacul mare de scoarță al molidului- *Ips typographus*.
- Cel de-al doilea aspect metodologic urmărit în cadrul acestei faze s-a concretizat prin elaborarea unei metodologii îmbunătățite de multiplicare a coloniilor de furnici de pădure. În cadrul acesteia sunt redate succesiv principalele operațiuni și recomandări ce trebuie respectate la manipularea acestor organisme.

Rezultatele proiectului s-au concretizat într-un studiu privind testarea preparatelor entomopatogene pentru controlul biologic al defoliatorului *Cephalcia abietis* și unul privind impactul furnicilor de pădure din genul *Formica rufa* asupra dăunătorilor forestieri. De asemenea, a fost creată o bază de date cu speciile de acarieni forestice pe *Ips typographus* cu scopul identificării celor mai potrivite pentru includerea în schemele de combatere integrată. S-au realizat calibrări ale suprafețelor experimentale pentru adaptarea metodologiei de combatere biologică la nivelul actual de cunoștințe din domeniu; s-a efectuat diseminarea rezultatelor și integrarea acestora în complexul de măsuri biologice de prevenire și combatere a dăunătorilor forestieri.

PN 19070205 Modernizarea tehnologiilor de control al patogenilor din culturile silvice, în actualul context climatic

Scopul proiectului este de a cunoaște impactul prezent și potențial al agenților criptogamici patogeni asupra puieților și plantulelor, respectiv de a estima măsurile optime de control, în vederea evitării de pierderi însemnate și obținerea unui material saditor sanatos și viguros.

Obiectivul principal constă în cunoașterea și evaluarea agenților patogeni prezenți în culturile silvice și estimarea și îmbunătățirea metodelor de prevenire și combatere al acestora.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în concordanță cu metodologiile internațională (ICP-Forests manual, 2010) și națională (Badea, 2008; Badea, 2011). Sistemul român de management al pădurilor cuprinde un set de măsuri privind depistarea, prognoza, prevenirea și combaterea bolilor periculoase biotice (produse de agenți criptogamici) și abiotice (provocate de factori de mediu vătămători – secetă, inundații, poluare etc.). Presiunea crescândă a agenților fitopatogeni (de carantină fitosanitară, invazivi sau deosebit de periculoși) se suprapune peste impactul agresiv al fluctuațiilor / schimbărilor climatice, conducând la debilitări din ce în ce mai frecvente ale ecosistemelor forestiere. Metodologia modernă de identificare / monitorizare a agenților infecțioși pe baza analizelor moleculare, testelor de compatibilitate / tehnologie GIS etc., respectiv de interpretare a impactului nu sunt implementate în silvicultură, studiu de față asigurând un salt calitativ din acest punct de vedere pentru protecția pădurilor.

Restrângerea gamei produselor chimice fitosanitare utilizabile în ecosisteme naturale, ca urmare a directivelor europene privind utilizarea produselor fitosanitare, a regulilor privind certificarea pădurilor și de cele speciale ale ariilor protejate impun regândirea sistemului actual de protecție a pădurilor. Analiza comparativă a produselor / metodelor de combatere din pomicultură, agricultură, viticultură și silvicultură, precum și testele prevăzute a se desfășura în cadrul proiectului vor asigura datele necesare îmbunătățirii sistemului actual de protecție a pădurilor și adaptarea acestuia la cerințele Uniunii Europene.

A fost adoptată o nouă abordarea (conceptuală, analitică, experimentală și aplicativă) a principalelor probleme legate de gestionarea stării fitosanitare a culturilor silvice în contextul schimbărilor legislative (directive, legi, norme, instrucțiuni, ghiduri de bune practici), tehnice (noi produse de uz fitosanitar, noi metode de analiză / monitorizare / evaluare / tratare) și de politică forestieră / de mediu (protecția habitatelor și speciilor de interes conservativ, protecția mediului).

S-au modernizat principalele activități privind protecția pădurii față de agenți infecțioși – metode noi de investigare (analize moleculare, teste serologice, chimice, de compatibilitate), de monitorizare (GIS), evaluare (caracteristicile bolilor, impactul patogenilor), prevenire și combatere (noi produse, noi metode). S-au realizat modele experimentale, funcționale și demonstrative privind metodele de prevenire și combatere (rezistența gazdelor, evaluarea infecțiilor și tratarea plantelor).

S-a propus o tehnologie inovativă privind sistemul de protecție a pădurilor din România. Tehnologia finală (la sfârșitul ciclului de cercetare) va completa metodele clasice de depistare, prognoză, prevenire și combatere cu metode / produse / tehnici noi, conforme gamei actuale de agenți patogeni periculoși, evoluției actuale a relației gazdă-parazit în condițiile fluctuațiilor climatice, ținând cont de progresele tehnologice, respectiv de noile restricții / reglementări naționale, europene sau mondiale.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- **Studiu privind factorii climatici în controlul patogenilor din solarii.**

Obiectivul acestei faze îl reprezintă prezentarea factorilor climatici din solarii care contribuie la infectarea plantulelor, precum și determinarea patogenilor de pe semințe de rășinoase și din patul nutritiv utilizate în culturile din acest an, folosind metode fitopatologice specifice și chei de determinare aferente.

- **Studiu privind factorii climatici în controlul patogenilor din pepiniere**

Obiectivul acestei faze îl reprezintă studiul factorilor climatici care au influență directă asupra stării de sănătate a culturilor din pepinierele silvice (în special a celor de cvercinee) și stabilirea tehnicilor de control a bolilor în concordanță cu evoluția acestor factori.

- **Soluții de management integrat în controlul patogenilor virulenti din culturile silvice.**

Obiectivele fazei au avut în vedere faptul că tendințele moderne de cultură a puieților forestieri încearcă să echilibreze cerințele relativ contradictorii: nevoia de eficientizare a producției prin obținerea unei cantități sporite de puieți, dacă se poate în timp cât mai rapid, cu profitabilitate maximă și cerințele ecologice privind respectarea condițiilor de mediu (regulile de certificare impun restricții la o serie de substanțe chimice – ierbicide, pesticide, nutrienți – FSC 2019).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au arătat, prin studiile și analizele efectuate că însușirile parazitare ale agenților patogeni nu sunt constante, ele variind în funcție de factorii de mediu, temperatură și umiditate.

S-a constatat că marea majoritate a patogenilor sunt capabili să suporte variații de temperatură între 0-33°C. Schimbarea condițiilor termice poate modifica virulența și agresivitatea unor paraziți vegetali. Umiditatea influențează virulența în mod direct, germinarea sporilor și creșterea miceliilor fiind una maximă la majoritatea ciupercilor când umiditatea atmosferică este una ridicată (90-100%). Există și patogeni adaptați la uscăciune (specii de *Erysiphaceae*), la care condițiile la o umiditate atmosferică mai redusă (35-55%) cu o vitalitate mai mare și virulență mai pronunțată comparativ cu conidiile formate în condiții de umiditate ridicată.

S-a constatat că în solarii, atât în patul nutritiv cât și la plantule, sunt prezenți invariabil patogenii: *Pythium spp*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp*, *Alternaria spp.*, *Mucor spp.*, iar spre sfârșitul sezonului de vegetație prezența patogenului *Botrytis spp*.

În pepiniere este prezent un spectru larg de patogeni, în funcție de specii forestiere, datorită pe de o parte densității ridicate, iar pe de altă parte intervențiilor precizate în tehnologia actuală de producere a puietilor (udare, administrare amendamente, etc.) care concură la apariția infecțiilor. În același timp există și posibilitatea ca prin aplicarea unor amendamente adecvate, reacția solului să fie modificată astfel putându-se reduce virulența și agresivitatea paraziților care atacă organele subterane ale plantelor împiedicând infecțiile.

Rezultatele proiectului au aratat că atât în solarii cât și în pepiniere se impune, în primul rând, identificarea precisă a spectrului de agenți patogeni iar apoi aplicarea măsurilor de control adecvate și în special a celor preventive în vederea împiedicării producerii agresivității și virulenței patogenilor.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în studierea tendințele moderne de cultură a puietilor forestieri și încearcă să echilibreze cerințele relativ contradictorii: nevoia de eficientizare a producției prin obținerea unei cantități sporite de puieti, dacă se poate în timp cât mai rapid, cu profitabilitate maximă și cerințele ecologice privind respectarea condițiilor de mediu, stabilirea momentului optim de aplicare a tratamentelor fitosanitare și oportunitatea lor în concordanță cu condițiile climatice locale care au influență directă în declanșarea și evoluția bolii și testarea de produse fitosanitare de nouă generație pentru combaterea patogenului *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) (sin *Oidium alphitoides*, *Microsphaera alphitoides*) și perfecționarea tehnicilor de control (nr de tratamente, perioada de aplicare, concentrația substanței active, etc);

Schema complexă de tratare a puietilor de pepinieră a fost structurată conform principiilor tratamentelor moderne din agricultură, horticultură, viticultură și silvicultură, precum și conform nevoilor de producție și criteriilor de utilizare a produselor de protecția plantelor (eficacitate, compatibilitate, condiții de aplicare, scheme de tratament).

PN 19070206 Managementul ecosistemelor forestiere puternic destructurate de ciuperci alohtone

Scopul proiectului este reprezentat de îmbunătățirea stării actuale de sănătate a pădurilor afectate de boli criptogamice.

Obiectivul general constă în elaborarea de metode îmbunătățite de protecție a pădurilor afectate de principalii agenți criptogamici invazivi. Dintre obiectivele secundare, în 2019 a fost abordat cel privind dezvoltarea cunoașterii privind alți patogeni invazivi din culturi de foioase și rășinoase.

i) S-a studiat uscarea în masă a ulmilor, provocată în toată Europa (și în America) de specii invazive, de origine asiatică, de *Ophiostoma*. Cultura experimentală de ulmi din Pădurea Verde – Timișoara a fost reinventariată în 2019, pentru a se evidenția evoluția ulmilor testați și a se putea face o selecție primară a exemplarelor care au dovedit, în 27 ani, o stare de vegetație mai bună și o rezistență ridicată la infecțiile cu *Ophiostoma novo-ulmi*. Au fost reinventariate 453 plante, din care: 305 de *U. minor*, 65 de *U. glabra*, 82 de *U. laevis* și 1 de *U. pumila*.

În paralel, au fost efectuate observații privind bolile ulmului în arborete cu diferite specii de ulm din diferite zone ale țării. La pepiniera Simileasca (Buzău) au fost altoite, de probă, câteva exemplare de ulm cu altoaie prelevate din exemplare tolerante la infecții din testul Pădurea Verde (a căror evoluție va fi urmărită în următoarele faze). Au fost prelevate probe de lemn (Crâng-Buzău, Pădurea Verde-Timișoara) pentru izolarea patogenilor în condiții de laborator. În aceleași zone au fost efectuate observații privind prezența altor probleme foliare la ulm.

ii) S-au selectat exemplare de castan din zona Tismana, aparent mai tolerante la infecții, în contextul uscării în masă a castanilor din țara noastră datorate ciupercii asiatice *Cryphonectria parasitica*. Rezistența lor va trebui verificată, mai ales că uscarea castanilor din țara noastră a dovedit o lipsă de rezistență a genotipurilor locale la cancer. Printre metodele de salvare a castanului, se enumeră combaterea biologică a ciupercii invazive cu micovirusurile specifice (CHV) și căutarea de forme / hibridi rezistenți la boală.

iii) S-a încercat înțelegerea caracteristicilor infecțiilor (răspândire, condiții de mediu, virulență etc.) cu ciuperca *Hymenoscyphus fraxineus* la frasinii din România, care să permită elaborarea unor metode de gestionare a arboretelor afectate. În 2019 au fost colectate informații despre arboretelor afectate de boală din mai multe zone ale țării.

iv) De asemenea, au fost culese informații privind infecțiile noi observate la o serie de agenți criptogamici periculoși (*Lecanosticta acicola*, *Dothistroma pini*, *Fusarium* sp., *Verticillium* sp.) pentru speciile forestiere și ornamentale.

În 2020 au fost realizate, faza IV - Depistarea noilor agenți patogeni alohtoni și faza VI - Evoluția arboretelor și culturilor lemnoase sub presiunea noilor agenților criptogamici

Cercetările au cuprins evoluția în spațiu (răspândirea la scară națională sau regională) și timp (frecvența și intensitatea bolilor în ani diferiți) mai multor boli ale speciilor lemnoase provocate de agenți criptogamici relativ noi, cu majoritatea cu caracter invaziv.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Identificarea principalilor agenți alohtoni din culturi diverse (păduri, păduri-parc, aliniamente, etc.);
- Răspândirea în spațiu, la scară națională sau regională; cu unele detalii relevante la scară locală a principalilor agenți alohtoni (în afară de *Ophiostoma novo-ulmi*, *Cryphonectria parasitica*, *Hymenoscyphus fraxineus*, a căror evoluție va fi analizată în 2021);
- Evoluția în timp, acolo unde s-au acumulat unele date relevante, pentru acești patogeni relativi mai recent apăruiți la noi. Patogenii inventariați sunt: *Melampsorium hiratsukanum* la anini, *Erysiphe elevata* și *E. catalpae* la specii de catalpă, *Erysiphe platani* la hibridi și specii de platan, *Cristulariella depraedans* la paltinul de munte, complexul *Dothistroma* la specii de pini ș.a.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în 2 studii privind identificarea și evoluția agenților criptogamici alohtoni în România.

În anul 2021 au fost realizate:

Faza VII: Cunoașterea evoluției uscării ulmilor afectați de Ophiostoma novo-ulmi în ultimii ani.

Au fost analizate datele privind evoluția uscării ulmilor în ultimii ani, din suprafața experimentală Pădurea Verde, Timișoara, respectiv din arborete diverse din țară.

1. În testul comparativ din Pădurea Verde, a fost analizată evoluția celor 453 arbori din trei specii (*Ulmus minor*, *U. glabra*, *U. laevis*) în ultimii 3 ani.

Ulmul de munte (*Ulmus glabra*) și ulmul de câmp (*U. minor*) s-au dovedit foarte sensibili la boală, în timp ce velnișul (*U. laevis*) a fost tolerant.

Evoluția debilitării ulmilor provocată de *Ophiostoma novo-ulmi* a fost, în general, lentă (durează mai mulți ani, uneori mai rapid), dar continuă, finalizându-se cu uscarea exemplarelor afectate.

La ulmii sensibili la boală, se întâlnesc mai multe tipuri de uscare: rapidă (1 sezon), relativ rapidă (2 sezoane), lentă (peste 2 sezoane). În funcție de toleranța fiecărui exemplar, nivelul (presiunea infecțioasă) și influența factorilor favorizanți, durata infecțiilor poate varia foarte mult: fiind consemnate multe cazuri de stagnare a stării bune de sănătate și rare cazuri de revenire parțială la exemplare moderat afectate. Nu au fost observate reveniri ale stării de sănătate la arborii puternic afectați.

2. În diverse arborete din țară, în ultimii ani uscarea ulmilor a fost urmărită în:

- Trupul Crâng, O.S. Buzău, D.S. Buzău, unde în perioada 2014-2020, pe o suprafață de 234 ha (U.P. III), s-au uscat peste 2200 m³ (uscarea în masă). Grupul de arborete afectate sunt de interes social (Parcul Crâng), fenomenul de uscare fiind intens mediatizat.
- O.S. Ianca, din DS Brăila, în ultimii ani ulmii au suferit uscări, mai dramatice în arborete cu pondere ridicată a ulmului de câmp: U.P. II, u.a. 11E (din ROSCI 0103 Lunca Buzăului); U.P. III, u.a. 5O.

- Tr. Babadag, INCDS Tulcea, unde în 2020 au fost consemnate uscări importante a ulmilor (în 2019 fenomenul nu a fost remarcat, fiind probabil incipient).
- D.S. Dolj (Sadova, Poiana Mare, Dăbuleni), D.S. Olt (Corabia), D.S. Mehedinți (Vânju Mare): în ultimii ani au fost consemnate, periodic, uscări (diseminate, ponderea în compoziție fiind mică, fiind evidențiat în statistici la *diverse tari*) ale ulmului de câmp.
- D.S. Iași (O.S. Răducăneni, Iași), uscări diseminate ale ulmilor (înregistrate la *diverse tari*) au fost întâlnite în arboretele amestecate de deal, din Platoul Moldovei.

Fenomenul de uscare a ulmului de câmp se dovedește a fi cronic în pădurile în care apare, cuprinzând treptat exemplarele cu vârste de cca 12-31 ani și peste. Odată instalate, infecțiile se propagă aparent lent, continuu, în final ulmii uscându-se în totalitate (doar excepțional mai apar ulmi cu vârste de peste 100 ani).

Faza VIII. Evoluția uscării culturilor afectate de Cryphonectria parasitica

Obiectivul fazei a constat în cunoașterea evoluției stării de sănătate a culturilor de castan afectate de Cryphonectria parasitica.

1. Observațiile de teren, privind starea de sănătate a arboretelor / culturilor afectate de *C. parasitica*, în faza aceasta a prezentului proiect (2021), au fost efectuate în arborete cu castan din Gorj, Vâlcea, Maramureș și Bihor.

În zonele tratate (consistent) anterior (arborete din Maramureș și Gorj), starea de sănătate a castanului (de regulă regenerările tinere din lăstari) din 2020-2021 este constant bună. Există diferențe de la o suprafață experimentală la alta: defolieri medii de la 0% la 20(25)%, infecții / cancere active de la 0% la 20(30)% etc., dar starea generală este bună (nu există uscări de ramuri mari; nu sunt uscări de arbori din etajul dominant ci doar lăstari dominați, nu au fost semnalate cancere active de mari dimensiuni).

În zonele unde au fost efectuate doar inoculări (număr mic de exemplare inoculate, cu scopul de a răspândi virusul pe suprafețe cât mai mari), starea de sănătate a castanilor (habitatului) este, încă, afectată de infecții active și uscări de exemplare.

În regiunile în care micovirusul specific ciupercii *C. parasitica* nu a apărut (natural sau prin intervenția omului) uscările castanilor sunt în continuă desfășurare (O.S. Dobrești, Bihor). Fără o intervenție energetică a specialiștilor în protecția pădurilor, prin combateri biologice susținute, în aceste zone soarta castanului (și implicit a habitatului său) este incertă (castanul va dispărea din compoziția arboretelor).

2. Observații de teren și prelevări de probe privind alte boli invazive forestiere au fost efectuate în mai multe zone ale țării. Au fost culese date și probe de teren din mai multe zone ale țării, privind alte boli invazive: frasini afectați de *Hymenoscyphus fraxini* (DS Bacău, Vaslui, Neamț, Iași, Suceava, Mureș, Cluj, Satu Mare), ulmi infectați cu *Ophiostoma novo-ulmi* (DS Brașov, Cluj, Timiș, Bistrița-Năsăud,

Bacău, Botoșani, Maramureș), posibil *Fusarium* pe cenușer (DS Prahova), ulmi posibil infectați de *Phytoplasma ulmi* (Timiș), rășinoase cu boli foliare (DS Suceava), cvercinee cu boli foliare (București-Ilfov, Botoșani, Cluj, Bistrița-Năsăud, Sălaj) etc. Probele culese sunt supuse analizelor de laborator.

Au fost valorificate cercetările anterioare din PN 19070206 în: publicarea articolului "Răspândirea ciupercii *Erysiphe platani* în România" în Revista de Silvicultură și Cinegetică 47/2020 (apărută pe site în 1 iulie 2021 - http://progresulsilvic.ro/wp-content/uploads/RCS_47_2020.pdf).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza X/2022: Elaborarea măsurilor de management al arboretelor de ulm afectate de *Ophiostoma novo-ulmi*

Obiectivul fazei X: Elaborarea unei metode de prevenire a uscării ulmilor pe baza rezistenței genotipurilor autohtone.

Rezultatele fazei X:

Au fost analizate datele de teren privind evoluția uscării ulmilor în ultimii ani, din suprafața experimentală Pădurea Verde, Timișoara (instalată începând din 1992-1993). Puietii de ulm (*Ulmus minor*, *U. glabra*, *U. laevis*, *U. pumila*) au fost inoculați, repetat (în trei ani consecutiv, 1992-1994) cu *O. novo-ulmi* (o tulpină locală, probabil ssp. *novo-ulmi*, singura identificată în toată zona estică a Europei în acel moment). De atunci, infecțiile au afectat continuu cultura experimentală și pădurea cu zonele verzi din împrejurimi.

În cadrul proiectului au fost inventariați anual 452 arbori din trei specii (*Ulmus minor*, *U. glabra*, *U. laevis*; din *U. pumila* doar un exemplar a mai rămas).

Ulmul de câmp (*U. minor*) s-a dovedit foarte sensibil la boală. Din 305 exemplare inventariate au fost triate 171, din care mai multe exemplare (fig. 2) au fost selectate pentru toleranța la infecțiile cu *O. novo-ulmi* și vigoarea de creștere. Cele 5 proveniențe testate au caracteristici relativ similare.

Ulmul de munte (*Ulmus glabra*) este extrem de sensibil la grafioză, doar 13 exemplare (din 71 inventariate, aparținând de 11 proveniențe) au mai rezistat (fig. 3.2), dintre care doar un singur arbore a fost selectat pentru performanțele lui până în acest moment.

Velnișul (*U. laevis*) este rezistent la boală (ambele proveniențe testate), doar câteva exemplare uscându-se sau având o stare de sănătate precară.

Au fost prelevate altoaie din exemplare selectate (din toate cele trei specii de ulm), cu care au fost creați puietii altoiți, pentru conservare (în DS Buzău) și experimente viitoare.

Pe baza rezultatelor cercetării de față, a fost elaborată o metodologie de prevenire a uscării ulmilor bazată, în special, pe rezistența genotipurilor autohtone la *O. novo-ulmi*. Metodologia a inclus și alte aspecte de management al arboretelor / culturilor afectate de uscare, rezultate din cercetările efectuate în proiect (depistare, identificare, monitorizare ș.a.).

Faza XII/2022: Elaborarea măsurilor de management al culturilor de castan afectate de *Cryphonectria parasitica*

Obiectivul fazei XII: Elaborarea unei metode de management al ecosistemelor de castan afectate de uscure.

Rezultatele fazei XII:

Pentru stabilirea unei *metodologii* îmbunătățite privind protecția arboretelor și culturilor de *castan comestibil*, au fost analizate datele obținute în cadrul proiectului (la fazele 3, 8 și 12), care au fost grefate peste metodologia anterioară (instrucțiuni tehnice - Norma 8/2000, OG 454/2003, INCDS 2021).

Pe teren, au fost analizate (2019-2022) rezultatele testelor experimentale de combaterea biologică a ciupercii invazive *Cryphonectria parasitica* (cu micovirusul CHV1 – *Cryphonectria hypovirus 1*), efectuate anterior proiectului.

Starea de sănătate a castanului (și habitatului său 9060) a cunoscut o continuă îmbunătățire, atât în arboretele protejate din zona Baia Mare, cât și cele din zona Tismana (uscările în masă cauzate de *C. parasitica* au fost stopate, uscările au mai afectat doar exemplarele dominante, eliminate prin competiția din interiorul arboretelor, accidental s-au uscat arbori codominanți afectați de tulpina EU13, infecții active au mai fost semnalate în 2019-2020, dar se limitau îndeosebi la colorări de frunze). În 2022, starea fitosanitară a arboretelor tratate a fost foarte bună (fără infecții noi), chiar dacă castanii au fost afectați de ofiliri (slabe, rare) cauzate de seceta excesivă (august 2022). Combaterea biologică se dovedește o metodă foarte eficientă în arboretele și culturile (livezi, pășuni împădurite, colecții științifice ș.a.) de castan afectate de tulpina EU12; chiar și la tulpina EU13, combaterea se dovedește utilă (se diminuează puterea infecțioasă a ciupercii).

Specia *Castanea sativa* este foarte sensibilă la infecțiile cu *C. parasitica*. În colecțiile științifice de la SCDP Rm.Vâlcea, descendențele hibridilor dintre *Ca. sativa* și *Ca. crenata* (castanul japonez) sunt rezistente la boală, în timp ce selecțiile românești (*Ca. sativa* din zonele Tismana și Hurezi) sunt foarte sensibile.

Pădurile, livezile și colecțiile științifice de soiuri românești de *Ca. sativa* au fost distruse în totalitate de *C. parasitica*. Rare exemplare de castan (*Castanea sativa*), aparent tolerante / rezistente la uscarea cauzată de *C. parasitica*, au fost identificate în zona Gorj și Maramureș.

În ultimii ani a apărut insecta invazivă *Dryocosmus kuriphilus* (Bihor, Ilfov, Vâlcea), care produce gale pe frunze și muguri de castan, diminuându-i vitalitatea. Oomicetele din genul *Phytophthora* (*P. cambivora* ș.a.) apar accidental în culturile de castan, omorând puieții sau arborii care vegetează în condiții de exces hidric în sol. Metodologia îmbunătățită a cuprins și unele măsuri cunoscute pentru prevenirea acestor organisme invazive vătămătoare, dar metodele de combatere (prin injectare în alburn ș.a.) vor fi dezvoltate în proiectele viitoare.

Suplimentar a fost prezentată o scurtă metodologie de protecție a pădurilor de frasin afectate de *Hymenoscyphus fraxineus* (faza 11, nefinanțată).

Pentru atingerea **obiectivului 3 al Programului Nucleu BIOSERV - Conservarea și ameliorarea diversității genetice a pădurilor pentru creșterea potențialului productiv, protectiv și adaptativ**, au fost derulate următoarele proiecte:

PN 19070301 - Creșterea rezilienței ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate prin conservarea, utilizarea și managementul durabil al Resurselor Genetice Forestiere.

Obiectivul proiectului a constat în conservarea biodiversității genetice a celor mai importante specii forestiere din zona de silvostepă a României, stejarul pufos (*Quercus pubescens*) și stejarul brumăriu (*Quercus pedunculiflora*) prin conservarea, atât in situ, cât și ex situ, a celor mai adaptate biotipuri, în special a ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate, asupra cărora schimbările climatice au un impact direct.

Obiectivele specifice, științifice și tehnice ale proiectului în 2019 au fost următoarele:

- evaluarea fenotipică și a diversității genetice a ecosistemelor forestiere cu stejar pufos și stejar brumăriu din zona de silvostepă, fragmentate și destructurate, în scopul stabilirii populațiilor/genotipurilor/ideotipurilor (rețea de cercetare permanentă) cu cea mai mare stabilitate, adaptabilitate și reziliență la acțiunea factorilor de mediu;
- crearea bazei de date fenologice corespunzătoare clasificării stadiilor fenologice pentru cele două specii de cvercinee și raportarea acestora în cadrul rețelelor fenologice europene;
- stabilirea unui plan de măsuri de management al ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate din zona de silvostepă, ca fundament pentru elaborarea de instrucțiuni privind transferul și utilizarea materialului semincer de reproducere (funcție de clasificarea din punct de vedere fenologic al arborilor în: precoci, intermediari și tardivi), dar și ca țintă a strategiei de ameliorare și conservare pentru cele două specii valoroase de arbori în contextul schimbărilor climatice;
- asigurarea materialului forestier de reproducere de stejar pufos (semințe genetic ameliorate) pentru zona de silvostepă a României.

În anul I de implementare a proiectului, pentru atingerea obiectivului, au fost finalizate toate rezultatele preconizate, după cum urmează:

- s-au identificat cele mai reprezentative ecosisteme forestiere de cvercinee, fragmentate și destructurate, din zona de silvostepă.
- S-au stabilit metoda de lucru privind conservarea ex situ a stejarului pufos și metoda de lucru privind evaluarea parametrilor fenologici.

- S-a materializat rețea de cercetare permanentă și bazei de date fenologică.

Rezultatele obținute pe parcursul anului **2020** au constat în:

- Analiza parametrilor genetici în ecosisteme forestiere de cvercinee, fragmentate și destructurate, identificate în zona de silvostepă.
- Aclimatizarea în câmp a puieților altoiți până în prezent.
- Analiza parametrilor genetici în resurse genetice și populații naturale de stejar pufos (*Q. pubescens*) și stejar brumăriu (*Q. pedunculiflora*) din arealul românesc al speciilor cu markeri genetici moleculari de tipul secvențelor repetitive specifici unor locuși din ADN-ul cloroplastic (cpSSRs) și ADN-ul nuclear (nSSRs).
- Analiza grupării genetice a populațiilor de stejar pufos (*Q. pubescens*) pentru a aplica cunoștințele în faza XII a proiectului, unde este planificată instalarea unui plantaj de semințe de stejar pufos pentru asigurarea materialului semincer de reproducere în zona de silvostepă a României.

În anul **2021** au fost realizate faza a VII-a Evaluarea capacității adaptative a populațiilor de cvercinee cu ajutorul markerilor moleculari și faza a IX-a Fundamente științifice pentru elaborarea unei strategii de conservare ex situ, in situ și migrație asistată a speciilor de cvercinee din ecosisteme forestiere fragmentate și destructurate, iar rezultatele obținute au constat în:

- 1) La nivelul genomului cloroplastic:
 - populațiile de stejar pufos din Munții Măcinului, Podișul Casimcea și Podișul Babadag sunt caracterizate de haplotipurile H4 și H15, și se diferențiază de populațiile din zona de sud a Dobrogei, acestea fiind caracterizate de prezența în populații a haplotipului H5 și H30, alături de care apare cu o frecvență redusă haplotipul H4;
 - analizând proporția și structura haplotipurilor la nivelul populațiilor analizate se remarcă că atât din punctul de vedere a diversității genetice dar și al compoziției haplotipice populațiile de stejar pufos din Podișul Dobrogei de Nord, precum și Podișul Dobrogei Central se diferențiază de cele din Podișul Dobrogei de Sud. Prin urmare se poate concluziona că nu este indicat transferul de material genetic de reproducere între cele două zone;
 - populația de stejar pufos identificată în OS Murfatlar UP II, u.a. 46D, reprezintă cel mai probabil un arboret instalat pe cale artificială, având la origine un material de reproducere alohton, cel mai probabil provenit dintr-un arboret din zona Podișului Dobrogei de Nord (munții Măcinului)
 - arboretul instalat artificial în cadrul Bazei Experimentale Bărăganu (INCDS) a fost obținut din material forestier de reproducere din zona Câmpiei Bărăganului. Având în vedere vitalitatea și capacitatea adaptativă a acestui arboret, comparativ chiar cu unele arborete naturale din zonă, se propune includerea acestuia în Catalogul Național al materialelor forestiere de reproducere, precum și continuarea studiilor genético-ecologice de investigare a capacității adaptative a acesteia.

1) La nivelul genomului nuclear:

- Sub raportul numărului mediu de variante alelice identificate, se remarcă numărul mai mare la markerii de tipul secvențelor repetitive, microsateliți nucleari genomici (gSSRs) (gSSR media = 24.875 alele/locus) comparativ cu media de la markerii nucleari transcriptomici (EST-SSR media = 15.63 alele/locus). Markerii nucleari genomici (gSSRs) fiind localizați în regiunile non-informaționale ale ADN sau introni au un polimorfism mai ridicat din cauza ratei mutațiilor mai mari.
- Multiplexul de 8 markeri de tipul secvențelor repetitive, microsateliți nucleari genomici (gSSRs) a detectat în total 180 variante alelice spre deosebire de setul de 11 markerii nucleari transcriptomici (EST-SSR), care a detectat în total 172 variante alelice.
- Valorile cele mai mici de bogăție alelică estimate cu markerii nucleari transcriptomici (EST-SSR) au fost observate în populațiile Cernavodă UPV ($R_s=8,09$) și în Stațiunea Bărăgan ($R_s=8,23$), ceea ce ne poate indica un potențial evolutiv și adaptativ diminuat în cadrul acestor populații.
- Cele mai mari valori ale indicelui de bogăție alelică (R_s) estimate cu ajutorul markerilor nucleari transcriptomici (EST-SSR) au fost observate în populația din OS Murfatlar UP II ($R_s=9,08$) și OS Murfatlar UP III u.a. 8B ($R_s=9,05$).
- Gradul de heterozigoție observată (H_o) estimat cu markerii nucleari transcriptomici (EST-SSR) indică valoarea cea mai mare în populația de stejar pufos OS Băneasa UP I u.a. 22A ($H_o=0,806$), comparativ cu valoarea minimă observată în populația de stejar pufos din stațiunea Bărăgan ($H_o=0,711$) (Tabelul 7).
- Valoarea medie a coeficientului de consangvinizare estimat cu ambele seturi de markerii moleculari nucleari indică valori foarte apropiate de zero, ceea ce indică că încrucișările s-au realizat aleatoriu în populațiile analizate de stejar pufos.
 - Indicele de diferențiere genetică F_{ST} estimat cu markerii nucleari transcriptomici (EST-SSR) a avut o valoare de ($F_{ST}=0,02341$, $p=0.000$), comparativ cu valoarea F_{ST} calculat ca medie pentru cei opt loci genomici gSSRs ($F_{ST}=0,01873$, $p=0.000$).

2) Stabilirea de fundamente științifice, pentru cercetare, care să stea la baza adoptării unei Strategii Naționale pentru conservarea, utilizarea durabilă și dezvoltarea Resurselor Genetice Forestiere din România, pe baza rezultatelor cercetărilor obținute până în prezent și a recomandărilor făcute de specialiștii din domeniul geneticii forestiere și cele conexe, inclusiv cele din practica silvică.

3) Diseminarea rezultatelor prin participare la două conferințe științifice internațională și prin articole științifice.

De asemenea, a fost atins și obiectivul fazei a VIII-a (finanțată din fonduri proprii ale Institutului) care a vizat analiza fenologiei în resurse genetice de cvercinee conservate *in situ* și *ex situ* din rețeaua de cercetare permanentă, astfel:

- au fost stabilite noi suprafețe de cercetare din zona de silvostepă în care se vor realiza cercetările,
- s-a completat baza de date fenologică cu evaluările efectuate în anul III.

În anul **2022** au fost realizate fazele 10-12.

Obiectivul fazei a X-a a vizat analiza parametrilor fenologici în resurse genetice conservate *in situ* și *ex situ*. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat observații privind desfășurarea fenofazelor intrării în vegetație și înfloriri resurse genetice conservate *in situ* și *ex situ*.

S-a constatat că rezultatele obținute privind variabilitatea fenologică în populația Grivița și în plantaajul Movileni au arătat că la nivelul producerii fenofazelor există variații anuale scăzute.

În general, pentru ambele suprafețe de cercetare s-au depistat corelații puternic semnificative la nivel de fenofaze, ceea ce sugerează că majoritatea arborilor își păstrează categoria fenologică în ani diferiți. De asemenea, corelații foarte semnificative s-au obținut și între fenofazele de primăvară (înmugurire - dezvoltarea completă a frunzelor, înmugurire și înflorire), ceea ce indică faptul că momentul declanșării înmuguririi influențează atât momentul dezvoltării frunzelor cât și timpul de înflorire.

Pentru stejarul pufos din populația Grivița analizele statistice nu au indicat nicio corelație semnificativă între înmugurire și senescența din anul curent, respectiv anul precedent.

În ceea ce privește pornirea în vegetație în anul 2022, deplasările în teren au început la sfârșitul lunii martie, însă primele exemplare având mai mult de 50% din mugurii coronei umflați și la care s-a putut observa pentru prima dată culoarea verde pe suprafața mugurelui au fost semnalate la data de 6 aprilie (DOY 96).

Aceste rezultate fenologice sunt deosebit de importante deoarece pot ajuta la îmbunătățirea managementului resurselor genetice de stejar pufos în contextul schimbărilor climatice.

Obiectivul fazei a XI-a a vizat realizarea de analize fenotipice în scopul evaluării stabilității unor ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate din zona de silvostepă a țării și elaborarea unui plan de măsuri specifice de management pentru aceste tipuri de arborete. Pentru îndeplinirea obiectivelor asumate s-a efectuat evaluarea stabilității unor ecosisteme forestiere fragmentate și destructurate.

În ceea ce privește analiza structurală, se poate constata că arboretele cercetate sunt încă stabile, însă lipsa completă a fructificației impune identificarea cauzelor și luarea unor măsuri urgente de stimulare a acestora. Complementar, lipsa regenerării naturale confirmă problema cu care se confruntă administratorii pădurilor din zona de silvostepă, iar identificarea de soluții care să asigure conservarea *in*

situ, dar și *ex situ* a acestor ecosisteme forestiere, trebuie să devină o țintă strategică națională a autorității publice care răspunde de silvicultură;

Analiza fenotipică relevă faptul că în cadrul arboretelor pot fi identificați arborii plus, sursă de semințe și donatori de altoaie;

Creșterea rezilienței ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate prin conservarea, utilizarea și managementul durabil al Resurselor Genetice Forestiere, trebuie să devină o prioritate națională a autorității publice care răspunde de silvicultură, iar măsurile propuse, pe lângă cele care sunt adoptate deja sau în curs de adoptare, vin ca soluții de viitor pentru conservarea biodiversității pădurilor, a genofondului și a patrimoniului forestier național.

Obiectivul fazei a XII-a a vizat asigurarea materialului semincer de reproducere în zona de silvostepă a României prin instalarea unui plantaj de semințe de stejar pufos (*Q. pubescens*).

Urmare faptului că prin analizele fenologice și cele de genetică moleculară finalizate în anul 2021 a rezultat faptul că există diferențe clare între stejarul pufos din Dobrogea de Nord și cel din Dobrogea de Sud, de fapt vor trebui instalate două plantaje, fiecare corespunzător regiunii de proveniență de care aparține, fapt identificat în cadrul analizelor din anul 2021. Chiar dacă s-au depus eforturi suplimentare pentru a obținute puieți altoiți pentru ambele plantaje – deci înființarea a două plantaje, nu a unuia singur, cum se plecase de la ipoteza inițială (dublarea numărului de plante altoite), perioadele de secetă din ultimii ani au avut implicații negative asupra calității altoaielor recoltate din arborete naturale, pe perioada derulării activităților corespunzătoare acestui obiectiv, astfel că nu s-au putut obține toate plantele necesare instalării plantajelor de stejar pufos, urmând să se continue această activitate în alte proiecte de cercetare pentru a se completa necesarul și a se instala atât plantajul cu proveniențe din Dobrogea de Nord, cât și cel pentru Dobrogea de Sud.

Rezultatele obținute până în prezent susțin indubitabil continuarea cercetărilor ce au ca finalitate, în special, instalarea, la Stațiunea Bărăgan, și respectiv stațiunea Stefanesto, a cel puțin două plantaje de stejar pufos, primele realizate vreodată în România. Pentru zona de silvostepă, acestea vor constitui principala sursă de material de reproducere, ameliorat genetic și adaptat condițiilor climatice actuale și viitoare.

Atât pe baza analizelor fenotipice, dar și fenologice, Regiunea de proveniență I2 Podișul Dobrogei ar trebui să se divizeze în două regiuni, corespunzătoare Podișului Dobrogei de Nord și respectiv, Dobrogei de Sud. Acest aspect este susținut și de concluziile obținute în urma analizelor de genetică moleculară, conform cărora populațiile de stejar pufos din Munții Măcinului, Podișul Casimcea și Podișul Babadag sunt caracterizate de haplotipurile H4 și H15, și se diferențiază de populațiile din zona de sud a Dobrogei, acestea fiind caracterizate de prezența în populații a haplotipului H5 și H30, alături de care apare cu o frecvență redusă haplotipul H4; analizând proporția și structura haplotipurilor la nivelul

populațiilor analizate se remarcă că atât din punctul de vedere a diversității genetice dar și al compoziției haplotipice populațiile de stejar pufos din Podișul Dobrogei de Nord, precum și Podișul Dobrogei Central se diferențiază de cele din Podișul Dobrogei de Sud. Prin urmare se poate concluziona că nu este indicat transferul de material genetic de reproducere între cele două zone;

Se remarcă faptul că cele mai mult plante altoite viabile provin din proveniențe din populații situate în Podișul Dobrogei de Sud, în cercetările viitoare, fiind necesar a se stabili realizarea celor două plantaje, fiecare de hibridare intraspecifică. Acest aspect privind necesitatea divizării Regiunii I2 în două subregiuni a fost constatat și în cercetările întreprinse în cadrul PN 19070301 coordonat de dna dr. Mihai Georgeta.

Utilizarea metodologiei dezvoltate, prin continuarea cercetărilor în proiecte viitoare, inclusiv prin dezvoltarea unor tehnologii avansate de multiplicare vegetativă, va contribui la finalizarea, atât a instalării acestor plantaje, cât și a altor plantaje de stejar pufos sau alte specii de cvercinee.

PN 19070302 - Ameliorarea potențialului productiv și de adaptare al pădurilor de molid prin promovarea proveniențelor valoroase, a arborilor ideotip, precum și prin creșterea numărului de surse de semințe genetic ameliorate.

Proiectul și-a propus ameliorarea potențialului productiv și de adaptare al molidului, prin promovarea proveniențelor valoroase, a arborilor ideotip (forma *pendula*, varietatea *columnaris*, molidul de rezonanță), precum și prin creșterea numărului de surse de semințe genetic ameliorate (transformarea unor culturi comparative în surse de semințe și înființarea unui plantaj).

În anul 2019 erau eșalonate a se desfășura fazele 1-3, dintre care au fost finanțate primele două.

Obiectivul fazei I a vizat analiza capacității de bioacumulare și a potențialului de adaptare al combinațiilor dialel complet dintre molidul cu coroană îngustă și molidul cu coroană normală, precum și al familiilor obținute prin polenizare liberă aparținând celor două forme, în 5 culturi comparative multistaționale. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- Efectuarea măsurătorilor de teren vizând caractere de creștere, calitatea lemnului și adaptabilitate în 5 culturi comparative full-sib de molid obținute prin încrucișări controlate în sistemul dialel complet între molidul cu coroana îngustă și forma tipică a speciei;

- Analiza comparativă a performanțelor obținute de cele două forme de molid precum și a hibridilor dintre ele;

- Stabilirea influenței locului de testare prin analiza interacțiunii proveniențe x localități;

- Analiza comportării în timp a diferitelor combinații prin studiul corelațiilor age-to-age;

- Determinarea eritabilității și a câștigului genetic.

Constatări: atât familiile pendula cât și combinațiile dialele ce se raportează cel puțin matern la forma pendula au înregistrat rezultate superioare molidului cu coroană normală pentru cele mai importante caractere implicate în selecție (cele care asigură stabilitatea molidurilor la acțiunea vătămătoare a factorilor abiotici perturbanți, vânt și zăpadă): zveltețea arborilor, procentul de supraviețuire, numărul de ramuri în verticil, grosimea ramurilor și diametrul coroanei. Eritabilitatea caracterelor a fost în general scăzută ($< 0,4$), cu excepția indicelui de zveltețe care a prezentat un nivel mediu de eritabilitate (0,44). Pentru același caracter s-au înregistrat eritabilități diferite de la o cultură comparativă la alta. Corelațiile dintre caracterele analizate converg spre adoptarea unei strategii de ameliorare în doi pași, începând cu selecția arborilor pendula în funcție de indicele de zveltețe. Consangviniile au înregistrat un procent de supraviețuire de doar 42%, valori cu 23-25% mai mici pentru diametrul la 1,30 m și înălțimea arborilor, iar marea lor majoritate sunt dominați și foarte probabil vor dispărea în anii următori.

Obiectivul fazei a-II-a a vizat analiza comparativă a rezistenței lemnului de molid comun și molid cu coroană îngustă, atât la arbori pe picior cât și folosind epruvete prelevate dintr-o populație matură (Stâna de Vale), precum și din descendenții acesteia (stadiu juvenil), testați în cultura comparativă Comandău. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- Efectuarea unor teste de rezistența lemnului pe picior (rezistența la torsiune) folosind rezistograful;
- Prelevarea de carote și runde pentru efectuarea unor teste de laborator;
- Efectuarea unor teste de laborator vizând rezistența lemnului la cele două forme de molid: densitatea, modulul de elasticitate, rezistența la compresiune, încovoiere și forfecare.

Constatări: analiza rezistenței lemnului pe picior indică superioritatea ($p=0,014$) molidului cu coroană îngustă, amplitudinea medie indicată de rezistograf fiind cu 5,2% mai mare comparativ cu forma normală. Rezistența superioară a molidului cu coroană îngustă s-a consemnat și pe fragmente de câte 5 cm (cu excepția primului fragment de la scoarță). Densitatea lemnului a evidențiat de asemenea superioritatea formei pendula și, mai important, adaptabilitatea superioară a acesteia (influența locului de testare a fost ne semnificativă). Testele de laborator vizând modulul de elasticitate și rezistențele la încovoiere, compresiune, forfecare, la cele două forme de coroane de molid, au evidențiat superioritatea (foarte semnificativă statistic) molidului cu coroană îngustă, pentru probele prelevate din populația de 140 ani (Stâna de Vale), în timp ce între descendenții acesteia (cultura Comandău, 23 ani) diferențele au fost ne semnificative din punct de vedere statistic. În interiorul formei s-a constatat o omogenitate mult mai mare la molidul cu coroană îngustă.

În anul 2020 erau eșalonate a se desfășura fazele 4-6, dintre care au fost finanțate prima și ultima.

Obiectivul fazei a IV-a a vizat testarea potențialului productiv și de adaptare a 33 de proveniențe de molid în culturile comparative Gurghiu, Nehoiu și Târgu Lăpuș. Din dorința de a îndeplini și

obiectivul fazei a III-a a proiectului (nefinanțată în anul precedent), în raportul acestei faze au fost incluse și rezultatele obținute în testele Avrig și Brețcu, din aceeași serie de experimente, toate instalate în primăvara anului 1980. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- o Refacerea limitelor cultrurilor comparative, a repetițiilor și populațiilor în cadrul acestora;
- o Efectuarea măsurătorilor de teren vizând caractere de creștere, calitatea lemnului și adaptabilitate în culturi comparative multistaționale de proveniențe de molid ajunse la vârsta de 40 ani;
- o Influența locului de testare prin analiza interacțiunii proveniențe x localități;
- o Analiza comportării în timp a diferitelor proveniențe prin studiul corelațiilor age-to-age;
- o Analiza comportării proveniențelor Marginea, Gurghiu, Comandău și Sudrigiu, declarate surse de semințe testate în anul 2012;
- o Analiza comportării proveniențelor locale și a provenienței standard IUFRO, Moldovița.

Constatări: în cele 5 culturi comparative multistaționale, ajunse la vârsta de 40 ani, a fost analizată și reconfirmată valoarea genetică a surselor de semințe testate (Marginea, Gurghiu, Comandău și Sudrigiu) și au fost identificate și alte proveniențe valoroase (Turda, Câmpeni). Se impune extinderea domeniului de utilizare al proveniențelor Marginea (și în regiunea de proveniență A1, Carpații Orientali Vestici) și Sudrigiu (și în regiunea de proveniență B2, Carpații de Curbură, clina exterioară). Influența locului de testare a fost foarte semnificativă, la fel și interacțiunea proveniențe x localități, ceea ce impune o maximă precauție în privința mișcării materialelor forestiere de reproducere. Se recomandă utilizarea lor doar în interiorul regiunii iar pentru materialele de reproducere provenite din surse de semințe testate și în regiunea de proveniență unde s-au evidențiat într-un test comparativ. În ultimul deceniu, în cea mai mare parte, proveniențele valoroase s-au menținut în grupurile omogene valoroase în toate experimentele iar corelațiile age-to-age (marea lor majoritate semnificative) confirmă acest trend. Se recomandă evitarea plantării molidului în afara arealului natural, la altitudini reduse. În ultimul deceniu, cultura comparativă Câmpina a fost dezafectată iar pentru testul Târgu Lăpuș se constată o deteriorare accentuată a stabilității arboretului, numărul de populații ce prezintă valori medii ale indicelui de zveltețe ce au egalat sau depășit pragul limită de rezistență (100) crescând de la 1 la 30.

Obiectivul fazei a-V-a (nefinanțată) a vizat identificarea unor particularități ale condițiilor de mediu din arboretele în care rata de transmitere a caracterului de coroană îngustă este ridicată. În cadrul cercetărilor derulate pentru îndeplinirea celorlalte obiective am căutat să culegem informațiile minime necesare pentru a putea atinge și acest obiectiv.

Constatări: molidul cu coroană îngustă a fost identificat în condiții diverse de mediu, astfel că, acest caracter nu pare a fi rezultatul influenței mediului ci, mai degrabă este influențat genetic. Analiza biotopului din cele 7 populații naturale selecționate spre a fi incluse în categoria Resurselor Genetice Forestiere, indică totuși existența anumitor particularități mediogene în care acest ideotip de arbore se manifestă mai bine, astfel:

- Apare în special în munții Apuseni, dar a fost identificat sporadic în toate diviziunile Carpatice;
- Pe roci de tipul: micașisturi, conglomerate calcaroase, riolite;
- Altitudine 1000 – 1200 m (urcă până la 1700 m, unde acest caracter ar putea fi influențat mai degrabă de mediu decât genetic, reprezentând o formă atipică);
- Poziție inferioară pe versant sau luncă înaltă;
- Expoziție diversă, cu o predispoziție pentru expoziția parțial-însorită;
- Terenuri cu înclinare redusă, sub 20 G;
- Temperatura medie anuală este cuprinsă între 4,5°C și 8,5°C (cele mai ridicate valori s-au înregistrat în munții Apuseni), iar media sezonului de vegetație este de aproximativ 14°C;
- Cantitatea medie anuală de precipitații este de 1000 – 1200 m, iar aproximativ 60% cad în sezonul de vegetație;
- Tipul de stațiune dominant este 3.3.2.2. (fost 3.3.3.3.): Montan de amestecuri, Bs, districambosoluri, eutricambosoluri, preluvosoluri, luvosoluri, andosoluri, edafic mari, cu Asperula-Dentaria ± acidofile (Dănescu et al., 2010), dar apare și pe stațiuni de bonitate inferioară;
- Tipurile de sol dominante sunt eutricambosolurile și districambosolurile.

Obiectivul fazei a VI-a a vizat analiza comparativă a structurii genetice a molidului comun și a molidului cu coroană îngustă. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- Eșantionarea probelor biologice în populații naturale de molid unde sunt prezente cele două forme, cu coroană îngustă și molidul comun, precum și într-o cultură comparativă.
- Testarea unor markeri noi, de tipul secvențelor repetitive, specifici unor locuși din ADN-ul nuclear (nSSR) al molidului.
- Evidențierea particularităților genetice populaționale în cadrul populațiilor de molid unde sunt prezente cele două forme (coroană îngustă și molidul comun), cu ajutorul markerilor moleculari.

Constatări: număr cel mai mare de variante alelice a fost identificat la molidul cu coroană îngustă din populația Stâna de Vale (132 variante alelice), iar cel mai mic număr de variante alelice s-a obținut la molidul comun (*pyramidalis*) din cele două populațiile analizate (120 variante alelice fiecare). Cel mai mare grad de diferențiere genetică s-a observat între molidul cu coroană îngustă din populația Păltiniș și molid comun din populația Stâna de Vale ($F_{ST} = 0,024$, $p = 0,000$). Analiza multivariată a datelor, prin metoda PCoA și analiza Bayesiană, cu ajutorul modelului LOCPRIOR, a evidențiat două grupuri genetice în cadrul populațiilor naturale de molid analizate, respectiv molidul cu coroană îngustă și molidul comun. În cultura comparativă Comandău s-au separat trei grupuri, pe lângă separarea față de molidul comun, s-au separat în două și hibridii pendula, în funcție de mamă, existând o apropiere mai mare între exemplare raportate matern la P1 și P6. Analiza de detectare a locilor supuși selecției a

evidențiat locusul EATC2G05, ca fiind un locus candidat foarte bun ($p=0.0083$). Anotarea funcțională a locusului EATC2G05 a evidențiat similaritatea foarte mare cu gena MA_10212g0010 din genomul molidului și care este similară genei AT5G50890.1 descrisă în cadrul genomului speciei *Arabidopsis thaliana*. Gena AT5G50890.1 codifică proteina alpha/beta-Hydrolase și este exprimată în procesele de dezvoltare și creștere a frunzelor la specia *Arabidopsis thaliana*.

În anul 2021 erau eșalonate a se desfășura fazele 7-9, dintre care au fost finanțate primele două.

Obiectivul fazei a VII-a a vizat multiplicarea vegetativă a molidului cu coroană îngustă, prin altoire. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- Obținerea puietilor portaltoi și repicarea lor în pungi din polietilenă, cu 1 an înaintea multiplicării vegetative;
- Selecția ortetilor și prelevarea de ramuri altoi de molid cu coroană îngustă;
- Obținerea puietilor altoiți de molid pendula necesari instalării viitorului plantaj și îngrijirea acestora.

Constatări: Promovarea molidului cu coroană îngustă (*Picea abies* forma pendula) în pădurile României dar și necesitatea clonării și conservării ex situ a ultimilor arbori ce aparțin acestui ideotip, au fundamentat obiectivul de înființare a unui plantaj de molid pendula. În regiunile de proveniență E2 și E3 (munții Apuseni), precum și în plantajul Soveja, au fost selecționați 20 arbori/rameți de molid pendula din care s-au recoltat 1964 lujeri altoi, la momentul la care puietii portaltoi au început să pornească în vegetație. Deoarece molidul pendula prezintă creșteri reduse ale lujerilor anuali, doar 63% au fost compatibili cu puietii portaltoi, în privința grosimii lor. Multiplicarea vegetativă prin altoire, folosind metoda în placaj lateral, a avut un procent de reușită de 48% respectiv, la momentul transferului în câmpul deschis al pepinierii dispuneam de un număr de 595 puietii altoiți ce se raportează la un total de 20 clone. După un an de monitorizare în câmp, la sfârșitul sezonului de vegetație 2021, numărul de puietii altoiți a scăzut puțin, până la 550, din 20 de clone, număr suficient pentru acoperirea dispozitivului de teren din viitorul plantaj, cu asigurarea unui nivel ridicat al diversității genetice.

Obiectivul fazei a VIII-a a vizat compararea creșterilor radiale lunare și a derulării fenofazelor intrării în vegetație și înfloririi la arbori de molid cu coroană îngustă și molid comun din populația Predeal. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- Citirea creșterilor radiale lunare de pe benzi dendrometrice amplasate pe arbori de molid cu coroană îngustă și molid comun;
- Observații privind derularea fenofazelor intrării în vegetație și înfloririi la cele două forme de molid;
- Analiza influenței factorilor climatici asupra creșterilor radiale și derulării fenofazelor de creștere și înflorire.

Constatări: la molidul pendula din populația Predeal creșterile radiale au început cu circa 1 săptămână întârziere și au fost mai mari în a doua jumătate a sezonului de vegetație, în timp ce molidul comun a înregistrat creșteri mai mari în prima jumătate a sezonului bioactiv. Creșterile radiale au fost influențate negativ și foarte semnificativ de temperatura aerului (în special în lunile iunie și august) și pozitiv, tot foarte semnificativ, de precipitații (iunie, iulie, martie, an curent și septembrie-octombrie, an precedent), fără a exista o diferențiere între cele două forme. Din momentul atingerii simultane a stadiului 2 (mugurii încep să se deschidă), fenofazele de creștere s-au derulat cu o repeziciune mult mai mare la molidul comun, ușoara tardivitate a molidului pendula asigurând un plus de protecție față de înghețurile târzii. Perioada de maximă receptivitate a strobililor femeli se suprapune la cele două forme de molid existând posibilitatea interfecundării între acestea.

În anul 2022 erau eșalonate a se desfășura fazele 10-12, dintre care au fost finanțate primele două.

Obiectivul fazei a X-a a vizat stabilirea unui protocol de lucru pentru multiplicarea in vitro a molidului cu coroană îngustă. Pentru îndeplinirea obiectivului asumat s-au derulat următoarele activități:

- identificarea tipurilor de explante optime pentru micropropagare in vitro, precum și a celei mai eficiente metode de sterilizare;
- stabilirea balanțelor hormonale optime pentru obținerea unor procente ridicate de reactivitate la condițiile de cultură in vitro;
- determinarea mediilor de cultură adecvate pentru multiplicare și înrădăcinare;
- stabilirea unui protocol de micropropagare in vitro: multiplicare, înrădăcinare, transfer in vivo.

Constatări: Pentru inițierea de culturi in vitro la molidul cu coroană îngustă, tipul de material vegetal cel mai indicat este reprezentat de semințele germinate in vitro pe mediu de cultură, urmat de muguri și segmente nodale. Metoda de sterilizare cea mai eficientă este cea care a utilizat clorură mercurică 0,2%, timp de 35 minute și etanol 70%, 1 minut, aceasta influențând semnificativ supraviețuirea explantelor. Mediul de cultură cel mai indicat este de tip MS suplimentat cu BAP în concentrație de 1 mg/l, pentru o supraviețuire bună a explantelor fiind necesară adăugarea de kinetină 1 mg/l, iar pentru obținerea de procente ridicate de reactivitate, adăugarea de 2-IP 0,5 mg/l. Procente ridicate de înrădăcinare au fost obținute pe mediul MS suplimentat cu BAP 1mg/l, la care s-a adăugat IBA 0,1 mg/l.

Cercetările realizate au creat premisele utilizării culturilor in vitro pentru conservarea ex situ a resurselor genetice de arbori forestieri, conservarea plasmei germinative prin culturi de țesuturi constituind o metodă alternativă de prezervare a diversității genetice la speciile de arbori forestieri luați în studiu.

Obiectivul fazei a XI-a a vizat stabilirea amplasamentului plantajului de molid cu coroană îngustă, pregătirea terenului și monitorizarea dezvoltării puieților altoiți. Concomitent a fost îndeplinit și

ultimul obiectiv al proiectului, respectiv instalarea plantajului (obiectivul fazei a XII-a). Pentru îndeplinirea obiectivelor asumate s-au derulat următoarele activități:

- Alegerea amplasamentului plantajului ținând cont de exigențele ecologice ale molidului;
- Pregătirea terenului și a solului;
- Stabilirea schemei de plantare și a distanței de plantare pe rând și între rânduri în funcție de numărul de puiți altoiți disponibili, numărul de clone și suprafața terenului avut la dispoziție;
- Pichetarea terenului și împrejmuirea plantajului;
- Instalarea plantajului și stabilirea unui plan de acțiuni pentru îngrijirea corespunzătoare a acestuia.

Constatări: Lucrările de pregătire a terenului au constat în:

- Îndepărtarea vegetației (arbori și arbuști) de pe 60% din suprafață: doborât, curățit de crăci, secționat și transportat în afara pepinierii, pentru arbori de rășinoase și foioase.
- Îndepărtare subarboret de mur și zmeur de pe 20% din suprafață.
- Scoaterea unor cioate și transportul lor în afara pepinierii.
- Colectarea grămezilor de cetină și transportul în afara pepinierii unde a fost tocată pentru compost.
- Curățarea terenului de pietre, bolovani, resturi de lemn, etc.

După o mobilizare ușoară, pregătirea solului s-a realizat manual, în vetre de formă pătrată, de 1,5 m x 1,5 m. În vetre, mobilizarea solului s-a realizat pe o adâncime de 20 - 30 cm. Împrejmuirea terenului s-a realizat folosind sârmă ghimpată fixată pe bulumaci din lemn de foioase, plantați la 3 m, cu 5 rânduri de sârmă.

Ținând cont de numărul de clone disponibile (25) și de numărul de rameți din fiecare clonă (în medie, 26 rameți/ clonă), precum și de suprafața efectivă de teren avută la dispoziție (1,0 ha), s-a adoptat distanța de plantare de 4 m x 4 m și s-a stabilit dispunerea fiecărui ramet în cadrul dispozitivului de teren în așa fel încât să fie folosite toate clonele (pentru asigurarea unei diversități genetice maxime) și să existe o distanță suficient de mare între rameții aceleiași clone pentru a evita participarea la reproducere a unor indivizi înrudiți (consangvinizare). Pichetarea terenului a constat în folosirea unor țăruiși de 1 m și cu grosimea de 2/3 cm, introduse 15-20 cm în pământ, indicând locul unde vor fi plantați la loc definitiv puiții altoiți, fiecare pichet fiind etichetat cu indicativul clonei.

Instalarea propriu-zisă a plantajului (obiectivul fazei a XII-a, nefinanțată) a constat în transferul puiților altoiți în cadrul dispozitivului de teren și plantarea lor, cu rădăcini protejate, în gropi de 30 x 30 x 30 cm, având grijă să se respecte indicativul clonei, existent pe eticheta puietului. Lângă dispozitivul experimental s-a amplasat și zona de rezervă, compusă din 155 puiți altoiți ce se raportează la un număr de 13 clone. Aceștia vor fi folosiți pentru completările din anii următori. Monitorizarea plantajului,

respectiv îngrijirea puieților altoiți din plantaj, va necesita o serie întreagă de acțiuni, eșalonate pe mai mulți ani, respectiv: completări, irigații, tratamente fito-sanitare, descopleșiri, etc.

Constatări: la molidul *pendula* din populația Predeal creșterile radiale au început cu circa 1 săptămână întârziere și au fost mai mari în a doua jumătate a sezonului de vegetație, în timp ce molidul comun a înregistrat creșteri mai mari în prima jumătate a sezonului bioactiv. Creșterile radiale au fost influențate negativ și foarte semnificativ de temperatura aerului (în special în lunile iunie și august) și pozitiv, tot foarte semnificativ, de precipitații (iunie, iulie, martie, an curent și septembrie-octombrie, an precedent), fără a exista o diferențiere între cele două forme. Din momentul atingerii simultane a stadiului 2 (mugurii încep să se deschidă), fenofazele de creștere s-au derulat cu o rezeziune mult mai mare la molidul comun, ușoara tardivitate a molidului *pendula* asigurând un plus de protecție față de înghețurile târzii. Perioada de maximă receptivitate a strobililor femeli se suprapune la cele două forme de molid existând posibilitatea interfecundării între acestea.

PN 19070303 - Revizuirea regiunilor de proveniență pentru producerea și utilizarea materialelor forestiere de reproducere în România în vederea creșterii capacității de adaptare a ecosistemelor forestiere la schimbările climatice.

Proiectul a avut ca obiectiv general revizuirea regiunilor de proveniență pentru materialele de bază din care se obțin materialele forestiere de reproducere în România, pe baza rezultatelor cercetărilor cu privire la variația adaptivă și diversitatea genetică intraspecifică, precum și a schimbărilor climatice.

În anul 2019, în cadrul proiectului au fost desfășurate următoarele activități:

- evaluarea variației genetice adaptative la nivelul populațiilor de brad din România,
- determinarea răspunsului populațiilor de brad la schimbările climatice,
- evaluarea plasticității fenotipice și identificarea unor populații valoroase,
- identificarea factorilor climatici care pot avea un impact negativ asupra creșterii și capacității de adaptare a speciei studiate.

Faza nr. 4. Evaluarea variației genetice și a efectelor schimbărilor climatice asupra creșterii și capacității de adaptare a populațiilor de molid din România.

Obiectivul acestei faze a fost evaluarea variației genetice și a capacității de adaptare a populațiilor de molid în contextul schimbărilor climatice. Cercetările s-au desfășurat în 5 culturi comparative cu proveniențe de molid: Avrig (Direcția Silvică Sibiu), O.S.P. Brețcu, Mușetești (Direcția Silvică Pitești), Teregova și O.S.P. Valea Bistrei, instalate în anii 1980, 1977 și 1982. Materialul de studiu a fost constituit din 35 de proveniențe românești de molid, localizate în 11 regiuni de proveniență. În suprafețele experimentale au fost efectuate măsurători biometrice și au fost extrase probe de lemn cu burghiul Pressler de la 4 arbori / proveniență / repetiție. Caracterele biometrice analizate au fost: lățimea

inelului anual (RW), lățimea lemnului târziu (LW), lățimea lemnului timpuriu (EW) și procentul de lemn târziu din inelul anual (LW/RW). Măsurarea caracterelor de creștere s-a făcut cu ajutorul programului LignoVision, cu o precizie de 0,001 mm, după ce în prealabil probele de lemn au fost scanate. Perioada analizată a fost 1988 – 2019. De asemenea, 12 variabilele climatice de temperatură și precipitații au fost calculate folosind setul de date zilnic ROCADA la o rezoluție spațială de $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$. Răspunsul populațiilor de molid la perioadele de secetă extremă, identificate în fiecare loc de testare, a fost evaluat prin calculul a patru parametri și anume: rezistența (Res), recuperarea (Rec), reziliența (Rsl) și reziliența relativă (rRsl). Pentru identificarea anilor secetoși din perioada analizată, au fost calculați indicii de precipitație standardizați (SPI) pentru fiecare loc de testare.

Aspectele urmărite au fost: evaluarea variației genetice a creșterii radiale și caracterelor lemnului, determinarea răspunsului populațiilor de molid la schimbările climatice, evaluarea plasticității fenotipice și identificarea unor populații cu reziliență ridicată la secetă, identificarea factorilor climatici care pot avea un impact negativ asupra creșterii și capacității de adaptare a populațiilor de molid.

Faza nr. 6. Evaluarea variației genetice și a efectelor schimbărilor climatice asupra creșterii și capacității de adaptare a speciilor de cvercinee din România

Obiectivul fazei a fost evaluarea variației genetice adaptative și efectul schimbărilor climatice asupra creșterii și capacității de adaptare a proveniențelor de gorun și stejar pedunculat testate în suprafețe experimentale de lungă durată. Cercetările s-au desfășurat în 3 culturi comparative cu proveniențe de gorun instalate în anul 1979, în cadrul ocoalelor silvice Rm Sărat, Fântânele și Mihăești și în 7 culturi comparative cu proveniențe de stejar pedunculat (Satu Mare, Lunca Timișului, Gugești și Podul Iloaiei, Reghin, Traian și Vânju Mare) instalate în anii 1976-1977 și 1982. Materialul de studiu este constituit din 32 de proveniențe de gorun și 24 de proveniențe de stejar pedunculat, localizate în 12 și respectiv 11 regiuni de proveniență. Caracterele biometrice analizate au fost înălțimea totală și diametrul la 1,30m. 8 variabilele climatice de temperatură și precipitații au fost calculate folosind setul de date zilnic ROCADA la o rezoluție spațială de $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$ pentru perioada 1960-2017. Cercetările din această etapă au urmărit evaluarea variației genetice, determinarea funcțiilor de transfer, a funcțiilor de răspuns și identificarea factorilor climatici care pot avea un impact negativ asupra creșterii și capacității de adaptare pentru gorun și stejar.

Faza: nr. 7. Analiza diversității genetice și a capacității de adaptare pentru populațiile de larice și pini din România.

Obiectivul acestei faze a fost evaluarea variației genetice adaptative și efectul schimbărilor climatice asupra creșterii și capacității de adaptare a proveniențelor de larice și pin silvestru testate în suprafețe experimentale de lungă durată. Cercetările s-au desfășurat în 2 serii de culturi comparative cu proveniențe și descendențe de larice instalate în anul 1982 și respectiv 2014 și o serie de culturi comparative cu

proveniențe de pin silvestru instalate în anul 1980, instalate pe raraza ocoalelor silvice Bucova, Siminicea și respectiv Miercurea Sibiului, Câmpina și Polovragi. Suprafețele experimentale cu proveniențe de pin silvestru sunt amplasate în ocoalele silvice Traian, Bicaș, Soveja și Fălticeni. Materialul de studiu a fost constituit din 23 de proveniențe de larice, 59 de familii half-sib de larice și 25 de proveniențe de pin silvestru. Măsurătorile în suprafețele experimentale au fost efectuate la vârsta de 39 de ani și respectiv 6 ani, în cazul experimentelor cu proveniențe și descendențe de larice și la vârsta de 40 de ani, în cazul culturilor de pin silvestru. Metoda de evaluare în teren a constat în măsurători biometrice, inventarieri și observații cu privire la: caracterele de creștere (înălțimea totală, diametrul la 1,30m, diametrul la colet, creșterea anuală) și procentul de supraviețuire. Pentru determinarea funcțiilor de răspuns și a funcțiilor de transfer, 12 variabilele climatice de temperatură și precipitații, atât pentru locul de testare cât și pentru locul de origine al proveniențelor, au fost calculate folosind setul de date zilnic ROCADA la o rezoluție spațială de $0,1^\circ \times 0,1^\circ$. Pentru calculul parametrilor climatici ai locului de origine al proveniențelor de larice și pin silvestru perioada analizată a fost 1950 – 1980, iar în cazul locului de testare aceasta a fost 1982 – 2020 și respectiv 2015 – 2020 pentru larice, și 1980 – 2019 pentru pinul silvestru.

Aspectele urmărite au fost: evaluarea variației genetice a caracterelor de creștere și supraviețuirii, determinarea funcțiilor de transfer și a funcțiilor de răspuns pentru populațiilor de larice și pin silvestru, evaluarea plasticității fenotipice și identificarea unor populații/familii cu capacitate mare de adaptare, identificarea factorilor climatici care pot avea un impact negativ asupra creșterii și capacității de adaptare ale speciilor studiate.

Faza: nr. 8. Sinteza rezultatelor obținute la nivel național cu privire la variabilitatea genetică adaptativă și diversitatea genetică a principalelor specii forestiere

Obiectivul acestei faze a fost sinteza principalelor rezultate obținute în ultimele decenii cu privire la variabilitatea și diversitatea genetică a speciilor forestiere din România pentru revizuirea regiunilor de proveniență existente în contextul schimbărilor climatice. Au fost analizate un număr de 16 specii și 67 de lucrări științifice (articole publicate, rapoarte științifice, teze de doctorat, lucrări prezentate la conferințe internaționale).

Aspectele urmărite au fost: magnitudinea diferențierii genetice a fenotipurilor cantitative testate în condiții staționale comune (culturi comparative), interacțiunea genotip x mediu și evaluarea riscurilor în cazul transferului materialelor forestiere de reproducere, variația genetică adaptivă și factorii care cauzează diferențierea adaptivă a populațiilor, performanțele de creștere și adaptare ale proveniențelor locale comparativ cu proveniențele nelocale testate în experimente de proveniență, determinismul genetic al caracterelor cantitative, nivelul de diversitate genetică intra și interpopulațională prin analize de markeri moleculari, structura genetică spațială a speciilor autohtone.

Faza: nr. 9. Delimitarea regiunilor de proveniență pentru principalele specii forestiere din România pe baza caracteristicilor genetice și a schimbărilor climatice

Obiectivul acestei faze a fost stabilirea criteriilor de delimitare în vederea revizuirii regiunilor de proveniență pentru principalele specii forestiere din România. Au fost analizate 11 specii și anume: molidul, laricele, bradul, pinul silvestru, fagul, gorunul, stejarul pedunculat, stejar brumăriu, stejar pufos, gârniță, cer, fiind cele mai importante specii utilizate în programele de împădurire și de asemenea, pentru aceste specii există rezultate cu privire la variabilitatea genetică intra și interpopulațională, precum și diversitatea genetică prin analize de markeri moleculari. Pentru analiza variabilității temporale și spațiale a climei în ultimi 70 de ani la nivelul regiunilor de proveniență, au fost calculați 6 parametri climatici de temperatură și precipitații și 3 indici ecoclimatici (indicele de ariditate De Martonne, indicele pluviometric Lang și coeficientul Ellenberg). Variația parametrilor climatici a fost analizată la nivelul următoarelor unități zonale: 1) subregiunilor, ca unități regionale mai omogene din punct de vedere al influențelor climatice și 2) sectoarelor ecologice (formații forestiere), ca unități elementare ale regiunilor de proveniență, omogene atât ecologic cât și din punct de vedere al compoziției speciilor. În total, parametrii climatici și indicii ecoclimatici au fost calculați pentru 26 de subregiuni de proveniență, 25 de formații forestiere și 155 de sectoare ecologice (formații forestiere în cadrul subregiunilor). Pentru a evidenția schimbările climatice apărute în ultimele decenii la nivelul arealului natural de distribuție al speciilor forestiere au fost construite hărțile de variație a principalilor parametri climatici, bazate pe temperatura medie multianuală și precipitațiile medii multianuale din ultimii 30 de ani.

Aspectele urmărite au fost: evidențierea schimbărilor climatice înregistrate la nivelul subregiunilor de proveniență, formațiilor forestiere și sectoarelor ecologice în perioada 1951-2020, evidențierea schimbărilor în distribuția optimului climatic al speciilor forestiere, stabilirea criteriilor de delimitare a regiunilor de proveniență, fundamentare revizuirii regiunilor de proveniență pe baza rezultatelor cu privire la variabilitatea și diversitatea genetică a speciilor forestiere și a schimbărilor climatice înregistrate în ultimele 7 decenii în România.

Faza: nr. 10. Descrierea regiunilor de proveniență pentru materialele de baza din categoria selecționat

Obiectivul acestei faze a fost descrierea noilor regiuni de proveniență pentru materialele de bază din categoria selecționat, delimitate pe criterii climatice, ecologice și geografice, precum și pe baza rezultatelor obținute până în prezent cu privire la variabilitatea și diversitatea genetică a speciilor forestiere în România.

Pentru delimitarea și descrierea regiunilor de proveniență, pentru materialele de bază din categoria selecționat, au fost calculați 6 parametri climatici: temperatura medie multianuală, temperatura medie în perioada sezonului de vegetație (aprilie - septembrie), temperatura celei mai calde luni din an (Tmax), temperatura celei mai reci luni din an (Tmin), cantitatea anuală de precipitații și cantitatea de precipitații în timpul sezonului de vegetație (aprilie-septembrie). Variabilele climatice au fost calculate la o rezoluție

spațială de $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$, perioada de studiu fiind 1961 – 2020 (ultimele două norme climatologice). De asemenea, la delimitarea actualelor regiuni de proveniență s-au avut în vedere predicțiile pe termen scurt și mediu privind creșterea temperaturii, variația precipitațiilor și probabilitatea crescută de evenimente meteorologice extreme (seceta în special) și schimbările apărute în ultimele decenii la nivelul anvelopei climatice a speciilor forestiere. Au fost delimitate și descrise în total 26 de subregiuni, dintre care 3 subregiuni noi specifice condițiilor de silvostepă și o subregiune nouă în sudul Dobrogei. De asemenea, au fost construite hărțile de variație a principalilor parametri climatici, bazate pe temperatura medie multianuală și din sezonul de vegetație, și precipitațiile medii multianuale și din sezonul de vegetație din ultimii 60 de ani, pentru noile regiuni delimitate.

Faza: nr. 11. Descrierea regiunilor de proveniență pentru materialele de baza din categoria identificat

Obiectivul acestei faze a fost descrierea noilor regiuni de proveniență pentru materialele de bază din categoria identificat delimitate pe criterii climatice, ecologice și geografice, precum și formularea unor reguli de transfer pentru materialul forestier de reproducere. Pentru descrierea regiunilor de proveniență au fost calculați 6 parametri climatici: temperatura medie multianuală, temperatura medie în perioada sezonului de vegetație (aprilie - septembrie), temperatura celei mai calde luni din an (Tmax), temperatura celei mai reci luni din an (Tmin), cantitatea anuală de precipitații și cantitatea de precipitații în timpul sezonului de vegetație (aprilie-septembrie). Variabilele climatice au fost calculate la o rezoluție spațială de $0,1^{\circ} \times 0,1^{\circ}$, perioada de studiu fiind 1961 – 2020. Având în vedere informațiile cu privire la variația genetică adaptativă a speciilor forestiere, schimbările climatice înregistrate în ultimii 60 de ani la nivelul regiunilor / subregiunilor de proveniență și sectoarelor ecologice, precum și proiecțiile scenariilor climatice au fost stabilite distanțe de transfer climatic și geografic pentru materialele forestiere de reproducere care să asigure adaptarea speciilor la climatul actual și viitor

PN 19070304 - Estimarea potențialului adaptativ și a capacității de reziliență a ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice prin analize multidisciplinare și dezvoltarea de resurse genomice.

Scopul proiectului identificarea și descrierea celor mai vulnerabile ecosisteme forestiere de cvercinee (stejărete) la schimbările climatice, prin analize multidisciplinare de studiere a mecanismelor de adaptare la nivel molecular și de evaluare a capacității de reziliență la nivel de fenotip și de ecosistem în vederea dezvoltării unor practici silviculturale de gestionare durabilă .

Obiectivul general: identificarea și caracterizarea ecosistemelor forestiere de cvercinee (stejărete) vulnerabile la schimbările climatice și dezvoltarea, în premieră la nivel național, de resurse genomice pentru estimarea potențialului genetic adaptativ la nivel molecular.

Unul dintre obiectivele majore ale proiectului este estimarea potențialului adaptativ în cadrul ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice din zona de sud a României prin analize multidisciplinare. Această abordare multidisciplinară este esențială în selectarea și gestionarea durabilă a resurselor genetice forestiere de cvercinee care dețin un fond de gene adaptat la secete severe.

Obiectivul fazei I a fost îndeplinit în totalitate și a vizat identificarea a 14 populații de stejar brumăriu și 10 stejar pedunculat din zona de sud și est a României (Oltenia, Dobrogea, Bărăgan și Moldova) și localizate de-a lungul gradientului de ariditate (indicele De Martonne).

Pentru stejarul pedunculat au fost identificate 6 populații în zona de sud (Oltenia), 4 populații în zona sud-est a țării și 4 populații în zona de est (Moldova). În fiecare din cele trei zone au fost alese perechi de populații situate în condiții climatice diferite din punct de vedere al aridității, în scopul surpinderii diferențelor genomice generate de adaptabilitate.

Pentru stejarul brumăriu au fost identificate 3 populații în zona de sud (silvostepa Olteniei), 3 populații în Câmpia Bărăganului, 2 populații în Bărăgan și 2 populații în silvostepa din Moldova (Câmpia Tecuciului și Câmpia Moldovei).

Analiza PCA la populațiile de stejar pedunculat a evidențiat indicii climatici care contribuie cel mai mult la componenta principală 1, cum sunt indicii de precipitații; MAP, Pwet, PwetQ, PwarmQ și care pot fi asociați unui gradient de umiditate în cadrul populațiilor de stejar selectate.

Analiza PCA în cadrul populațiilor de stejar brumăriu a evidențiat contribuția la componenta principală 1 a indicilor de temperatură, cum ar fi TDR și MaxTWarm, dar și a indicilor de precipitații, Pwet, PwetQ și PwarmQ.

Obiectivul fazei III a fost îndeplinit în totalitate și a constat în evaluarea condițiilor pedo-staționale, a fitodiversității și a structurii floristice în cadrul a 5 populații din districtul de silvostepă și stepă a Olteniei: Pădurea Punghina, Pădurea Bratovoști, Pădurea Braniștea-Bistreț, Pădurea Braniștea Catârilor, Pădurea Zăval, a două populații de cvercinee, Pădurea Reșca și Pădurea Plopanca situate în districtul silvostepii Burnas și Pădurea Băbeni situată la extremitatea gradientului de ariditate din zona Câmpiei Olteniei.

Rezultatele analizei statistice multivariate de tip aglomerativ cluster a evidențiat separarea clară a arboretelor/stațiunilor cu stejar pedunculat (Zăval, Bratovoști, Plopanca, Reșca) și a arboretelor cu stejar brumăriu (Punghina, Braniștea Bistreț, Braniștea Catârilor).

Solurile din zonele studiate au o mare diversitate; s-au identificat 5 tipuri de soluri forestiere: preluvosol (în 2 suprafețe), aluviosol, cernoziom, cernoziom cambic și cernoziom argic, în câte o

suprafață. Aceste soluri sunt de favorabilitate ridicată (aluviosolul, cernoziomul și cernoziomul cambic) sau medie (cernoziomul argic și preluvosolul) pentru vegetația forestieră în general. Caracteristicile lor favorabile sunt: volumul edafic mare, tipul de humus, bogăția în elemente nutritive. Elementul limitativ îl constituie la cele două soluri amintite orizontul argic, bogat în argilă, cu o compactitate mărită, aerație scăzută, elemente nefavorabile pentru rădăcinile arborilor, cu excepția cvercineelor, care sunt bine adaptate la aceste condiții.

Stațiunile forestiere identificate sunt din etajul de silvostepă (Zăval, Braniștea Bistreț, Braniștea Catârilor, Punghina), de câmpie (Bratovoști) sau de dealuri (Băbeni). Majoritatea stațiunilor sunt de bonitate superioară, doar stațiunile din suprafețele Bratovoști și Băbeni fiind de bonitate mijlocie.

S-au elaborat două rapoarte de activitate (câte unul pentru fiecare fază) care au fost transmise contractantului. Diseminarea rezultatelor cercetărilor s-a realizat și se va realiza prin publicarea unor articole în reviste indexată BDI, precum și prin prezentarea unor materiale la conferințe și simpozioane.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Genotiparea cu markeri moleculari neutri cu scopul evaluării structurii genetice inter populaționale și intrapopulaționale a populațiilor de stejar brumăriu, stejar pedunculat și gorun din zona câmpiei Olteniei.
- Probele biologice au fost genotipate cu trei seturi de markeri neutri, primul set de markeri este specific unor regiuni puternic conservate a ADN-ului cloroplastic (cpDNA), iar celelalte două seturi de markeri sunt de tipul secvențelor repetitive specifici unor locuși din ADN-ul cloroplastic (cpSSRs) și ADN nuclear (nSSRs).
- În cadrul prezentei faze de proiect au fost selectate gene candidate implicate în diverse procese metabolice de răspuns la stresul abiotic (ex. stresul termic și stresul hidric).
- În total au fost selectate 156 de secvențe tip contig, localizate în 104 gene candidate.
- Numărul mediu de markeri SNPs per secvențe contig selectate este de 14,2, iar numărul maxim de markeri SNPs per secvență contig este de 48.
- Pentru un număr de 134 de secvențe contig au fost identificate funcția genelor prin adnotarea lor funcțională folosind termenii de ontologia genei (engl. Gene Ontology Term - (GO)) din baza de date (Consortiul pentru Ontologia Genei) (engl. *Consortium Gene Ontology* (COG)).
 - În total 507 termeni GO au fost atribuiți genelor candidate selectate și care au fost clasificați în trei grupuri: componenta celulară (CC), funcțiile moleculare (MF) și procesele biologice (BP).
 - Valorile parametrilor diversității genetice obținute cu ajutorul celor 8 markeri microsatelici cloroplastici (cpSSR) indică o diversitate mare în populațiile de stejar brumăriu Braniștea Bistreț și Punghina, unde au fost detectate cinci haplotipuri.

- Rezultatele obținute privind diversitatea genetică cu markerii cpDNA, confirmă că populațiile analizate sunt cel mai probabil populații naturale.
- Toți cei 8 locuși nucleari SSR analizați au fost polimorfici, fiind detectate în total 175 variante alelice. Numărul de alele identificate per locus variază de la 13 alele la locusul MsQ13, comparativ cu numărul maxim de 29 alele observat la locusul QrZAG11.
- Număr cel mai mare de variante alelice a fost identificat în populația de stejar pedunculat din Zăval cu 118 variante alelice și în populația de stejar brumăriu Punghina cu 108 variante alelice.
- Cel mai mic număr de variante alelice au observate în populația de stejar brumăriu din Braniștea Bistreț cu 75 variante alelice și populația de stejar pedunculat și gorun din Băbeni cu 81 variante alelice fiecare.
- Gradul de heterozigoție observată (H_o) este cel mai mare în populația de stejar pedunculat din Băbeni ($H_o=0,755$), comparativ cu populația de stejar brumăriu Punghina ($H_o=0,685$).
- Analiza multivariată a datelor, prin metoda PCoA, pentru markeri genetici nSSRs a evidențiat o tendință de grupare genetică a populațiilor pe specii. Populațiile de stejar brumăriu formează un grup distinct, dar care este foarte apropiat de grupul format de populațiile de stejar pedunculat.
- În faza cinci a proiectului au fost eșantionate 6 populații de stejar brumăriu și două populații de stejar pedunculat din silvostepa Dobrogei și Bărăgan pentru analiza relațiilor climatice sezoniere – creștere radială, dintre care au fost analizate preliminar 3 populații de stejar brumăriu (Letea, Babadag și Braniștea Bistreț).
- Pentru analizele dendrocronologice preliminare am ales complementar celor două populații din Dobrogea și anume, pădurea Letea (S1) și pădurea Șeremet (S2) din Babadag, o populație de stejar brumăriu localizată în silvostepa Olteniei, Braniștea Bistreț (S3), deoarece influențele climatului Mediteranean sunt pronunțate în ambele regiuni.
- Analiza climatului local reflectă diferențe între cele trei suprafețe de probă analizate (S1, S2 și S3) urmărind extremele parametrilor climatici. Astfel, pentru evapotranspirația potențială (ETp) s-a analizat un șir de valori cuprinse între anul 1979 și 2016, iar valoarea maximă s-a calculat în anul 2012 pentru suprafețele de probă S1 (2.15 mm/zi) și S2 (2.17 mm/zi) și în anul 2007 pentru suprafața de probă S3.
- Valorile medii lunare ale precipitațiilor medii zilnice au avut o valoare maximă în 1952 în cazul S1 (1.41 mm/zi), în 1997 pentru S2 (1.73 mm/zi), respectiv 2014 pentru S3 (2.63 mm/zi). Valorile minimele s-au stabilit în 2003 pentru S1 (0.39 mm/zi), în 2019 pentru S2 (0.60 mm/zi) și în 2000 pentru S3 (0.56 mm/zi).
- Considerând influența semnificativă a deficitului hidric din primăvara anului curent

formării creșterii la stejar s-a supus analizei valorile indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației cumulat pentru 3 luni (SPEI3) și pentru 12 luni (SPEI12).

- Temperatura medie multianuală analizată pentru intervalul 1950-2019 indică valori medii de 11.42 °C , 11.14 °C, 11.8 °C, pentru S1, S2, S3. Dacă se reduce perioada de calcul a valorii medii multianuale pentru intervalul 2000-2019 se poate observa o creștere pronunțată de aproximativ 1 °C pentru toate cele trei suprafețe de probă analizate, respectiv, 12.29 °C, 12.02 °C, 12.54 °C.

- Răspunsul creșterii arborilor la secetă a diferit între suprafețele de probă analizate aferente speciei de stejar brumăriu analizate. Stejarul brumăriu din suprafața de probă S2 a apărut mai sensibil la secetă comparativ cu celelalte două, dar și o recuperare remarcabilă după secetă.

- Rezultatele noastre susțin ideea că o creștere viitoare a frecvenței și severității secetei poate reduce în cele din urmă superioritatea creșterii stejarului brumăriu pe siturile predispuse la secetă.

- S-a observat prin analiza indicelui standardizat al precipitațiilor-evapotranspirației (SPEI) faptul că o deosebită presiune asupra creșterii apare la perioadele de secetă cumulată pentru mai multe luni calendaristice. În aceeași manieră este de remarcat numărul de ani extremi negativi cumulați în ultimele două decenii în zona Babadag.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Evaluarea structurii genetice inter-populaționale și intra-populațională cu markeri moleculari cloroplastici, markeri nucleari genomici și transcriptomici a ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile din zona Dobrogei și Bărăgan.
- Genotiparea probele biologice eșantionate în cadrul populațiilor de cvercinee din regiunea Dobrogea și Bărăgan cu un număr total de 26 markeri moleculari, repartizați în trei multiplexuri: multiplexul de 8 markeri cloroplastici (cpSSR), multiplexul de 8 markeri genomici nucleari (gSSR) și multiplexul de 10 markeri transcriptomici nucleari (EST-SSR).
- Identificarea a 10 haplotipuri pe baza polimorfismului mărimii produșilor observați la multiplexul de 8 markeri microsatelici cloroplastici (cpSSR).
- Au fost estimate valorile parametrilor diversității genetice pe baza multiplexului de 8 markeri microsatelici cloroplastici (cpSSR), care indică o diversitate mare în populațiile de stejar brumăriu Letea, Cobadin, Chirana și Stejarii Mari.
- Analiza distribuției geografice a haplotipurilor cloroplastice cpSSR identificate în regiunea Dobrogea și Bărăgan indică existența unor haplotipuri specifice unor regiuni (Dobrogea de sud, Dobrogea de nord și Delta Dunării), care pot constitui repere în monitorizarea genetică și identificarea proveniențelor locale.
- Multiplexul format din 8 markeri genomici nucleari (gSSR) a identificat mai multe variante alelice (184 variante alelice), comparativ cu multiplexul de 10 marcherii nucleari transcriptomici

(EST-SSR) care a detectat un număr total de 124 variante alelice în cadrul populațiilor de cvercinee din regiunea Dobrogea și Bărăgan.

- În populația de stejar brumăriu Șeremet au fost identificate cel mai mare număr de variante alelice (gSSR=113 alele, EST-SSR=94 alele), care poate fi explicat prin ampalsarea acestei populații într-un masiv foarte mare de pădure.
- A fost creată baza de date cu informații dendrocronologice, indicii de creștere radială (RW), indicii rezilienței pentru arboretele de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice din regiunea Moldovei.
- Indicii de creștere reziduali s-au corelat cu parametri climatici evidențiind tipare de răspuns diferite în populații de cvercinee din regiunea Moldovei.
- Calculele statistice evidențiază în cazul seriei dendrocronologice de stejar din zona Vaslui o legătură semnificativă în deceniul 2010-2020 între creșterea radială și umiditatea solului.
- În cazul seriei dendrocronologice de stejar pedunculat din regiunea Traian s-a observat o corelație semnificativă cu precipitațiile din luna martie în intervalul 1975-2019. Analiza anilor extremi din regiunea Traian a indicat anul 1964, regăsit în 97.73% din seriile individuale dendrocronologice ca fiind negativ.
- În populația de cvercinee regiunea Grivița – Fundeanu s-a remarcat corelația dintre indici de creștere și umiditatea solului, ca fiind una stabilă și puternică în ultimele două decenii.
- Variabilitatea indicilor rezilienței în special cei reprezentați de reziliență și recuperare atrag atenția supra potențialului ridicat de adaptare a populațiilor de cvercinee din regiunea Moldovei, indiferent de specie. Grupările rezultate din analiza redundanței întăresc analiza corelației, evidențiind regimul diferențiat, dar și slab al temperaturilor. Astfel, arborii din această zonă par a fi mai expuși fenomenelor extreme reprezentate de înghețuri târzii și mai puțin deficitului hidric.
- Solurile din populațiile de cvercinee studiate din regiunea Moldovei fac parte din clasele Cernisoluri și Luvisoluri, identificându-se următoarele tipuri de soluri forestiere: cernoziom (în 3 suprafețe), preluvosol (în 3 suprafețe) și faeoziom (în suprafața de la Ocolul Silvic Grivița). Aceste soluri sunt de favorabilitate ridicată (cernoziomul și faeoziomul) sau medie (preluvosolul) pentru vegetația forestieră în general. Caracteristicile lor favorabile sunt: volumul edafic mare, tipul de humus, bogăția în elemente nutritive.
- Stațiunile forestiere de cvercinee caracterizate din regiunea Moldovei sunt din etajul de silvostepă precum și din etajul de dealuri. Aceste stațiuni fiind de bonitate mijlocie și superioară.
- Analiza aglomerativă cluster a evidențiat separarea clară a arboretelor/stațiunilor cu stejar pedunculat de arboretele/stațiunile cu stejar brumăriu. Stațiunile cu stejar brumăriu de la Hanul Conachi și Fundeanu, în compoziția cărora intră multe specii comune, termofile, se grupează într-un cluster separat, iar arboretele mezofile cu stejar pedunculat formează un al doilea grup distinct.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Obiectivul fazei 7 a constat în evaluarea structurii genetice inter-populaționale și intra-populaționale cu markeri genetici moleculari în cadrul ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile din regiunea Dobrogea și Bărăgan și testarea unui set reprezentativ de locuși SNP localizați în gene candidate prin intermediul tehnologiei de secvențiere de nouă generație (NGS).

Obiectivul fazei 7 a fost realizat prin eșantionarea și caracterizarea genetică a 8 populații reprezentative de stejar brumăriu (*Quercus pedunculiflora*) și trei populații de stejar pedunculat (*Q. robur*) din regiunea Dobrogea și Bărăgan și genotiparea probelor biologice cu un număr total de 26 markeri moleculari, repartizați în trei multiplexuri și estimarea indicilor de diversitate genetică. În cadrul fazei 7 au fost selectate și testate primul set de 96 locuși SNP localizați în 24 de gene candidate, cu un număr mediu de locuși per gena candidată de 4.3 SNP.

Obiectivul fazei 8 a constat în selectarea arboretelor de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice pe termen lung utilizând rețelele de serii dendrocronologice din regiunea Moldovei.

Pentru realizarea obiectivului fazei 8 au fost eșantionate și analizate 6 suprafețe de probă experimentale de cvercinee din regiunea Moldovei. Seriile dendrocronologice au fost analizate statistic pentru a se evalua capacitatea acestora de a fi utilizate în analize dendroclimatologice.

Obiectivul fazei 9 a constat în analiza, evaluarea și monitorizarea efectelor schimbărilor climatice asupra condițiilor pedo-staționale, a fitodiversității și a structurii floristice în cadrul ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile din regiunea Moldovei.

Pentru realizarea obiectivului fazei 9 au fost stabilite și descrise tipurile sol conform Sistemului Român de Taxonomie a Solurilor (S.R.T.S.) din 2003 și a fost caracterizată flora și vegetația forestieră prin metoda transectului de vegetație și metoda de relevé fitosociologic în populațiile de cvercinee studiate din regiunea Moldovei.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Obiectivul fazei X a fost îndeplinit în totalitate și a constat în evaluarea structurii genetice inter-populaționale și intra-populaționale cu markeri genetici moleculari în cadrul ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile din regiunea Moldovei.

Obiectivul fazei a fost realizat prin eșantionarea a 8 populații reprezentative, dintre care cinci resurse genetice forestiere de stejar pedunculat (*Quercus robur* – RGF Munteni din OS Tecuci, RGF Coasta Morii din OS Huși și RGF Lohan din OS Traian), două resurse genetice forestiere de stejar brumăriu (*Quercus pedunculiflora* - RGF Hanul Conachi și RGF Fundeanu din OS Grivița) și o resursă genetică de gorun (*Quercus petraea* - RGF Flămânzi).

Evaluarea și caracterizarea diversității și structurii genetice inter-populaționale și intra-populaționale a populațiilor de cvercinee reprezentative din regiunea Moldovei a fost realizată cu un număr total de 26 markeri moleculari, repartizați în trei multiplexuri: multiplex de 8 markeri cloroplastici (cpSSR), multiplex de 8 markeri nucleari genomici (gSSR) și multiplex de 10 markeri nucleari transcriptomici (EST-SSR).

Obiectivul fazei XI a fost îndeplinit în totalitate și a constat în estimarea capacității de reziliență genetică și a potențialului genetic adaptativ la nivel molecular prin evaluarea polimorfismului în cadrul genelor candidate și estimarea corelației dintre parametrii climatici și genotipuri și a corelației dintre fenotipurile observate și genotipuri.

Obiectivul fazei a fost realizat prin evaluarea capacității de reziliență genetică și a potențialului genetic adaptativ la nivel molecular pentru 12 populații de stejar brumăriu din zona de sud a României; 3 populații (Punghina, Braniștea Bistret și Braniștea Catârilor) în zona de sud de silvostepă a Olteniei, 3 populații (Bratanca, Ciornuleasa și Stejarii Mari) în Câmpia Bărăganului, 4 populații (Sevendic, Șeremet, Letea și Caraorman) în zona Dobrogei și 2 populații (Hanul Conachi și Grivița) în silvostepa din Moldova.

PN 19070305 - Noi abordări privind instalarea și managementul plantațelor de rășinoase

Scopul proiectului este reprezentat de testarea fezabilității unui cadru inovativ bazat pe analiza de markeri genetici moleculari cu grad ridicat de polimorfism și metode de reconstrucție a pedigriului pentru testarea valorii genetice și selecția clonelor valoroase în perspectiva trecerii la o generație avansată de plantațe.

Obiectivul principal constă în evaluarea diversității și structurii genetice în plantațe (*livezi semincere*) reprezentative de brad și larice din România.

În cadrul proiectului se vor desfășura activități care vizează actualizarea situației plantațelor de brad și larice sub aspectul compoziției clonale, verificarea identității și stabilirea genotipului clonal ca bază pentru stabilirea structurii genetice biparentale la puietii rezultați din polenizare liberă, integrarea rezultatelor din analizele moleculare cu observațiile fenotipice.

Obiectivele proiectului constau în:

- Actualizarea situației livezilor semincere de brad și larice din România;
- Evaluarea identității și diversității genetice și constituirea bazei de date cu genotipul clonal în livezi semincere de brad;
- Evaluarea variației genetice cantitative și a caracterelor adaptative ale descendențelor unor plantațe de brad și larice;

- Stabilirea structurii biparentale a descendențelor de brad și larice prin reconstrucția pedigriului – studiu de caz pentru un plantaj de brad și un plantaj de larice;
- Analiza și integrarea rezultatelor obținute din datele fenotipice și genotipice;
- Propuneri pentru proiectarea unor noi livezi semnicere de brad și larice.

În vederea atingerii obiectivelor proiectului, în anul 2019 au fost realizate următoarele activități - Inventarierea plantajelor de brad și larice și actualizarea schițelor cu amplasarea clonelor;

- Prelevarea de probe biologice pentru genotiparea clonelor;
- Realizarea bazei de date cu situația actualizată a schițelor de amplasare a clonelor;
- Determinarea numărului efectiv de clone, clasificarea plantajelor și evidențierea disfuncționalităților constatate cu ocazia inventarierii pentru unele plantaje reprezentative de brad și larice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Prelevarea probelor de material biologic din șase plantaje de brad, localizate în toate regiunile de proveniență din România și diferite din punct de vedere al numărului și originii clonelor.

- Izolarea ADN-ului și efectuarea analizelor genetice moleculare cu ajutorul a 13 microsateți nucleari.

- Verificarea identității clonale și stabilirea gradului de poluare genetică (prezența genotipurilor străine) și a erorilor de etichetare, stabilirea genotipului clonal și constituirea bazei de date, analiza diversității genetice și a structurii genetice în cadrul celor șase plantaje analizate.

Rezultatele proiectului s-au concretizat într-un studiu privind nivelul diversității genetice în plantajele de brad din România și implicațiile practice ale rezultatelor obținute în gestionarea eficientă a acestora.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Alegerea a cinci plantaje de larice, diferite ca număr de clone și origine a acestora, prelevarea probelor de material vegetal, izolarea ADN-ului genomic și efectuarea analizelor genetice cu ajutorul a 15 microsateți nucleari.
- Verificarea identității clonale, stabilirea gradului de poluare genetică (prezența genotipurilor străine) și a erorilor de etichetare, stabilirea genotipului clonal și constituirea bazei de date, analiza diversității genetice și a structurii genetice în cadrul celor cinci plantaje investigate.
- Evaluarea variației genetice a principalelor caractere de creștere și adaptative, estimarea eritabilității și a câștigului genetic așteptat pentru caracterele studiate și stabilirea familiilor superioare (elita) de larice în trei culturi comparative de descendențe.

- Analiza structurii genetice biparentale a puieților din familiile superioare din cultura comparativă Tomnatic.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în stabilirea setului de markeri genetici pentru amprentare și completarea bazei de date cu genotipul clonal pentru cinci plantaje de larice, precum și elaborarea unui studiu referitor la diversitatea genetică și structura genetică în plantaje de larice din România; estimarea parametrilor genetici pentru caracterele de creștere (diametrul la colet, înălțime totală, creșterea curentă, lungimea ramurii) și adaptative (supraviețuire) în trei culturi comparative de descendențe, stabilirea familiilor superioare ca bază pentru preselecția fenotipică a clonelor elită în vederea reconstrucției pedigrului și elaborarea unui studiu referitor la aceste aspecte; reconstrucția pedigrului pentru descendenții și familiile superioare din cultura Demăcușa și elaborarea unui studiu.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Evaluarea variației genetice a principalelor caractere de creștere și adaptative, estimarea eritabilității și a câștigului genetic așteptat pentru caracterele studiate și stabilirea familiilor superioare (elita) de brad în cultura comparativă de descendențe Tomnatic;
- Analiza dinamicii fructificației în plantajul de brad Gârcina;
- Analiza structurii genetice biparentale a puieților din familiile superioare din cultura comparativă cu descendențe materne de brad Tomnatic;
- Testarea unor metode de selecție a clonelor elită de brad și larice pentru instalarea de noi plantaje;

Rezultatele proiectului s-au concretizat în stabilirea numărului optim de genotipuri clonale obținut pe baza parametrilor diversității genetice în vederea constituirii colecției de bază de părinți pentru proiectarea unui plantaj de generație I de brad, stabilirea colecției de bază de genotipuri de larice pornind de la evaluările genetice efectuate în plantajele existente, selecția clonelor superioare de brad sub aspectul capacității reproductive, identificarea arborilor superiori din testele de descendență de brad și larice și stabilirea ierarhiei în vederea maximizării câștigului genetic și propuneri de proiectare a unor plantaje de brad și larice cu un grad ridicat de diversitate și reziliență. Rezultatele obținute au stat la baza elaborării unui studiu.

Pentru îndeplinirea **Obiectivului 4 "Fundamentarea științifică a lucrărilor silvotehnice și de reconstrucție ecologică"** au fost derulate următoarele proiecte:

PN 19070401 Combaterea procesului de aridizare și protejarea terenurilor agricole în zona de câmpie din sudul țării prin înființarea unor rețele județene de perdele forestiere

S-a realizat o situație completă la nivelul județelor analizate (Brăila și Galați) a zonelor afectate de procese de aridizare și degradare a mediului, care va da și posibilitatea realizării unor hărți în acest sens.

S-a stabilit spectrul de specii forestiere care se dovedesc a fi mai rezistente și exercită un efect protector maxim în astfel de condiții, precum și aducerea unor contribuții la clarificarea comportamentului ecologic al speciilor forestiere în zone afectate de procese de aridizare și degradare a mediului.

S-a realizat încadrarea pedostațională a suprafețelor din zonele amintite și îmbunătățirea sistematicii staționale forestiere în sensul completării acesteia.

S-au fundamentat unele măsuri silviculturale de protecție (sau chiar de ameliorare, în măsura posibilităților) a condițiilor de mediu, prin crearea unor culturi și sisteme forestiere.

Proiectul s-a desfășurat în mai multe etape, astfel:

C) Faza a-IV-a: Analiza factorilor care condiționează amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Dâmbovița

În cadrul acestei faze a proiectului au fost elaborate soluții parțiale de protejare și de ameliorare a condițiilor de mediu pentru terenurile agricole din zona de câmpie a județului Dâmbovița, prin amplasarea unui sistem forestier de protecție.

Lucrările de amplasare a sistemului forestier de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Dâmbovița, în 53 localități, vizând analizarea condițiilor staționale existente în teritoriul analizat, alegerea sistemului forestier de protecție cel mai adecvat, stabilirea caracteristicilor acestuia, analizarea posibilităților de amplasare, realizarea parțială a bazei de date GIS și stabilirea suprafeței rețelei teoretice de perdele forestiere de protecție a câmpului la nivelul celor 53 de localități din județul Dâmbovița, prin aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a șase județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila și Galați) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului în cadrul fiecărei localități și în cadrul întregului județ.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse au fost desfășurate categoriile de activități prezentate în cele ce urmează:

A. Stabilirea zonelor unde au apărut procese de degradare a condițiilor de mediu, a modului în care s-au desfășurat procesele, precum și a efectelor produse, care s-a realizat prin desfășurarea următoarelor etape:

1. Stabilirea preliminară a zonelor mai extinse din zona de câmpie a județului Dâmbovița în care s-au produs astfel de procese, pe baza consultării surselor de informații existente în acest domeniu.

2. Identificarea unităților și subunităților geografice care s-au confruntat cu astfel de situații și localizarea proceselor la nivelul zonei de câmpie a județului Dâmbovița, pe baza documentelor existente și prin contactarea directă a organelor administrației locale.

3. Stabilirea cât mai exactă a suprafețelor care au fost afectate în mod semnificativ de asemenea procese la nivel județean pe hărți și fotograme, prin utilizarea tehnicilor GIS și eventual, acolo unde s-a considerat a fi necesar, prin parcurgerea acestora cu lucrări de teren, efectuate în puncte și pe trasee reprezentative din zonele afectate, metoda de cercetare utilizată fiind cea a observațiilor pe itinerar.

4. Materializarea tuturor particularităților constatate prin lucrările de teren în cadrul suprafețelor identificate pe hărțile utilizate pentru a avea o imagine cât mai clară și mai exactă asupra distribuției spațiale și a extinderii proceselor analizate.

5. Înregistrarea datelor care se referă la apariția, evoluția, intensitatea, precum și durata proceselor, care sunt foarte importante pentru a stabili cât de ridicat a fost nivelul de degradare pe care l-au suferit condițiile de mediu (în măsura în care au fost disponibile astfel de date).

6. Stabilirea efectelor negative produse asupra mediului, care a fost realizată în teren, prin analizarea stării factorilor de mediu și a vegetației forestiere existente în zonă, precum și a modului în care speciile forestiere au reacționat după producerea degradării (speciile care s-au dovedit a fi mai rezistente la astfel de factori dăunători și starea lor de vegetație, ierarhizarea speciilor care au cedat după nivelul de rezistență diferit pe care l-au dovedit în fața degradării etc.), cu scopul selectării celor mai adecvate specii pentru instalarea culturilor forestiere de protecție. În acest sens, în lucrare a fost făcută și o prezentare a vegetației forestiere (naturală și artificială) existente în zonele analizate și a distribuției acesteia în teritoriu.

B. Efectuarea unor analize staționale în zonele afectate, la nivelul unităților și subunităților geografice, care a fost realizată prin:

1. Ierarhizarea (tipizarea) preliminară a suprafețelor afectate întâlnite la nivel județean pe tipuri de situații, după unele caracteristici comune care privesc specificul reliefului, intensitatea proceselor negative, tipul vegetației forestiere și gradul de afectare și alte caracteristici staționale mai ușor observabile.

2. Efectuarea unor analize staționale în zonele afectate.

Acestea au fost realizate prin abordarea factorilor staționali importanți din zonele respective:

2a. *Condițiile climatice regionale și locale (topoclimat).*

2b. *Condițiile de relief (geomorfologice) generale și locale.*

2c. *Condițiile de substrat.*

2d. *Condițiile de sol din zonele afectate.*

2e. Condițiile hidrologice și hidrogeologice locale.

C. Fundamentarea unor măsuri de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu care au fost afectate de degradare în suprafețele analizate, prin elaborarea unor soluții silviculturale de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu, precum instalarea unui sistem forestier de protecție a câmpului.

Cadrul natural

Analiza cadrului natural al județului Dâmbovița, efectuată în mod detaliat în capitolul următor, conține și descrierea factorilor staționali din cuprinsul suprafeței studiate. A fost realizată o analiză cât mai completă a cadrului natural specific subunităților geomorfologice identificate pe teritoriul acestui județ: **Câmpia Găvanu** (Câmpia Teleormanului), **Câmpia de subsidență Titu-Sărata și Câmpia piemontan-terasată Târgoviște-Ploiești** (Câmpia Ialomiței).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

În Câmpia Română, luând în considerare direcția generală a vânturilor dominante (nord-est și est, vest și sud-vest), orientarea optimă pentru amplasarea perdelelor principale este pe direcția nord-sud, aceasta fiind recomandabilă și în cazul zonei de câmpie a județului Dâmbovița. În ultimă instanță amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul care constituie obiectivul fazei va fi făcută pe marginea drumurilor de tarla, astfel încât să nu fragmenteze nejustificat terenul și să împiedice cât mai puțin procesul de producție, având însă în vedere și aplicarea principiilor enunțate anterior, acolo unde este posibil.

Distanța între perdele va fi condiționată în mod direct de necesitatea protejării cât mai eficiente a terenurilor, dar și de dimensiunile și forma tarlalelor agricole, care în general impun dimensiuni teoretice de aproximativ 500 m x 1000 m, dar dimensiuni reale de peste 600 m x 1200 m.

Rețeaua va fi creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, această dimensiune conducând la un procent mediu de ocupare a terenului de aproximativ 2%.

Stabilirea necesarului teoretic de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune) și pe unități administrativ teritoriale

În această etapă a lucrărilor rețeaua de perdele forestiere de protecție a câmpului din județul Dâmbovița nu a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni), care va fi realizată în faza următoare a proiectului, ci din aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a șase județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila și Galați) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului la nivelul celor 53 de localități din zona de câmpie a județului Dâmbovița.

La nivelul zonei de câmpie a județului Dâmbovița a rezultat o suprafață totală a rețelei teoretice de perdele forestiere de 3431 ha (2 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 171564 ha.

Rețeaua care protejează terenul arabil reprezintă 3199 ha (2% din totalul de 159935 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 232 ha (2% din totalul de 11629 ha).

ii) Faza a-V-a: Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Dâmbovița

Lucrările desfășurate în cadrul acestei faze urmăresc valorificarea rezultatelor obținute anterior în acest domeniu, dar mai ales a celor corespunzătoare fazei IV/2020, precum și aprofundarea și detalierea acestora, prin elaborarea unor soluții și măsuri la nivel local (în zona de câmpie din județul Dâmbovița, afectată de modificarea condițiilor de mediu), care au caracter concret și permit într-o etapă ulterioară crearea unor culturi forestiere pentru protejarea și mai buna valorificare a terenurilor agricole.

Ca urmare, lucrările de amplasare a culturilor forestiere de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Dâmbovița, în 46 localități, vizând localizarea efectivă a rețelei de perdele forestiere de protecție pe ortofotoplanuri, stabilirea soluțiilor de împădurire, definitivarea bazei de date GIS și determinarea suprafeței sistemului forestier de protecție a zonei agricole din județul Dâmbovița.

În cadrul acestei faze au fost obținute rezultate privind următoarele aspecte importante necesare pentru realizarea unei rețele de perdele forestiere de protecție la nivelul județului Dâmbovița:

Indicarea speciilor forestiere pentru realizarea culturilor forestiere

În lucrare sunt prezentate principiile avute în vedere la alegerea speciilor care pot fi utilizate pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție din zona de câmpie a județului Dâmbovița, spectrul de specii forestiere adecvate pentru crearea rețelei județene de perdele forestiere, situația condițiilor staționale în care se recomandă realizarea culturilor forestiere de protecție la nivelul zonei de câmpie din județul Dâmbovița și soluțiile de împădurire adoptate în concordanță cu condițiile pedostaționale reflectate de informațiile existente (o soluție de împădurire, pe tipuri de soluri și grupuri de tipuri de soluri apropiate ecologic).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Rețeaua a fost creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, cu dimensiuni de aproximativ 500m/1000 m, în lucrare fiind prezentate detaliat compozițiile de împădurire, schemele și desimile de plantare recomandate pentru cele cinci situații staționale și tipuri de soluții de împădurire.

Stabilirea necesarului de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune)

Rețeaua de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole din zona de câmpie a județului Dâmbovița a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni).

În zona de câmpie a județului Dâmbovița a rezultat o suprafață totală a rețelei de perdele forestiere de 2053 ha (2.39 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 85720 ha. Rețeaua

care protejează terenul arabil reprezintă 1979 ha (2.41 % din totalul de 82287 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 74 ha (2.14 % din totalul de 3433 ha).

Stabilirea necesarului de puieti pentru realizarea rețelei de perdele forestiere

Pe baza datelor obținute care se referă la suprafețele ocupate de perdelele forestiere, precum și a datelor care privesc caracteristicile propriu-zise ale perdelelor (compoziție, scheme și desimi), prin calcul a rezultat necesarul de material de împădurire pe tipuri de soluții, total și defalcat pe specii, pe categorii de folosință și la nivel local.

Astfel, în zona de câmpie a județului Dâmbovița a rezultat un număr total de puieti necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de 10264450, din care cvercineele reprezintă 40%. Defalcarea acestui necesar total de puieti pe cele două categorii de folosință este următoarea: teren arabil – 9896500 puieti (din care cvercinee 40 %); pășuni permanente – 367950 puieti (din care cvercinee 40 %).

ii) Faza a-VI-a: „Analiza factorilor care condiționează amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Vrancea”

În cadrul acestei faze a proiectului au fost elaborate soluții parțiale de protejare și de ameliorare a condițiilor de mediu pentru terenurile agricole din zona de câmpie a județului Vrancea, prin amplasarea unui sistem forestier de protecție.

Ca urmare, lucrările de amplasare a unui sistem forestier de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Vrancea, în 37 localități, vizând (i) analizarea condițiilor staționale existente în teritoriul analizat, (ii) alegerea sistemului forestier de protecție cel mai adecvat, (iii) stabilirea caracteristicilor acestuia, (iv) analizarea posibilităților de amplasare, (v) realizarea parțială a bazei de date GIS și (vi) stabilirea suprafeței rețelei teoretice de perdele forestiere de protecție a câmpului la nivelul celor 37 de localități din județul Vrancea, prin aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a șapte județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2% în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați și Dâmbovița) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului în cadrul fiecărei localități și în cadrul întregului județ, amplasarea propriu-zisă pe hărți a sistemului forestier de protecție ales urmând a fi realizată în faza următoare a proiectului.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse, în cadrul acestei faze, au fost desfășurate categoriile de activități prezentate în cele ce urmează:

A. Stabilirea zonelor unde au apărut procese de degradare a condițiilor de mediu, a modului în care s-au desfășurat procesele, precum și a efectelor produse.

B. Efectuarea unor analize staționale în zonele afectate, la nivelul unităților și subunităților geografice.

C. Fundamentarea unor măsuri de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu care au fost afectate de degradare în suprafețele analizate, prin elaborarea unor soluții silviculturale de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu, precum instalarea unui sistem forestier de protecție a câmpului.

Cadrul natural

Analiza cadrului natural al județului Vrancea, efectuată în mod detaliat în capitolul următor, conține și descrierea factorilor staționali din cuprinsul suprafeței studiate. A fost realizată o analiză cât mai completă a cadrului natural specific subunităților geomorfologice identificate pe teritoriul acestui județ: Câmpia Râmnicului și Câmpia Siretului Inferior.

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul care constituie obiectivul fazei va fi făcută pe marginea drumurilor de tarla, astfel încât să nu fragmenteze nejustificat terenul și să împiedice cât mai puțin procesul de producție, având însă în vedere și aplicarea principiilor enunțate anterior, acolo unde este posibil.

Distanța între perdele va fi condiționată în mod direct de necesitatea protejării cât mai eficiente a terenurilor, dar și de dimensiunile și forma tarlalelor agricole, care în general impun dimensiuni teoretice de aproximativ 500 m x 1000 m, dar dimensiuni reale de peste 600 m x 1200 m.

Rețeaua va fi creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, această dimensiune conducând la un procent mediu de ocupare a terenului de aproximativ 2%.

Stabilirea rețelei teoretice de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune) și pe unități administrativ teritoriale

În această etapă a lucrărilor, rețeaua de perdele forestiere de protecție a câmpului din județul Vrancea a rezultat din aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a șapte județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați și Dâmbovița) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului la nivelul celor 37 de localități din zona de câmpie a județului Vrancea.

La nivelul zonei de câmpie a județului Vrancea a rezultat o suprafață totală a rețelei teoretice de perdele forestiere de 2479 ha (2%), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 123957 ha.

Rețeaua care protejează terenul arabil reprezintă 2220 ha (2 % din totalul de 111011 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 259 ha (2 % din totalul de 12946 ha).

Proiectul s-a desfășurat în mai multe etape, astfel:

i) Faza: a-VII-a: Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Vrancea

Lucrările desfășurate în cadrul acestei faze urmăresc valorificarea rezultatelor obținute anterior în acest domeniu, dar mai ales a celor corespunzătoare fazei VI/2020, precum și aprofundarea și detalierea

acestora, prin elaborarea unor soluții și măsuri la nivel local (în zona de câmpie din județul Vrancea, afectată de modificarea condițiilor de mediu), care au caracter concret și permit într-o etapă ulterioară crearea unor culturi forestiere pentru protejarea și mai buna valorificare a terenurilor agricole.

Ca urmare, lucrările de amplasare a culturilor forestiere de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Vrancea, în 33 localități, vizând localizarea efectivă a rețelei de perdele forestiere de protecție pe ortofotoplanuri, stabilirea soluțiilor de împădurire, definitivarea bazei de date GIS și determinarea suprafeței sistemului forestier de protecție a zonei agricole din județul Vrancea.

În cadrul acestei faze au fost obținute rezultate privind următoarele aspecte importante necesare pentru realizarea unei rețele de perdele forestiere de protecție la nivelul județului Vrancea:

Indicarea speciilor forestiere pentru realizarea culturilor forestiere

În lucrare sunt prezentate principiile avute în vedere la alegerea speciilor care pot fi utilizate pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție din zona de câmpie a județului Vrancea, spectrul de specii forestiere adecvate pentru crearea rețelei județene de perdele forestiere, situația condițiilor staționale în care se recomandă realizarea culturilor forestiere de protecție la nivelul zonei de câmpie din județul Vrancea și soluțiile de împădurire adoptate în concordanță cu condițiile pedostaționale reflectate de informațiile existente (soluții de împădurire, pe tipuri de soluri și grupuri de tipuri de soluri apropiate ecologic).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Rețeaua a fost creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, cu dimensiuni de aproximativ 500 m/1000 m, în lucrare fiind prezentate detaliat compozițiile de împădurire, schemele și desimile de plantare recomandate pentru cele cinci situații staționale și tipuri de soluții de împădurire.

Stabilirea necesarului de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune)

Rețeaua de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole din zona de câmpie a județului Vrancea a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni).

În zona de câmpie a județului Vrancea a rezultat o suprafață totală a rețelei de perdele forestiere de 2607 ha (2.75 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 94858 ha. Rețeaua care protejează terenul arabil (TA) reprezintă 2419 ha (2.71 % din totalul de 89236 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente (PP) reprezintă 188 ha (3.34 % din totalul de 5622 ha).

Stabilirea necesarului de puiți pentru realizarea rețelei de perdele forestiere

Pe baza datelor obținute care se referă la suprafețele ocupate de perdelele forestiere, precum și a datelor care privesc caracteristicile propriu-zise ale perdelelor (compoziție, scheme și desimi), prin calcul a rezultat necesarul de material de împădurire pe tipuri de soluții, total și defalcat pe specii, pe categorii de folosință și la nivel local.

Astfel, în zona de câmpie a județului Vrancea a rezultat un număr total de puietri necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de 13037308, din care cvercineele reprezintă 40%. Defalcarea acestui necesar total de puietri pe cele două categorii de folosință este următoarea: teren arabil - 12097672 puietri (din care cvercinee 40%); pășuni permanente - 939636 puietri (din care cvercinee 40%).

ii) Faza: a VIII-a: „Analiza factorilor care condiționează amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Prahova”

În cadrul acestei faze a proiectului au fost elaborate soluții parțiale de protejare și de ameliorare a condițiilor de mediu pentru terenurile agricole din zona de câmpie a județului Prahova, prin amplasarea unui sistem forestier de protecție.

Ca urmare, lucrările de amplasare a unui sistem forestier de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Prahova, în 43 localități, vizând (i) analizarea condițiilor staționale existente în teritoriul analizat, (ii) alegerea sistemului forestier de protecție cel mai adecvat, (iii) stabilirea caracteristicilor acestuia, (iv) analizarea posibilităților de amplasare, (v) realizarea parțială a bazei de date GIS și (vi) stabilirea suprafeței rețelei teoretice de perdele forestiere de protecție a câmpului la nivelul celor 43 de localități din județul Prahova, prin aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a opt județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea și Dâmbovița) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului (teren arabil și pășuni permanente) în cadrul fiecărei localități și în cadrul întregului județ, amplasarea propriu-zisă pe hărți a sistemului forestier de protecție ales urmând a fi realizată în faza următoare a proiectului.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse, în cadrul acestei faze, au fost desfășurate categoriile de activități prezentate în cele ce urmează:

A. Stabilirea zonelor unde au apărut procese de degradare a condițiilor de mediu, a modului în care s-au desfășurat procesele, precum și a efectelor produse.

B. Efectuarea unor analize staționale în zonele afectate, la nivelul unităților și subunităților geografice.

C. Fundamentarea unor măsuri de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu care au fost afectate de degradare în suprafețele analizate, prin elaborarea unor soluții silviculturale de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu, precum instalarea unui sistem forestier de protecție a câmpului.

Cadrul natural

Analiza cadrului natural al județului Prahova, efectuată în mod detaliat în capitolul următor, conține și descrierea factorilor staționali din cuprinsul suprafeței studiate. A fost realizată o analiză cât mai completă a cadrului natural specific subunităților geomorfologice identificate pe teritoriul acestui județ: **Câmpia Ploieștiului** (câmpie piemontană), **Câmpia Titu-Sărata** (câmpie de subsidență), **Câmpia Istriței** (câmpie de glaciș), **Câmpul Maia** (câmpie piemontan-terminală).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul care constituie obiectivul fazei va fi făcută pe marginea drumurilor de tarla, astfel încât să nu fragmenteze nejustificat terenul și să împiedice cât mai puțin procesul de producție, având însă în vedere și aplicarea principiilor enunțate anterior, acolo unde este posibil.

Distanța între perdele va fi condiționată în mod direct de necesitatea protejării cât mai eficiente a terenurilor, dar și de dimensiunile și forma tarlalelor agricole, care în general impun dimensiuni teoretice de aproximativ 500 m x 1000 m, dar dimensiuni reale de peste 600 m x 1200 m.

Rețeaua va fi creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, această dimensiune conducând la un procent mediu de ocupare a terenului de aproximativ 2 %.

Stabilirea rețelei teoretice de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune) și pe unități administrativ teritoriale

În această etapă a lucrărilor, rețeaua de perdele forestiere de protecție a câmpului din județul Prahova a rezultat din aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a opt județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea și Dâmbovița) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului la nivelul celor 43 de localități din zona de câmpie a județului Prahova.

La nivelul zonei de câmpie a județului Prahova a rezultat o suprafață totală a rețelei teoretice de perdele forestiere de 2558 ha (2 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 127930 ha.

Rețeaua care protejează terenul arabil reprezintă 2333 ha (2 % din totalul de 116667 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 225 ha (2 % din totalul de 11263 ha).

iii) Faza: a IX-a: Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Prahova

Lucrările desfășurate în cadrul acestei faze urmăresc valorificarea rezultatelor obținute anterior în acest domeniu, dar mai ales a celor corespunzătoare fazei VIII / 2021, precum și aprofundarea și detalierea acestora, prin elaborarea unor soluții și măsuri la nivel local (în zona de câmpie din județul Prahova, afectată de modificarea condițiilor de mediu), care au caracter concret și permit într-o etapă ulterioară crearea unor culturi forestiere pentru protejarea și mai buna valorificare a terenurilor agricole.

Ca urmare, lucrările de amplasare a culturilor forestiere de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Prahova, în 43 localități, vizând localizarea efectivă a rețelei de perdele forestiere de protecție pe ortofotoplanuri, stabilirea soluțiilor de împădurire, definitivarea bazei de date GIS și determinarea suprafeței sistemului forestier de protecție a zonei agricole din județul Prahova.

În cadrul acestei faze au fost obținute rezultate privind următoarele aspecte importante necesare pentru realizarea unei rețele de perdele forestiere de protecție la nivelul județului Prahova:

Indicarea speciilor forestiere pentru realizarea culturilor forestiere

În lucrare sunt prezentate principiile avute în vedere la alegerea speciilor care pot fi utilizate pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție din zona de câmpie a județului Prahova, spectrul de specii forestiere adecvate pentru crearea rețelei județene de perdele forestiere, situația condițiilor staționale în care se recomandă realizarea culturilor forestiere de protecție la nivelul zonei de câmpie din județul Prahova și soluțiile de împădurire adoptate în concordanță cu condițiile pedostaționale reflectate de informațiile existente (soluții de împădurire, pe tipuri de soluri și grupuri de tipuri de soluri apropiate ecologic).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Rețeaua a fost creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, cu dimensiuni de aproximativ 500 m/1000 m, în lucrare fiind prezentate detaliat compozițiile de împădurire, schemele și desimile de plantare recomandate pentru cele cinci situații staționale și tipuri de soluții de împădurire.

Stabilirea necesarului de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune)

Rețeaua de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole din zona de câmpie a județului Prahova a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni).

În zona de câmpie a județului Prahova a rezultat o suprafață totală a rețelei de perdele forestiere de 2288 ha (2.44 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 93766 ha. Rețeaua care protejează terenul arabil (TA) reprezintă 2133 ha (2.40 % din totalul de 88773 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente (PP) reprezintă 154 ha (3.09 % din totalul de 4994 ha).

Stabilirea necesarului de puiți pentru realizarea rețelei de perdele forestiere

Pe baza datelor obținute care se referă la suprafețele ocupate de perdelele forestiere, precum și a datelor care privesc caracteristicile propriu-zise ale perdelelor (compoziție, scheme și desimi), prin calcul a rezultat necesarul de material de împădurire pe tipuri de soluții, total și defalcat pe specii, pe categorii de folosință și la nivel local.

Astfel, în zona de câmpie a județului Prahova a rezultat un număr total de puiți necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de 11439840, din care cvercineele reprezintă 40%. Defalcarea acestui necesar total de puiți pe cele două categorii de folosință este următoarea: teren arabil - 10667544 puiți (din care cvercinee 40%); pășuni permanente - 772296 puiți (din care cvercinee 40%).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza X: Analiza factorilor care condiționează amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Argeș

În cadrul acestei faze a proiectului au fost elaborate soluții parțiale de protejare și de ameliorare a condițiilor de mediu pentru terenurile agricole din zona de câmpie a județului Argeș, prin amplasarea unui sistem forestier de protecție.

Ca urmare, lucrările de amplasare a unui sistem forestier de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Argeș, în 24 localități, vizând (i) analizarea condițiilor staționale existente în teritoriul analizat, (ii) alegerea sistemului forestier de protecție cel mai adecvat, (iii) stabilirea caracteristicilor acestuia, (iv) analizarea posibilităților de amplasare, (v) realizarea parțială a bazei de date GIS și (vi) stabilirea suprafeței rețelei teoretice de perdele forestiere de protecție a câmpului la nivelul celor 24 de localități din județul Argeș, prin aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a nouă județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea, Dâmbovița și Prahova) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului (teren arabil și pășuni permanente) în cadrul fiecărei localități și în cadrul întregului județ, amplasarea propriu-zisă pe hărți a sistemului forestier de protecție ales urmând a fi realizată în faza următoare a proiectului.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse, în cadrul acestei faze, au fost desfășurate categoriile de activități prezentate în cele ce urmează:

A. Stabilirea zonelor unde au apărut procese de degradare a condițiilor de mediu, a modului în care s-au desfășurat procesele, precum și a efectelor produse.

B. Efectuarea unor analize staționale în zonele afectate, la nivelul unităților și subunităților geografice.

C. Fundamentarea unor măsuri de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu care au fost afectate de degradare în suprafețele analizate, prin elaborarea unor soluții silviculturale de protecție și de ameliorare a condițiilor de mediu, precum instalarea unui sistem forestier de protecție a câmpului.

Cadrul natural

Analiza cadrului natural al județului Argeș, efectuată în mod detaliat în capitolul următor, conține și descrierea factorilor staționali din cuprinsul suprafeței studiate. A fost realizată o analiză cât mai completă a cadrului natural specific subunităților geomorfologice identificate pe teritoriul acestui județ:

Câmpia Piteștiului și Câmpia Găvanu Burdea.

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul care constituie obiectivul fazei va fi făcută pe marginea drumurilor de tarla, astfel încât să nu fragmenteze nejustificat terenul și să împiedice cât mai puțin procesul de producție, având însă în vedere și aplicarea principiilor enunțate anterior, acolo unde este posibil.

Distanța între perdele va fi condiționată în mod direct de necesitatea protejării cât mai eficiente a terenurilor, dar și de dimensiunile și forma tarlalelor agricole, care în general impun dimensiuni teoretice de aproximativ 500 m x 1000 m, dar dimensiuni reale de peste 600 m x 1200 m.

Rețeaua va fi creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, această dimensiune conducând la un procent mediu de ocupare a terenului de aproximativ 2 %.

Stabilirea rețelei teoretice de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune) și pe unități administrativ teritoriale

În această etapă a lucrărilor, rețeaua de perdele forestiere de protecție a câmpului din județul Argeș a rezultat din aplicarea procentului mediu efectiv de ocupare a terenului rezultat în cazul a nouă județe parcurse cu astfel de lucrări (aproximativ 2 % în cazul județelor Călărași, Ialomița, Buzău, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea, Dâmbovița și Prahova) la suprafața deținută de cele două categorii de folosință a terenului la nivelul celor 24 de localități din zona de câmpie a județului Argeș.

La nivelul zonei de câmpie a județului Argeș a rezultat o suprafață totală a rețelei teoretice de perdele forestiere de 2651 ha (2 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 132569 ha.

Rețeaua care protejează terenul arabil reprezintă 2533 ha (2 % din totalul de 126660 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 118 ha (2 % din totalul de 5908 ha).

Faza: XI: „Amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Argeș”

Lucrările desfășurate în cadrul acestei faze urmăresc valorificarea rezultatelor obținute anterior în acest domeniu, dar mai ales a celor corespunzătoare fazei X / 2022, precum și aprofundarea și detalierea acestora, prin elaborarea unor soluții și măsuri la nivel local (în zona de câmpie din județul Argeș, afectată de modificarea condițiilor de mediu), care au caracter concret și permit într-o etapă ulterioară crearea unor culturi forestiere pentru protejarea și mai buna valorificare a terenurilor agricole.

Ca urmare, lucrările de amplasare a culturilor forestiere de protecție s-au desfășurat în zona de câmpie a județului Argeș, în 24 localități, vizând (i) amplasarea efectivă a rețelei de perdele forestiere de protecție pe ortofotoplanuri, (ii) stabilirea soluțiilor de împădurire, definitivarea bazei de date GIS și (iii) determinarea suprafeței sistemului forestier de protecție a zonei agricole din județul Argeș.

În cadrul acestei faze au fost obținute rezultate privind următoarele aspecte importante necesare pentru realizarea unei rețele de perdele forestiere de protecție la nivelul județului Argeș:

Indicarea speciilor forestiere pentru realizarea culturilor forestiere

În lucrare sunt prezentate principiile avute în vedere la alegerea speciilor care pot fi utilizate pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție din zona de câmpie a județului Argeș, spectrul de specii forestiere adecvate pentru crearea rețelei județene de perdele forestiere, situația condițiilor staționale în care se recomandă realizarea culturilor forestiere de protecție la nivelul zonei de câmpie din județul Argeș și soluțiile de împădurire adoptate în concordanță cu condițiile pedostaționale reflectate de

informațiile existente (soluții de împădurire, pe tipuri de soluri și grupuri de tipuri de soluri apropiate ecologic).

Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

Rețeaua a fost creată dintr-un singur tip de perdea, de 10 m lățime, cu dimensiuni de aproximativ 500 m/1000 m, în lucrare fiind prezentate detaliat compozițiile de împădurire, schemele și desimile de plantare recomandate pentru cele două situații staționale și tipuri de soluții de împădurire.

Stabilirea necesarului de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune)

Rețeaua de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole din zona de câmpie a județului Argeș a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni).

În zona de câmpie a județului Argeș a rezultat o suprafață totală a rețelei de perdele forestiere de 1697 ha (1.96 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 86434 ha. Rețeaua care protejează terenul arabil (TA) reprezintă 1656 ha (1.96 % din totalul de 84653 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente (PP) reprezintă 41 ha (2.3 % din totalul de 1781 ha).

Stabilirea necesarului de puiți pentru realizarea rețelei de perdele forestiere

Pe baza datelor obținute care se referă la suprafețele ocupate de perdelele forestiere, precum și a datelor care privesc caracteristicile propriu-zise ale perdelelor (compoziție, scheme și desimi), prin calcul a rezultat necesarul de material de împădurire pe tipuri de soluții, total și defalcat pe specii, pe categorii de folosință și la nivel local.

Astfel, în zona de câmpie a județului Argeș a rezultat un număr total de puiți necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de 8485200, din care cvercineele reprezintă 40 %. Defalcarea acestui necesar total de puiți pe cele două categorii de folosință este următoarea: teren arabil - 8281100 puiți (din care cvercinee 40 %); pășuni permanente - 204100 puiți (din care cvercinee 40 %).

Faza: XII: „Studiul sintetic privind înființarea perdelelor forestiere de protecție a câmpului la nivelul Câmpiei Române”

Lucrările desfășurate în cadrul acestei faze urmăresc valorificarea rezultatelor obținute anterior în domeniul înființării perdelelor forestiere de protecție a câmpului, dar mai ales a celor acumulate în perioada 2015 – 2022 (partea estică a Câmpiei Române), în cadrul a trei Programe Nucleu:

- P.N. 09460214 “Protejarea terenurilor agricole din Câmpia Română expuse aridizării prin crearea unor rețele județene de perdele forestiere” (2015);
- P.N. 18040301 „Fundamentarea necesității înființării unor rețele de perdele forestiere pentru protecția terenurilor agricole, în județe din sudul țării afectate de aridizare și alți factori vătămători” (2018);

- P.N. 19070401 „Combaterea procesului de aridizare și protejarea terenurilor agricole în zona de câmpie din sudul țării prin înființarea unor rețele județene de perdele forestiere” (2019 - 2022).

În afara rezultatelor obținute în cadrul Programelor Nucleu amintite mai sus, lucrarea prezintă și o sinteză a rezultatelor acumulate între anii 2004 - 2006 privind posibilitățile de înființare a perdelelor forestiere de protecție a câmpului în 5 județe (Olt, Dolj, Mehedinți, Teleorman și Ilfov) din jumătatea vestică a Câmpiei Române (studii de fezabilitate și proiecte tehnice), care au constituit practic începutul creării sistemului național de perdele forestiere de protecție.

Ca urmare, lucrările de amplasare a sistemului de perdele forestiere de protecție a câmpului s-au desfășurat în întreaga Câmpie Română, în toate cele 15 județe ale acesteia, rezultatul final fiind studiul privind posibilitățile de înființare a perdelelor forestiere de protecție a câmpului la nivelul Câmpiei Române.

În cadrul acestei faze au fost obținute rezultate privind următoarele aspecte importante necesare pentru realizarea unei rețele de perdele forestiere de protecție la nivelul întregii Câmpii Române, prezentate în continuare.

i) Cadrul natural

Analiza cadrului natural al Câmpiei Române, efectuată în mod detaliat în cuprinsul raportului, conține și descrierea factorilor staționali din suprafața studiată. A fost realizată o analiză cât mai completă a cadrului natural specific celor subdiviziuni ale Câmpiei Române: Câmpia Română estică și Câmpia Română vestică (sau Getică).

ii) Indicarea speciilor forestiere pentru realizarea culturilor forestiere

În lucrare sunt prezentate principiile avute în vedere la alegerea speciilor care pot fi utilizate pentru realizarea perdelelor forestiere de protecție în Câmpia Română, spectrul de specii forestiere adecvate pentru crearea rețelelor județene de perdele forestiere, situația condițiilor staționale în care se recomandă realizarea culturilor forestiere de protecție la nivelul întregii Câmpii Române și soluțiile de împădurire adoptate în concordanță cu condițiile pedostaționale reflectate de informațiile existente (soluții de împădurire, pe tipuri de soluri și grupuri de tipuri de soluri apropiate ecologic).

iii) Stabilirea caracteristicilor perdelelor forestiere

În faza de început a proiectării rețelei de perdele forestiere (2004 – 2006) lățimea perdelelor secundare a fost stabilită de 8 m, iar a celor principale de 10 m. Din considerente legate de necesitatea de a compensa reducerea efectului protector, datorată măririi distanțelor dintre perdele (față de distanța considerată optimă – 1000 m x 500 m) prin creșterea lățimii perdelelor secundare, dar și necesitatea de a simplifica proiectarea și execuția ulterioară a rețelei de perdele, a fost adoptată o lățime unică a perdelelor, de 10 m.

iv) Stabilirea necesarului de perdele forestiere și amplasarea rețelei pe categorii de folosință a terenurilor (arabil sau pășune)

Rețeaua de perdele forestiere de protecție a terenurilor agricole din Câmpia Română a rezultat din suprapunerea rețelei generată efectiv pe ortofotoplanuri peste suprafața deja vectorizată a celor două categorii de teren agricol luate în studiu (teren arabil și pășuni).

Datorită faptului că studiile pentru înființarea perdelor forestiere de protecție a câmpului în Câmpia Română s-au realizat în două perioade distincte, în intervalul 2004 - 2006 (județele Olt, Dolj, Mehedinți, Teleorman și Ilfov) și în intervalul 2015 - 2022 (județele Buzău, Ialomița, Călărași, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea, Prahova, Dâmbovița, Argeș) și prin metode de lucru semnificativ diferite, dar și pentru că în prima perioadă studiile au fost realizate până la faza de proiect tehnic, iar în cea de a doua, doar până la faza de prefizabilitate, acestea vor fi prezentate separat.

În perioada 2015 - 2022, în cadrul a trei Programe Nucleu, au fost realizate studii de fundamentare a necesității pentru înființarea perdelor forestiere de protecție a câmpului pentru județele: Buzău, Ialomița, Călărași, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea, Prahova, Dâmbovița, Argeș. În această zonă a Câmpiei Române (partea estică) a rezultat o suprafață totală a rețelei de perdele forestiere de 34 355 ha (2,11 %), care protejează o suprafață totală de teren agricol de 1 627 610 ha. Rețeaua care protejează terenul arabil reprezintă 33 301 ha (2,11 % din totalul de 1 580 909 ha), în timp ce rețeaua ce protejează pășunile permanente reprezintă 1 054 ha (2,26 % din totalul de 46 701 ha).

În perioada 2005 - 2006 au fost realizate studii de fundamentare a necesității pentru înființarea perdelor forestiere de protecție a câmpului pentru cinci județe din Câmpia Română (Olt, Dolj, Mehedinți, Teleorman și Ilfov), rezultând o suprafață totală de perdele forestiere de 15 742,88 ha.

În concluzie, rețeaua de perdele forestiere de protecție a câmpului la nivelul întregii Câmpii Române însumează 50 098 ha.

v) Stabilirea necesarului de puieți pentru realizarea rețelei de perdele forestiere

Pe baza datelor obținute care se referă la suprafețele ocupate de perdelele forestiere, precum și a datelor care privesc caracteristicile propriu-zise ale perdelor (compoziție, scheme și desimi), prin calcul a rezultat necesarul de material de împădurire pe tipuri de soluții, total și defalcat pe specii, pe categorii de folosință și la nivel local.

În partea estică a Câmpiei Române (județele Buzău, Ialomița, Călărași, Giurgiu, Brăila, Galați, Vrancea, Prahova, Dâmbovița, Argeș) a rezultat un număr total de puieți necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de **171 775 250**, din care specia de bază (stejar brumăriu) reprezintă 40 %. Defalcarea acestui necesar total de puieți pe cele două categorii de folosință este următoarea: teren arabil – 166 504 500 puieți (din care specia de bază 40 %); pășuni permanente – 5 270 750 puieți (din care specia de bază aproximativ 40 %).

În Câmpia Română vestică (județele Mehedinți, Dolj, Olt, Teleorman, Ilfov) a rezultat un număr total de puieți necesar pentru realizarea rețelei de perdele forestiere de **101 055 776** puieți, din care qvercinee cca. 23%.

PN 19070402 Evaluarea și analiza influenței lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității unor ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin) pentru fundamentarea lucrărilor silvotehnice

Scopul cercetărilor este dat de fundamentarea științifică a unor sisteme silviculturale de îngrijire a arboretelor de molid și pin din zone de risc la acțiunea factorilor perturbatori, prin analiza efectului aplicării unor lucrări silvotehnice pe termen mediu și lung, a factorilor perturbatori asupra calității arborilor și arboretelor, pentru o gestionare durabilă în contextul schimbărilor climatice.

Obiectivul general al proiectului are în vedere analiza influenței lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității unor ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin) pentru fundamentarea (optimizarea) lucrărilor silvotehnice.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în blocuri experimentale cu caracter permanent instalate în arborete de molid și pin, precum și în arborete reprezentative din punct de vedere al obiectivelor de studiu. Metodele de culegere a datelor primare de teren, prelucrarea informațiilor și volumul acestora vor fi specifice obiectivelor concrete prevăzute în proiect.

În 2019 au fost instalate 38 loturi experimental – demonstrative în arborete reprezentative de rășinoase (molid, pin) în vederea analizării structurii, funcționalității și stabilității acestora.

S-au realizat studii privind evoluția conceptelor privind i) influența lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității arboretelor; ii) caracteristicile rețelei de suprafețe experimentale permanente pentru evaluarea și analiza influenței lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității unor ecosisteme reprezentative de rășinoase - molid, pin; iii) parametrii structurali și de stabilitate ale arboretelor de pin componente ale rețelei de suprafețe experimentale permanente).

S-a realizat o bază de date, în urma cercetărilor realizate, în ceea ce privește *parametrii structurali și calitativi ai arboretelor de molid componente ale rețelei de suprafețe experimentale permanente* (suprafața, vârsta, compoziția, expoziția, panta, altitudinea, tipul de sol, tipul de stațiune, tipul de pădure, consistenta, clasa de producție, proprietăți fizico-mecanice - rezistența la micro-foraj,); respectiv *parametrii structurali și de stabilitate ai arboretelor de pin componente ale rețelei de suprafețe experimentale permanente* (vârsta; compoziție; consistență; număr de arbori la hectar, pe specii, pe clase de diametre; înălțimea totală și înălțimea elagată pe specii și clase de diametre; indicele de zveltețe; indicele de spațiere; prezentarea indicatorilor structurii, calității și stabilității în arborete reprezentative de pin de pe terenuri degradate).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Cuantificarea dinamicii temporale a unor indicatorilor structurali în ecosisteme de molid din zone de risc la acțiunea factorilor perturbatori
- Evidențierea unor indicatori structurali, producția și productivitatea în arborete de molid instalate folosind diferite scheme de plantare
- Evaluarea producției și productivității în culturi forestiere de pin instalate pe terenuri degradate.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Evidențierea unor indicatori calitativi (proprietăți fizico-mecanice ale lemnului) în arborete de molid instalate folosind diferite scheme de plantare
- Cuantificarea unor indicatori referitori la producția și productivitatea în ecosisteme de molid din zone de risc la acțiunea factorilor perturbatori
- Evaluarea unor indicatori calitativi (densitatea lemnului) la arborii pe picior în ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Evidențierea unor caracteristici ale rezistenței lemnului la micro-foraj în arborete de molid parcurse cu lucrări de îngrijire, în patru blocuri experimentale;
- Analiza specificității rezistenței lemnului cu putregai la micro-foraj în arborete de molid, în două blocuri experimentale;
- Evaluarea unor particularități ale rezistenței lemnului la micro-foraj în arborete de pin situate pe diverse forme de degradare, în trei blocuri experimentale.
- Prezentarea unor caracteristici ale vitezei sunetului prin lemnului în arborete de molid parcurse cu lucrări de îngrijire, în patru blocuri experimentale;
- Evidențierea viteza sunetului prin lemnul cu putregai la în arborete de molid;
- Evaluarea unor particularități ale vitezei sunetului în arborete de pin situate pe diverse forme de degradare, în patru blocuri experimentale.
- Evidențierea unor indicatori calitativi (proprietăți fizico-mecanice ale lemnului) în arborete de molid instalate folosind diferite scheme de plantare
- Cuantificarea unor indicatori referitori la producția și productivitatea în ecosisteme de molid din zone de risc la acțiunea factorilor perturbatori
- Evaluarea unor indicatori calitativi (densitatea lemnului) la arborii pe picior în ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin)

Rezultatele proiectului s-au concretizat în studii, baze de date, modele experimentale, articole de cercetare, comunicări științifice.

PN 19070403 Înființarea de noi sisteme agrosilvice în România

Scopul proiectului este acela de a realiza unele sisteme agrosilvice cu caracter experimental și de a recomanda fermierilor din România un nou tip de culturi (sistemele agrosilvice) care să valorifice mai bine potențialul terenurilor agricole, în condițiile degradării condițiilor de mediu, tot mai evidentă în ultima perioadă.

Obiectivul constă în analiza posibilitățile de realizare a sistemelor agrosilvice în zonele de câmpie și deal și de a realiza modele de sisteme agrosilvice reprezentative în ferme agricole din zonele menționate, în scopul de a prezenta potențialilor beneficiari avantajele realizării lor, comparativ cu efortul material și financiar implicat.

Atingerea obiectivului principal al proiectului va conduce la protejarea și ameliorarea factorilor de mediu și la obținerea unor producții agricole sigure, diverse, mărite și constante.

Sub aspect metodologic s-au parcurs următoarele etape:

- stabilirea zonele din regiunile geografice de câmpie și deal în care se vor realiza sistemele agrosilvice;
- efectuarea de analize staționale în suprafețele alese;
- instalarea sistemelor agrosilvice cu caracter experimental în mai multe variante;
- efectuarea de observații, măsurători și determinări privind comportamentul speciilor forestiere în sistemele agrosilvice instalate;
- stabilirea modului de realizare a sistemelor agrosilvice pe baza rezultatelor obținute;
- stabilirea tipurilor de sisteme agrosilvice adecvate țării noastre.

S-au instalat unele sisteme agrosilvice experimentale, care au caracter de noutate pentru țara noastră, și anume pășune cu arbori în cadrul unei pășuni fără arbori din zona de deal, respectiv cultură intercalată specii forestiere – specii agricole în cadrul unei ferme agricole din zona de câmpie, în scopul de a prezenta potențialilor beneficiari avantajele înființării lor, comparativ cu efortul material și financiar implicat.

Au fost inițiate unele cercetări privind comportamentul speciilor forestiere în sistemele agrosilvice instalate și beneficiile asocierii speciilor forestiere cu cele agricole (protejarea și ameliorarea factorilor de mediu, creșterea producției agricole, prevenirea unor pierderi de producție în ani climatici nefavorabili, diversificarea producției prin obținerea unor producții agricole și silvice pe aceeași suprafață de teren, stocarea carbonului, înfrumusețarea peisajului).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- realizarea unui sistem agrosilvic cu caracter experimental și anume a unui gard viu perimetral, în cadrul unei ferme agricole din zona de câmpie;
- realizarea lucrărilor de întreținere în sistemele agrosilvice instalate – pășune cu arbori, culturi intercalate specii forestiere-culturi agricole, gard viu perimetral;
- analiza comportamentului speciilor forestiere din sistemul agrosilvic cu caracter experimental – pășune cu arbori.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în:

- instalarea efectivă a unui gard viu perimetral – cu caracter experimental, la schema convenită cu deținătorul terenului și pe suprafața dată, urmată de elaborarea unei metodologii de înființare a acestuia, care poate sta la baza înființării și a altor garduri vii perimetrare;
- stimularea creșterii și dezvoltării puietilor în sistemele agrosilvice instalate prin realizarea lucrărilor de întreținere în suprafețele experimentale;
- baze de date privind stadiul de evoluție al puietilor în suprafețele experimentale – pășune cu arbori.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- analizarea comportamentului speciilor forestiere din cadrul sistemului agrosilvic – culturi intercalate specii forestiere-culturi agricole;
- analizarea comportamentului speciilor forestiere din cadrul sistemului agrosilvic – gard viu perimetral;
- analizarea comportamentului speciilor forestiere din sisteme agrosilvice funcționale identificate în regiunile de câmpie și deal.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în:

- studiu privind analiza comportamentului speciilor forestiere în cadrul sistemului agrosilvic instalat cu caracter experimental – culturi intercalate specii forestiere-culturi agricole, gard viu perimetral;
- studiu privind analiza comportamentului speciilor forestiere în sisteme agrosilvice funcționale identificate în regiunile de câmpie și deal.
- baze de date privind stadiul de evoluție al puietilor din sistemele agrosilvice instalate cu caracter experimental;
- articole științifice prezentate la diferite manifestări științifice (conferințe, simpozioane, sesiuni).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- stabilirea modului de realizare a sistemelor agrosilvice cu caracter de noutate pentru țara noastră, care se pot înființa în zona de câmpie, cu menționarea tuturor etapelor de lucru;

- stabilirea modului de realizare a sistemelor agrosilvice cu caracter de noutate pentru țara noastră, care se pot înființa în zona de deal, cu menționarea tuturor etapelor de lucru.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în:

- raport științific privind stabilirea modului de realizare a sistemelor agrosilvice propuse în zona de câmpie;
- raport științific privind stabilirea modului de realizare a sistemelor agrosilvice propuse în zona de deal;
- metodologie privind înființarea sistemului agrosilvic culturi intercalate specii forestiere – culturi agricole;
- metodologie privind înființarea sistemului agrosilvic pășune cu arbori;
- articole științifice prezentate la diferite manifestări științifice (conferințe, simpozioane, sesiuni).

PN 19070404 Gospodărirea integrată a terenurilor forestiere și albiilor în vederea reducerii riscurilor induse de excedentul de apă

Scopul cercetărilor îl constituie propunerea unor soluții de management integrat, și fundamentarea lor științifică pentru gospodărirea terenurilor forestiere și al celor ocupate cu vegetație forestieră, pentru reducerea riscului hidrologic.

Obiectivul principal constă în fundamentarea științifică a soluțiilor de gospodărire a terenurilor forestiere situate atât în zone cu risc de apariție a viiturilor torențiale din bazinele hidrografice Târlung (jud. Brașov) și Putna (jud. Vrancea), cât și în interiorul Arealelor cu Risc Potențial Semnificativ la Inundații (APSFR) din cadrul Administrațiilor Bazinale de Apă (ABA) Olt și Siret.

Pentru bazinele hidrografice mici, din teritoriul de recepție al Acumulării Săcele și Râului Putna, identificate în proiectul PN 18 04 03 02 „Soluții de management integrat al terenurilor forestiere pentru reducerea riscurilor hidrologice”, având risc ridicat de producere a viiturilor vor fi simulările hidrologice care urmăresc testarea soluțiilor de management integrat al folosințelor și albiilor torențiale în vederea reducerii riscului la torențialitate. Pentru APSFR din administrarea ABA Olt și ABA Siret, au fost efectuate lucrări de inventariere a suprafețelor ocupate de pădure în vederea identificării măsurilor de gospodărire urmărind maximizarea rolului vegetației forestiere în protecția hidrologică în zonele cu risc ridicat la inundații vor fi evidențiate și promovate bunele practici în managementul, atât al pădurilor forestier, cât și pentru terenurile cu vegetație forestieră, din afara fondului forestier.

În urma cercetărilor care urmează a fi realizate, se vor pune bazele unui management complex și integrat al pădurilor cu scopul de a reduce riscul hidrologic pentru comunitățile și obiectivele economice localizate în zone vulnerabile.

S-au fundamentat unele soluții manageriale pentru îmbunătățirea calității hidrologice și antierozionale ale pădurilor din bazinele torențiale preponderent forestiere din zona montană care prezintă risc torențial și a celor situate în zonele cu risc ridicat la inundații (APSFR).

În stabilirea planurilor de minimizare a riscului torențial au fost inițiate cercetări privind metode de gospodărire a folosințelor, ce vor conduce la completarea conceptului de îmbunătățire a condițiilor de scurgere, prin punerea în siguranță și completarea infrastructurii existente de control a torențialității. Pentru zonele cu risc ridicat la inundabilitate (APSFR) managementul folosințelor va fi conceput astfel încât să poată fi integrat în proiectele de infrastructură existente pentru protecția populației și a obiectivelor social – economice.

Obiectiv 5 - Cercetarea și evaluarea diversității biologice a pădurilor și ecosistemelor asociate acestora

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Inventarierea și caracterizarea vegetației forestiere, din cuprinsul fondului forestier, dar și din afara acestuia, din zonele cu risc ridicat la inundații (APSFR) din Bazinul Hidrografic Olt; evaluarea stării de vegetație a arboretelor; evaluarea condițiilor staționale.

- Inventarierea și caracterizarea vegetației forestiere, din cuprinsul fondului forestier, dar și din afara acestuia, din zonele cu risc ridicat la inundații (APSFR) din Bazinul Hidrografic Siret; evaluarea stării de vegetație a arboretelor; evaluarea condițiilor staționale.

- Analizata cadrului legislativ privind managementul APSFR-urilor și identificarea principalelor reglementări privind gospodărirea folosințelor din zonele cu risc ridicat la inundații;

- Identificarea măsurilor de gospodărire a arboretelor din cuprinsul zonelor cu risc ridicat potențial semnificativ la inundabilitate în vederea atingerii obiectivelor privind managementul forestier propuse în cadrul planurilor de management al riscului la inundații.

- Evaluarea prin simulare hidraulică a influenței pădurilor asupra propagării viiturilor pe un sector de albie cu lungimea de 12 km de pe râul Buzău.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Inventarierea lucrărilor de corectarea torenților din bazinele hidrografice Târlung și Putna, evaluarea stării lucrărilor în funcție de natura și intensitatea degradărilor produse de-a lungul timpului;

- Completarea bazei de date <http://abht.ro/>

- Evaluarea cantitativă și valorică a lucrărilor de reparații necesare pentru punerea în siguranță a lucrărilor existente;

- Evaluarea dinamicii degradărilor pe perioada de funcționare a lucrărilor;

- Actualizarea bazei de date cuprinzând date privind caracteristicile dimensionale și starea lucrărilor din bazinele Târlung și Putna.

- Identificarea celor mai importanți factori care influențează procesele de scurgere în cazul modelării hidrologice (modelele SWAT și MIKE).
- Evaluarea caracteristicilor hidrologice ale principalelor tipuri de soluri din cuprinsul bazinelor Târlung (amonte de acumulare Săcele) și Putna pe baza observațiilor privind proprietățile fizico-chimice ale solurilor efectuate cu ocazia lucrărilor de amenajarea pădurilor.
- Observații privind viteza de infiltrație a apei în sol pe baza de observații directe efectuate în cuprinsul celor două bazine hidrografice.
- Evaluarea unor parametri specifici ai vegetației forestiere (grad de acoperire a solului, suprafața foliară etc.) pe baza analizei imaginilor digitale obținute cu camera foto cu obiectiv emisferice.
- Elaborarea harților tematice privind solurile și categoriile de folosințe pentru bazinele Târlung și Putna.
- Realizarea modelelor hidrologice SWAT ale bazinelor hidrografice Târlung (amonte de acumulare Săcele) și Putna utilizând ca elemente de intrare parametri privind caracteristicile folosințelor și ale solurilor determinate pe parcursul etapei anterioare a proiectului de cercetare.
- Calibrarea și validarea modelului hidrologic al bazinului hidrografic Târlung, pentru valori zilnice, în perioada de referință 2005-2006.
- Modelarea hidraulică și hidrologică în mediul MIKESHE pentru afluenți de diverse ordine ale râului Târlung utilizând ca elemente de calibrare debitele obținute din modelul hidrologic SWAT.

Obiectivele urmărite în cursul anului 2022 au fost elaborarea unor scenarii de gospodărire a pădurilor din bazinele hidrografice Târlung și Putna, crearea unei baze de date privind evoluția folosințelor (pe categorii cu caracteristici hidrologice cunoscute) din cele două bazine în perioada 2020 – 2100, urmînd ca aceste date să fie utilizate la simularea scurgerilor lichide și solide din cele două bazine hidrografice în contextul schimbărilor climatice în vederea cuantificării cantitative a efectului măsurilor de gospodărire prin evaluarea scurgerilor de suprafață în contextul a două scenarii climatice și a trei scenarii de gospodărire a pădurilor, urmărind identificarea unor modele adecvate de gospodărire a folosințelor din bazinele hidrografice în vederea asigurării unui regim hidrologic echilibrat în contextul noilor provocări sociale și climatice.

Pentru evaluarea impactului asupra resurselor de apă din bazinele Târlung și Putna al factorilor socio-economici și al modificărilor climatice, au fost elaborate scenarii de utilizare a folosințelor. Ținînd seama că folosințele cu ponderea cea mai mare în cadrul celor două bazine sunt cele forestiere, în continuare au fost dezvoltate trei scenarii de gospodărire a fondului forestier în perioada 2020-2100. Pentru a putea fi utilizate în vederea efectuării de simulări hidrologice în modelul SWAT, au fost identificate și poziționate spațial principalele tipuri de folosințe, cartate în conformitate cu tipurile de folosințe utilizate la realizarea modelelor hidrologice din fazele anterioare. Astfel, în funcție de structura actuală a arboretelor (clase de vîrstă, tip de vegetație – păduri de foioase sau de rășinoase), au fost

realizate prognoze de evoluție a distribuției spațiale a folosințelor în contextul a trei scenarii de gospodărire a pădurilor, respective:

- sporirea potențialului ecologic și protectiv al pădurilor (SPE), urmând ca arboretele să fie gospodărite în regim apropiat de cel natural, cu regenerarea pădurilor prin tăieri de tip grădinărit sau tăieri de conservare, asigurându-se continuitatea pădurii și a funcțiilor hidrologice ale acestora pe întreg intervalul;
- menținerea stării actuale (MSA), cu gospodărirea arboretelor ca păduri cu funcții de producție și protecție, cu ciclul de producție de 110 ani pentru pădurile de rășinoase și de 120 pentru pădurile de foioase, regenerarea pădurilor se va face prin tăieri progresive/sucesive cu perioada de regenerare de 20 ani, perioadă în care s-a considerat că funcțiile hidrologice și antierozionale ale arboretelor sunt îndeplinite la un nivel mai scăzut (asimilat cu a terenurile acoperite cu tufărișuri);
- sporirea eficienței economice (SEE) a pădurilor, considerându-se în acest scenariu că vârsta exploatabilității va fi de 80 de ani pentru pădurile de foioase și de 60 de ani pentru pădurile de rășinoase, vârste corespunzătoare exploatabilității absolute a arboretelor de fag și molid, regenerarea pădurilor se va face prin tăieri rase sau progresive/sucesive cu perioada de regenerare de 20 ani, perioadă în care s-a considerat că funcțiile hidrologice și antierozionale ale arboretelor sunt îndeplinite la un nivel mai scăzut. Pentru fiecare din cele trei scenarii, ținând seama de structura actuală a folosințelor și de condițiile specifice ale fiecărui scenariu au fost elaborate dinamici ale structurii folosințelor pentru perioada 2020-2099, utilizând categoriile de folosință utilizate la realizarea și rularea modelului hidrologic. Bazele de date au fost create în mediul GIS, cuprinzând, pentru fiecare scenariu de exploatare a pădurilor, poligoane în format .shp, care sunt caracterizate prin poziționare spațială, suprafață și tipul de folosință la nivelul fiecărui deceniu. Aceste baze de date au stat la baza hărților în format raster ce vor fi utilizate în procesul de simulare hidrologică.

Pentru a evalua impactul hidrologic al măsurilor de gospodărire a fondului forestier au fost adoptate două scenarii climatice, unul moderat (CECH 45) și unul extreme (CECH 85), pentru care să fie făcute estimări ale scurgerilor lichide și solide în cele două bazine studiate, pentru diversele scenarii de utilizare a folosințelor. Datele obținute prin simularea hidrologică au fost prelucrate statistic utilizând aplicația STATSOFT 13.5.0.17, urmărinduse evidențierea diferențelor semnificative între scenariile de gospodărire a fondului forestier în ceea ce privește scurgerile lichide și solide din teritoriul analizat.

Pe baza cunoștințelor și rezultatelor acumulate în perioada de desfășurare a proiectului de cercetare au fost elaborate un set de recomandări privind amenajarea albiilor cu caracter torențial, gospodărirea pădurilor din zone de risc la inundații și managementul pădurilor din bazinele hidrografice mici, torențiale.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în rapoarte științifice, baze de date, o completare de bază de date existentă, modele hidrologice, articole științifice și recomandări tehnice.

Pentru îndeplinirea **Obiectivului 5 - Cercetarea și evaluarea diversității biologice a pădurilor și ecosistemelor asociate acestora**, au fost implementate următoarele proiecte:

PN 19070501 - Monitorizarea biodiversității vegetației forestiere din rețeaua pan-Europeană (Nivel I) amplasată în România

Scopul proiectului este acela al dezvoltării cunoașterii cu privire la starea biodiversității vegetației forestiere în vederea punerii în evidență a impactului asupra acesteia a poluării și schimbărilor climatice, în cadrul unei infrastructuri de cercetare națională și regională de interes european.

Obiectivul general al proiectului se referă la caracterizarea sub aspectul diversității vegetației în sondajele permanente din cadrul Rețelei de Monitorizare Forestieră pan-Europeană (Nivel I-16x16 km), la nivel național.

În vederea atingerii obiectivului general, se propun spre rezolvare următoarele **obiective specifice**:

- evaluarea și analiza diversității specifice a vegetației forestiere prin determinarea principalilor parametri de caracterizare a acesteia și realizarea unui determinant de teren pentru ridicări fitocenologice ulterioare;
- identificarea acelor bioindicatori care modelează prin prisma specificului național, cel mai eficient, distribuția speciilor, diversitatea specifică, pierderile de diversitate provocate de diferite cauze (poluare, schimbări climatice, concurența speciilor invazive, etc.);
- furnizarea rezultatelor și a unor analize științifice factorilor de interes și de decizie la nivel național și internațional.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în concordanță cu metodologiile: internațională (ICP-Forests manual, 2010) și națională (Badea, 2008; Badea, 2011).

În 2019 s-a realizat un studiu cu privire la:

- evaluarea și analiza diversității specifice a vegetației forestiere prin determinarea principalilor parametri de caracterizare a acesteia și realizarea unui determinant de teren pentru ridicări fitocenologice ulterioare;
- identificarea acelor bioindicatori care modelează prin prisma specificului național cel mai eficient distribuția speciilor, diversitatea specifică, pierderile de diversitate provocate de diferite cauze (poluare, schimbări climatice, concurența speciilor invazive, etc.);
- furnizarea rezultatelor și a unor analize științifice factorilor de interes și de decizie la nivel național și internațional.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020 în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat:

- În perioada ianuarie-mai 2020, aferentă fazei a IV-a proiectului s-a realizat

prelucrarea și analiza ridicărilor fitocenologice parcurse în sezonul de vegetație aferent anului 2019;

- În perioada iunie-septembrie 2020, aferentă fazei a V-a , s-a finalizat parcurgerea cu relevee floristice a rețelei de sondaje permanente de Nivel I (16x16 km).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021 în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat:

-finalizarea parcurgerii cu relevee floristice a sondajelor de probă permanente, inclusiv cele 24 de sondaje aflate în regenerare a etajului arborescent;

- amplasarea unor profile de sol la nivelul a 50% din sondajele rețelei de monitorizare pan-europeană de Nivel I (sondaje permanente 16x16 km), în vederea puneri în evidență a corelației dintre valorile indicilor de diversitate și troficitatea solului exprimată prin parametri specifici de caracterizare ai acestuia (pH, Grad de saturație în baze, etc.) ;

- analiza și modelarea pe baza unor bio-indicatori a situației diversității vegetației în ecosistemelor forestiere din rețeaua pan-europeană de sondaje permanente 16x16 km.

- Predarea planșelor cu material recoltat din teren la Herbarul ” Al. Beldie” al INCDS Marin Drăcea.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în baza de date integrate privind biodiversitatea ecosistemelor forestiere aflate sub acțiunea poluării atmosferice, schimbărilor climatice și a altor factori de risc.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022 în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat:

- editarea unui determinant de plante erbacee din flora forestieră inventariată sub forma unui ghid ilustrat. De asemenea pentru finalizarea cercetărilor integrate trans disciplinare referitoare la biodiversitatea vegetației s-au continuat și activitățile de recoltare și analiză a probelor de sol din rețeaua luată în studiu.

- activitățile în teren au presupus finalizarea parcurgerii cu relevee de sol pe orizonturi geometrice a ploturilor din rețeaua pan- Europeană (Nivel I, 16x16 km) amplasată în România și alte deplasări în ploturi în vederea realizării unor materiale fotografice necesare finalizării determinantului de plante forestiere.

- în vederea elaborării cărții ”Plante identificate în pătura erbacee în rețelele de cercetare/monitorizare forestieră existente în România. Ghid ilustrat.”, autori Gruîță Ienășoiu, , József Pál Frink, Gabriel Lazăr, Diana Vasile , Adrian Indreica, ISBN 978-606-8020-87-7, a fost necesar un volum consistent de activități de documentare în vederea descrierii pe baze științifice a caracteristicilor de determinare a speciilor de plante și încadrarea taxonomică pe familii. Acestea au fost transpuse într-un format unitar însoțite de materiale fotografice și hărți de distribuție la nivelul rețelei de cercetare. S-a realizat și o cheie

dicotomica de determinare până la nivel de familie, pe caractere ușor de determinat vizual, exemplificate și acestea prin materiale fotografice.

PN 19070502 - Evaluarea prin metode transdisciplinare a declinului arboretelor de stejari din zona extracarpatică, afectate de schimbările de mediu actuale - adaptare, atenuare și riscuri

Scopul proiectului vizează îmbogățirea cunoașterii proceselor de creștere și fiziologice ale ecosistemelor cu stejari în condițiile modificărilor de mediu actuale, bază pentru măsuri de management adaptativ. Proiectul vizează clarificarea următoarelor aspecte cheie, specifice zonei extracarpatică: a) identificarea cauzelor implicate în declinul și mortalitatea stejarilor; b) evaluarea factorilor de mediu, climatici, fiziologici și de creștere care provoacă extinderea mortalității; c) analiza factorilor precizați prin răspunsul creșterii arborilor în trecut comparativ cu tendința din prezent; d) fundamente genetice, anatomice și fluxuri de carbon, apă și energie implicate în procesele de adaptare. În baza rezultatelor obținute, urmărim (d) stabilirea unor strategii de gestionare a arboretelor cu stejari în declin și (e) identificarea de posibile soluții pentru conservarea ecosistemelor existente sau transformarea în ecosisteme similare, mai bine adaptate dendrofenotipic capabile să asigure un nivel similar de producție și alte servicii ecosistemice de viitor.

În acest context obiectivele specifice de cercetare sunt următoarele:

- OS1:** Identificarea și caracterizarea climatică a zonelor cu ecosisteme forestiere de stejari supuse unui risc ridicat de declin / uscare.
- OS2:** Analiza parametrilor auxologici, anatomici și genetici ai stejarului în declin comparativ cu arborii sănătoși.
- OS3:** Identificarea proceselor fiziologice vulnerabile la variațiile factorilor climatici și prognoza reacțiilor viitoare ale stejarilor.
- OS4:** Cuantificarea impactului schimbărilor climatice actuale asupra fenomenului de declin și uscare a stejarilor, prin modelarea declinului pe zone mari.
- OS5:** Crearea unei punți de legătură între rezultatele cercetărilor și factorii de decizie, pentru o gestionare durabilă, cât și asigurarea biodiversității ecosistemelor forestiere de stejari în zona extracarpatică.

Activitățile desfășurate în anul 2019, aferente obiectivelor asumate, au constat în:

- Crearea unei baze de date privind factorii climatici determinanți din zona extracarpatică care afectează procesul de creștere la stejari. Sinteza de informație extrasă din diferite baze de date climatice.
- Crearea unei baze de date privind variabilele biometrice și staționale ale arborilor inventariați în anul 2019.

- Crearea unei baze de date cu valori medii ale inelelor anuale de creștere și măsurători intraanuale ale lemnului timpuriu și târziu.
- Crearea unei baze de date cu informații privind influența factorilor climatici limitativi (precipitații, temperatură și indicele standardizat al precipitațiilor și evapotranspirației cumulat pentru 3 luni).
- Crearea unei baze de date cu informații referitoare la anii eveniment, care au avut un impact decisiv asupra declanșării procesului de declin fiziologic al arborilor.
- Crearea unei baze de date privind fenomenele de revenire, recuperare și reziliență aferente arborilor afectați de procesele complexe de declin fiziologic.

Activitățile desfășurate în anul 2020, aferente obiectivelor asumate, au constat în:

Obținerea și modelarea informațiilor genetice privind adaptabilitatea speciilor de stejari în declin folosind secvențierea de nouă generație NGS. În această etapă s-au analizat comparativ din punct de vedere dendrocronologic și genetic trei suprafețe de probă S3, S4, respectiv S28. Deoarece creșterea radială (RW) conține și informații adiacente aferente dispunerii biomasei pe circumferința arborelui în raport cu vârsta, am apelat la o analiză comparativă folosind ca reper creșterea în suprafața de bază (BAI). Au fost investigate dependențele climatice folosind variabile multiple, indicii rezilienței și legătura dintre creșterea arborilor și caracteristicile genetice, fiind observate următoarele aspecte: (a) Investigarea condiționării proceselor de creștere ale arborilor se poate realiza folosind creșterea în suprafața de bază (BAI) sau creșterea radială a arborilor (RW). (b) Corelația cu factorii climatici diferă în raport cu tipul de standardizare adoptat (STD, RES, RAW), fiecare evidențiind dependențe semnificative. (c) În suprafața de probă S3 am deosebit două tipare de creștere raportate la trendul și valoarea creșterii BAI, care au fost discutate în raport cu caracteristicile genetice individuale ale arborilor. (d) În cazul gorunului suprafețelor de probă S4 și S28 creșterile au prezentat o amplitudine de variație minimă, comparativ cu suprafața de probă S3 (stejar). (e) În ceea ce privește caracteristicile genetice s-au identificat 7 haplotipuri pe baza polimorfismului mărimii produșilor observați la cei 8 markeri microsatelici cloroplastici (cpSSR). În total au fost detectate 153 variante alelice în cadrul celor 8 locuși nucleari SSR analizați. Număr cel mai mare de variante alelice a fost identificat în populația de gorun din suprafața de probă S28 cu 111 variante alelice. Analiza multivariată a datelor, prin metoda PCoA, pentru ambele seturi de marcheri genetici (cpSSRs și nSSRs), a evidențiat aceeași structurare genetică a populațiilor de evercinee. (f) În populația S4 au fost identificate două haplotipuri rare, care sunt prezente doar la câte unul sau două exemplare, cum ar fi H02 și H04. În cadrul exemplarelor din populația S3 (stejar) au fost identificate trei haplotipuri (H01, H03 și H05) care au fost detectate și la exemplarele de gorun, dar ponderea haplotipurilor este diferită pentru fiecare specie.

Evaluarea proceselor de declin și mortalitate a stejarilor din sudul țării prin identificarea principalelor cauze și efecte. În faza V de execuție a proiectului s-au efectuat activități de teren pentru colectarea de probe de creștere și material biologic pentru analizele de ADN din Sudul României și zona

Dobrogei. Rezultatele preliminare s-au focalizat pe patru suprafețe de probă definitorii pentru diferite tipare climatice și geo-staționale. Prima suprafață de probă analizată se caracterizează prin influențele climatice puternice ale masele de aer umed din Marea Neagră, cumulat cu substratul litologic aferent grindurilor din Delta Dunării. A doua suprafață de probă este reprezentativă pentru evaluarea arborilor de stejar în condiții de climat continental din podișul Dobrogei. Zona Câmpiei Române este de asemenea marcată printr-o suprafață investigată (S3), ca de altminteri și zona de dealuri intracarpatică de pe valea râului Olt (S4). Două specii de stejari au fost investigate, stejarul brumăriu și gorunul.

S-au evaluat răspunsurile arborilor din fiecare suprafață de probă la factorii climatici determinați, folosind indicii de corelație Pearson. De asemenea, s-au folosit baze de date climatice constituite din precipitațiile medii lunare (rr), temperatura medie lunară (tg), umiditatea solului la adâncimea de 10 cm ($soil_{10}$) și umiditatea solului la adâncimea de 1 m ($soil_{1m}$). Pentru fiecare suprafață de probă s-au separat două tipare de creștere, definite în raport cu următorul algoritm: dacă, $ir > 1.5$ mm/an – creșterea este neafectată semnificativ de factorii perturbatori, iar dacă, $ir < 1.5$ mm/an – presupunem existența unui proces de creștere afectat de declin, cauzat de un factor de stres major. Prin intermediul analizelor ierarhice (HCA) și a componentelor principale (PCA) s-au identificat grupări ale seriilor dendrocronologice în raport cu similitudini în creșterea radială medie. Am aplicat testul Mann-Kendall de evaluare a trendurilor creșterii radiale a arborilor după anii 1980 până în prezent. De asemenea pentru fiecare grup de arbori din cadrul aceleiași suprafețe de probă s-a testat diferența varianței dintre valorile creșterii radiale, folosind testul Fisher (F) și ipoteza ”varianța 1/varianța 2 \neq R”, unde raportul ipotezei este 1. Evaluarea statistică s-a realizat pentru o acoperire statistică de 95% ($p < 0.5$).

Rezultatele obținute evidențiază procesul de declin diferit în funcție de suprafețele de probă analizate, marcând evoluții diferite a arborilor în raport cu vârsta și răspunsul la factorii climatici. Astfel, suprafața de probă S1 s-a dovedit a fi deosebit de sensibilă la umiditatea solului. Suportul pozitiv de umiditate din pânza freatică a dovedit faptul că poate suplimenta lipsa precipitațiilor din atmosferă. Chiar și a doua suprafață de probă este pozitiv condiționată de regimul umidității din sol, în special în luna februarie. Spre deosebire de S1 unde s-a putut identifica o perioadă cumulată de mai multe luni de influență semnificativă, pentru S2 corelațiile sunt punctual determinate pe parcursul lunilor calendaristice. Suprafața experimentală aleasă pentru descrierea raportului dintre creșterea stejarului brumăriu și factorii climatici din Câmpia Bărăganului indică dependența creșterii de umiditatea din sol, aferentă anului precedent și aprilie curent formării inelului de creștere. Zona Subcarpaților demonstrează că gorunul este slab condiționat de factorii climatici, dintre care cel mai semnificativ fiind înghețul târziu produs în luna mai anul curent creșterii radiale a arborilor.

Analizele statistice evidențiază două grupuri distincte care asociază suprafețele de probă S1 și S2, respectiv S3 și S4. Trendurile calculate pentru perioada 1980-prezent, sunt ne semnificative statistic în cazul S1 și S2, respectiv negative și statistic semnificative pentru S3 și S4. Rezultate inverse s-au obținut

în cazul evaluării diferenței dintre varianța celor două grupuri de arbori cu creștere mai mare/mai mică decât 1.5 mm/an, pentru fiecare suprafață de probă.

Rezultatele obținute susțin faptul existenței unui proces de declin prin identificarea în grupul cu creștere inferioară pragului de 1.5 mm/an atât a arborilor cu vârste mari cât și a celor reduse. De asemenea, se poate discuta despre un fenomen de declin survenit în urma experimentării unui factor de stres major, care a condus la diminuarea creșterii în urma evenimentului. Arborii au reușit să depășească pragul decesului dar au păstrat nivelul redus al creșterii în timp. Relația inversă obținută din aplicarea testelor de trend și semnificația varianței, reflectă faptul că la arborii mai tineri se păstrează fidel răspunsul ca reacție la factorii de mediu, putând fi identificată doar modificări ale creșterii. La arborii cu vârste mari experimentarea factorilor multipli de stres au condus la reacții diferite ale creșterii deși nu s-au identificat trenduri semnificative. Mai mult condițiile de acces la umiditate în cazul S1 și S2 pot fi o explicație a faptului că există doar tipare de revenire individuale diferite, cauzate de factorii de mediu care au acționat pe toată perioada existenței arborelui.

În concluzie, se poate menționa faptul că în fiecare suprafață de probă analizată poate fi identificat procesul de declin. Acesta nu este acut care să conducă la decesul arborilor în următorii 2-3 ani. Rezultatele indică un proces de declin cronic instalat cu preponderență în jurul anilor 1980 dar nu numai, exemplu fiind în acest caz arboretul de la Caraorman (S1), perioadele de regres și revenire fiind repetate. Zonarea dendroclimatică explică răspunsul diferențiat al arborilor ca de altminteri și particularitățile speciei de stejar analizate. Faptul că în aceeași suprafață de probă există arbori afectați de declin și exemplare cu creșteri normale atrag atenția asupra existenței de particularități genetice care pot oferi răspunsuri referitoare la adaptabilitatea arborilor la condițiile locale de vegetație.

Obiectivele desfășurate pe parcursul anului 2021, au constat în:

- Stabilirea de dendrofenotipuri la stejari în declin prin integrarea polimorfismului genetic cu reacția auxologică;
- Evaluarea tipologiei răspunsului și adaptabilității stejarilor la factori de stres climatic;
- Modelarea fluxurilor de carbon, apă și energie la speciile de stejari prin măsurători de fotosinteză.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în completarea bazelor de date realizate în 2019-2020 cu măsurători și observații specifice obiectivelor stabilite în proiect.

Activitățile desfășurate în anul 2022, aferente obiectivelor asumate, au constat în:

Evaluarea modificărilor stării de hidratare a arborilor și dinamica proceselor de creștere la nivel intra-anual în condiții de stres climatic. Cuantificarea ciclurilor de creștere reversibile și ireversibile cu rezoluție de 15 minute la stejar pedunculat și gorun. Modificările stării de hidratare ale trunchiurilor arborilor și dinamica proceselor de creștere la nivel intra-anual în condiții de stres climatic au fost investigate prin senzori de tip TMS în tandem cu senzori de monitorizare climatică Hobo U23 Pro v2, Hobo Pendant Temperature/Light 64K. Analiza ciclurilor circadiene de variație ale creșterii tulpinii s-

a estimat folosind datele măsurate zilnic la intervale de 15 minute. Aceste măsurători au reprezentat baza modelării valorilor minime, maxime și medie zilnică. Dintre parametrii menționați doar două serii ale variației razei tulpinii pentru fiecare arbore au fost analizate în prezentul studiu, respectiv media zilnică și maximul zilnic. Seturile de date au fost obținute din valorile cumulate pentru 24 de ore, cuprinse în intervalul orar 00:00 la 23:00. Variația zilnică a razei tulpinii a fost apoi evaluată pentru ambele serii de timp prin calcularea diferenței dintre valoarea medie/maximă a două zile consecutive. Prezentul studiu a urmărit examinarea intervalului de variație a creșterii (reversibile și ireversibile) pentru perioade zilnice și cumulate de 7, 14 și 30 de zile, pentru care s-au evaluat datele brute. O analiză separată a fost condusă pentru estimarea amplitudini de variație a diferențelor dintre creșterea maximă zilnică și creșterea minimă. Datele brute au fost rescalate, iar atunci când mai mult de jumătate dintre distribuții au prezentat asimetrie, încălcând regulile testului statistic t pentru eșantioanele individuale datele au fost transformate prin aplicarea ecuației de calcul a rădăcinii pătrate. Trei intervale de 7, 14 și 30 de zile (corespunzătoare unei scalări lunare) au fost testate.

Măsuri de management adaptativ pentru reducerea efectelor secetei și încălzirii globale asupra uscării stejarilor. Până la momentul raportării s-au evaluat un număr de 6764 de arbori localizați în arealul geografic al României. Rezultatele obținute au evidențiat o creștere a probabilității de apariție a fenomenelor climatice extreme, care în viitorul apropiat vor afecta semnificativ Dobrogea și regiunea extra-Carpatică. Arborii analizați au fost atât ușor adaptabili la condițiile extreme (creșteri radiale susținute) cât și greu adaptabili (declin fiziologic). Capacitatea de a depăși evenimentul extrem a fost catalogată diferențiat, analizând arborii la nivel redus (micro-regional). La nivel macro-regional s-a observat o reducere semnificativă a creșterii radiale (TRW/BAI) în ultimul deceniu, tendința fiind în continuă descreștere. Acest proces atrage atenția asupra necesității promovării de măsuri de conducere a arboretelor de stejar distincte la nivel regional, care să urmărească soluții specifice chiar și la nivel local. Probabilitatea succesiunilor negative este semnificativ de mare, atrăgând ca prim efect dezechilibrul ecosistemic, urmată de o pierdere economică. Valurile de căldură din ultimii ani 2018-2019-2022 au arătat faptul că dezechilibrul climatic nu poate fi oprit prin acțiuni la nivel local, efectele încălzirii climatice globale fiind transfrontaliere. Cu toate acestea, acțiuni de înțelegere a proceselor de adaptare dezvoltate de arbori, căutarea de soluții pentru conservarea habitatului și stimularea regenerării naturale trebuie să fie obiective primordiale în următorii ani.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în completarea bazelor de date inter și transdisciplinare privind procesele de uscare a arborilor de stejar datorită proceselor generate de factorii climatici și antropici, utilizabile în studii privind complexe ecosistemice pe termen lung cu implicații socio-ecologice.

PN 19070504 - Revizuirea sistematicii stațiunilor forestiere utilizată în zonele de luncă ale râurilor interioare, în vederea adaptării măsurilor de gospodărire a arboretelor la modificarea condițiilor staționale

- Stabilirea zonelor forestiere din lunca râului Buzău unde au apărut procese de modificare a condițiilor staționale, a principalelor situații staționale care trebuie analizate și a suprafețelor de lucru reprezentative
- Stabilirea zonelor forestiere din lunca râului Prahova unde au apărut procese de modificare a condițiilor staționale, a principalelor situații staționale care trebuie analizate și a suprafețelor de lucru reprezentative
- Analiza specificului stațional și ecologic în zona forestieră a râului Siret, în vederea fundamentării compozițiilor de regenerare și a conservării ecosistemelor forestiere valoroase (etapă de teren).

PN 19070505 - Starea de sănătate și conservarea arborilor monumentali din România în condițiile schimbărilor climatice.

Scopul proiectului este reprezentat de localizarea, stabilirea stării de sănătate și a măsurilor de conservare ce se impun pentru arborii monumentali din România în condițiile schimbărilor climatice.

Obiectivele principale constau în:

1. Localizarea arborilor monumentali de pe teritoriul țării prin studierea bazelor de date existente și prin consultări publice;
2. Evaluarea stării de sănătate și a gradului de pericolozitate pe care îl reprezintă;
3. Determinarea nivelului de poluare cu metale grele la arborii monumentali din zonele urbane;
4. Elaborarea măsurilor de conservare a arborilor monumentali;
5. Realizarea bazei de date a arborilor monumentali din România.

Sub aspect metodologic, cercetările au constat în:

1. Localizarea arborilor: Arborii monumentali au fost localizați din punct de vedere geografic cu Global Positioning System (GPS) transferat la un software GIS și apoi în cartografierea tehnică regională.
2. Starea de sănătate: s-a analizat prezența putregaiului în interiorul trunchiului, prezența cancerelor pe trunchi sau în coroană, a insectelor vătămătoare, a ciupercilor, gradul de pericolozitate pe care îl reprezintă (mai ales arborii din locurile publice), prezența sau absența poluării cu metale grele (arborii din zona urbană), modul de ancorare al rădăcinilor și starea lor de sănătate.

Starea de sănătate s-a determinat prin observații vizuale și prin analize foliare pentru poluarea cu metale grele.

Vârsta arborilor: s-a estimat în funcție de circumferință, în funcție de datele din anumite documente istorice, evitându-se pe cât posibil orice prejudiciu asupra trunchiului arborilor.

Diametrul arborilor: s-a determina prin măsurarea circumferinței trunchiului la distanța de 1,30 de la nivelul solului (dbh) cu ajutorul ruletei, iar valoarea obținută s-a împărțit la 3,14.

Înălțimea arborilor: s-a determina cu ajutorul vertexului.

Proiecția coroanei: s-a măsura diametrul coroanei pe două direcții perpendiculare.

De asemenea s-au descris condițiile staționale și s-au efectuat fotografiile cât mai relevante, întocmindu-se astfel o fișă de inventar pentru fiecare arbore identificat.

- Studiul surselor de informație privind prezența arborilor monumentali în regiunea centru-nord-vest și stabilirea metodologiei de lucru.
- Starea de sănătate a arborilor monumentali din județele Alba, Brașov, Covasna, Harghita, Mureș și Sibiu.
- Starea de sănătate a arborilor monumentali din județele Satu Mare, Maramureș, Bistrița Năsăud, Cluj, Bihor și Sălaj.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Studiul surselor de informație privind prezența arborilor monumentali în regiunea nord-est. Caracteristicile arborilor monumentali din zonele urbane (parcuri, grădini, aliniamente).
- Starea de sănătate a arborilor monumentali din județele Botoșani, Suceava, Neamț și Iași.
- Starea de sănătate a arborilor monumentali din județele Vrancea, Vaslui, Bacău și Galați.
- Rezultatele proiectului s-au concretizat în baze de date cu arborii monumentali din partea de nord-est a țării, hărți, fișele arborilor monumentali, fotografiile cu arbori monumentali.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Realizarea unui studiu bibliografic pentru identificarea arborilor monumentali din sudul României și pentru stabilirea rolului și a importanței acestora.
- Analiza importanței și caracteristicilor arborilor monumentali de pe pășuni și din ecosistemele forestiere;
- Identificarea listei cu posibillii arbori monumentali din partea de sud a țării, inclusiv locația acestora.
- Localizarea, descrierea și evaluarea stării de sănătate a arborilor monumentali din județele Tulcea, Constanța, Brăila, Buzău, Călărași, Ialomița, Prahova, Ilfov și Giurgiu.
- Localizarea, descrierea și evaluarea stării de sănătate a arborilor monumentali din județele Argeș, Dâmbovița, Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt, Teleorman, Vâlcea.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în realizarea unei baze de date cu arborii monumentali din sudul României (fotografii, poziționarea pe hartă și un tabel excell cu toate datele de identificare ale arborilor monumentali).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- stabilirea unor măsuri de management, metode de monitorizare și lucrări de întreținere a arborilor monumentali din parcuri și grădini.
- stabilirea unor măsuri de conservare pentru pâlcuri (grupuri) de arbori monumentali.
- finalizarea și elaborarea ”Catalogului arborilor monumentali din România și a ghidului pentru managementul arborilor monumentali”.

PN 19070506 - Modelarea acțiunii unor factori climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere.

Scopul proiectului constă în studiul influenței factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere în condițiile manifestării tot mai accentuate a schimbărilor climatice.

Obiectivele principale constau în:

1. Studiu bibliografic și elaborarea unei metodologii de lucru privind analiza influenței unor factori climatici extremi asupra unor ecosisteme forestiere din Romania.
2. Identificarea și evaluarea influenței factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere din zonele de studiu alese;
3. Analiza influenței factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere în condițiile unor scenarii viitoare;
4. Crearea unei baze de date a factorilor extremi climatici identificați și a influenței lor asupra ecosistemelor din zonele cu risc major;
5. Stabilirea măsurilor de management a ecosistemelor forestiere în contextul impactului unor factori climatici extremi.

Sub aspect metodologic, cercetările constau în amplasarea unor suprafețe de cercetare în zona podișului Transilvaniei, podișului Moldovei, Subcarpaților de Curbură și munții Banatului și analiza influenței factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere. De asemenea s-au efectuat măsurători conform metodologiei stabilite și s-au creat baze de date cu datele colectate pe teren. S-au descărcat datele climatice din zonele studiate și s-au folosit datele climatice din aceste programe speciale pentru a crea viitoare scenarii climatice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2019, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Elaborarea unei metodologii de lucru privind influența unor factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere din România.
- Identificarea și amplasarea unor suprafețe de probă și sondaje în Podisul Transilvaniei.
- Evaluarea influenței factorilor climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere din Podisul Transilvaniei.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Alegerea și amplasarea unor suprafețe experimentale în zona Subcarpaților de Curbură.
- Efectuarea măsurătorilor conform metodologiei de lucru și crearea unei baze de date care să conțină măsurătorile efectuate.
- Crearea unei baze de date cu înregistrările caracteristicilor climatice precum și cu modelarea acestora, pentru a analiza cum ar putea fi afectate în viitor arboretele din aceste zone.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Calibrarea și compararea datelor din teren cu datele obținute din prelucrarea imaginilor satelitare.
- Alegerea și amplasarea unor suprafețe experimentale în zona Podișului Moldovei.
- Efectuarea măsurătorilor conform metodologiei de lucru și crearea unei baze de date care să conțină măsurătorile efectuate.
- Studiul diversității genetice a populațiilor de stejar și fag sub influența factorilor climatici extremi identificați.
- Crearea unei baze de date cu înregistrările caracteristicilor climatice precum și cu modelarea acestora, pentru a analiza cum ar putea fi afectate în viitor arboretele din această zonă.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în baze de date integrate inter și transdisciplinare privind starea ecosistemelor forestiere aflate sub acțiunea schimbărilor climatice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Alegerea și amplasarea unor suprafețe experimentale în zona Munților Banatului.
- Efectuarea măsurătorilor conform metodologiei de lucru și crearea unei baze de date care să conțină măsurătorile efectuate.
- Crearea unei baze de date cu înregistrările caracteristicilor climatice precum și cu modelarea acestora, pentru a analiza cum ar putea fi afectate în viitor arboretele din zona Munților Banatului.
- Stabilirea măsurilor de management a ecosistemelor forestiere în contextul impactului unor factori climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere din România.

Obiectivele propuse pentru anul 2022 au fost realizate.

Constatări:

În faza X s-au identificat și amplasat suprafețe de cercetare în zona Munților Banatului și s-au măsurat caracteristicile arboretelor conform metodologiei alese. Amplasarea a ținut cont de datele climatice și de factorii climatici care produc fenomene climatice extreme asupra ecosistemelor forestiere din zona studiată. Ecosistemele forestiere studiate prezintă fenomene de uscare și există posibilitatea substituirii pe viitor a speciilor valoroase din aceste zone cu specii mai puțin valoroase din punct de vedere forestier și economic.

În faza XI și faza XII s-a evaluat impactul pe care îl au factorii climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere din munții Banatului. S-au descărcat date climatice și s-au realizat prognoze ale factorilor climatici care produc fenomene climatice extreme asupra ecosistemelor forestiere din zona studiată. S-a folosit programul „HYPER” care s-a aplicat pentru toate suprafețele inventariate în zona munților Banatului și s-au creat simulări în cadrul a două scenarii climatice viitoare. S-a ales scenariul climatic în care creșterea concentrației gazelor cu efect de seră va fi moderată, rcp-4.5, precum și scenariul climatic în care creșterea concentrației gazelor cu efect de seră va fi accentuată rcp-8.5. S-au centralizat datele și s-a creat și o bază de date. În același timp s-a realizat o analiză pentru a se vedea cum afectează viitoarele schimbări climatice ecosistemele forestiere din zona de studiu avută în anul 2022 respectiv munții Banatului.

Efectul cumulat al temperaturilor ridicate și precipitațiilor scăzute, prognozat în viitoarele decenii de ambele scenarii climatice, va afecta la un nivel moderat rezistența ecosistemelor forestiere de gorun, fag și pin din munții Banatului.

Dintre toate speciile studiate în zona munților Banatului, pinul va fi cel mai puțin afectat.

În cazul ambelor scenarii climatice, rcp-4.5 și rcp-8.5, din punct de vedere al precipitațiilor medii anuale, arboretele de gorun, fag și pin vor fi slab afectate, deci în această zonă nu vor fi probleme în aprovizionarea cu apă din precipitații chiar dacă se vor îndeplini cele mai sumbre scenarii ale modificărilor climatice.

În cazul scenariului climatic rcp-4.5 impactul temperaturilor medii anuale va fi unul mediu și foarte puternic în cazul gorunetelor, foarte puternic și slab în cazul făgetelor și slab spre mediu în cazul pinetelor. În cazul scenariului climatic rcp-8.5 impactul temperaturilor medii anuale va fi unul puternic spre foarte puternic în cazul gorunetelor și mediu spre puternic în cazul pinetelor. În același scenariu făgetele de la OS Moldova Nouă vor fi foarte puternic afectate pe când celelalte 2 arborete de fag de la OS Bozovici vor fi mediu afectate.

În cadrul fazei XII s-au stabilit măsuri de management a ecosistemelor forestiere în contextul impactului unor factori climatici extremi.

PN 19070507 - Impactul intervențiilor antropice în procesul de regenerare a pădurii asupra principalelor componente ale ecosistemului forestier și stabilirea pragurilor de suportabilitate.

Scopul proiectului îl reprezintă cunoașterea fundamentată științific a impactului intervențiilor antropice pentru îngrijirea și regenerarea pădurii asupra principalelor componente ale ecosistemului forestier, precum și identificarea pragurilor de suportabilitate sub care, prejudiciile aduse ecosistemului forestier la nivel individual sau populațional nu afectează funcționalitatea și structura acestuia.

Obiectivul principal al proiectului este reprezentat de evaluarea și reevaluarea anuală în parchete de exploatare a masei lemnoase, a prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințișului, în vederea stabilirii impactului intervențiilor antropice pentru îngrijirea și regenerarea pădurii asupra ecosistemului forestier, prin determinarea vătămarilor reversibile pe termen scurt.

- Studiu bibliografic și stabilirea unei metodologii de lucru privind impactul intervențiilor antropice pentru îngrijirea și regenerarea pădurii asupra principalelor componente ale ecosistemului forestier și stabilirea pragurilor de suportabilitate.
- Identificarea și evaluarea prejudiciilor specifice arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare de produse secundare din zone de munte. Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.
- Identificarea și evaluarea prejudiciilor specifice arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare de produse principale din zone de munte. Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.

Sub aspect metodologic, în anul 2020 cercetările s-au desfășurat în suprafețe de probă dispuse în parchete de exploatare de produse principale și secundare din zone de deal și câmpie. Evaluarea vătămarilor aduse arborilor, solului și semințișului, pe tipuri ale acestora s-a făcut după o metodologie folosită și în alte cercetări din țară și străinătate (Ciubotaru și Nicolescu 2011, Knežević et al. 2018, Cudzik et al. 2017). Disponerea suprafețelor de probă a ținut cont de structura procesului de exploatare a masei lemnoase în parchetele studiate, astfel încât suprafețele de probă au fost dispuse câte trei de-a lungul principalei căi de colectare (în aval, la mijloc și în amonte) și în interiorul parchetului. În 24 de parchete de exploatare au fost amplasate 96 suprafețe de probă, 72 de-a lungul căilor de colectare pentru analiza vătămarilor produse prin scos și apropiat și 24 de suprafețe în interiorul arboretelor pentru surprinderea vătămarilor produse la recoltarea și adunatul masei lemnoase.

Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și vătămați și a arborilor martor s-a făcut cu ocazia identificării vătămarilor și prejudiciilor arborilor. Arborii care prezintă vătămări, precum și arborii martor au fost supuși evaluării stării de sănătate în perioada de vegetație (iulie-august) după metodologia monitoringului forestier european (Badea et al., 2013).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor propuse sunt următoarele:

- Reevaluarea și analiza dinamicii prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare din zone de munte. Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.
- Identificarea și evaluarea prejudiciilor specifice arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare de produse secundare din zone de câmpie și deal. Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor;
- Identificarea și evaluarea prejudiciilor specifice arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare de produse principale din zone de câmpie și deal. Evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.

Sub aspect metodologic, în anul 2021 cercetările s-au desfășurat în suprafețele de probă stabilite cu ocazia evaluării inițiale a vătămarilor produse prin lucrări de exploatare a masei lemnoase la nivelul arborilor, semințișului și solului, în parchete de exploatare de produse principale și secundare. Reevaluarea vătămarilor aduse arborilor, solului și semințișului, pe tipuri ale acestora s-a prin remăsurarea vătămarilor constatate anterior și reîncadrarea, după caz a acestora pe tipuri de vătămări după o metodologie folosită și în alte cercetări din țară și străinătate (Ciubotaru și Nicolescu 2011, Knežević et al. 2018, Cudzik et al. 2017). Suprafețele de probă în care s-au făcut cercetările au fost dispuse ținându-se cont de structura procesului de exploatare a masei lemnoase în parchetele studiate. Astfel acestea au fost dispuse câte trei de-a lungul principalei căi de colectare (în aval, la mijloc și în amonte) și în interiorul parchetului. În 24 de parchete de exploatare au fost amplasate 96 suprafețe de probă, 72 de-a lungul căilor de colectare pentru analiza vătămarilor produse prin scos și apropiat și 24 de suprafețe în interiorul arboretelor pentru surprinderea vătămarilor produse la recoltarea și adunatul masei lemnoase.

Arborii vătămăți precum și unii arbori martor din suprafețele de probă au fost supuși evaluării stării de sănătate în perioada de vegetație (iulie-august) după metodologia monitoringului forestier european (Badea et al., 2013).

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor propuse sunt următoarele:

- Reevaluarea și analiza dinamicii prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare din zone de deal și câmpie precum și evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor. Rezultate preliminare privind analiza impactului exploatărilor forestiere asupra componentelor ecosistemului forestier în zona de deal și câmpie.
- Reevaluarea și analiza dinamicii prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințișului în parchetele de exploatare din zone de munte precum și evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a

arborilor martor. Rezultate preliminare privind analiza impactului exploatărilor forestiere asupra componentelor ecosistemului forestier în zona de munte.

Rezultate preliminare privind stabilirea pragurilor de suportabilitate ale componentelor ecosistemului forestier la acțiunea intervențiilor antropice în procesul de regenerare a pădurii.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în baze de date integrate privind reevaluarea vătămarilor aduse componentelor ecosistemului forestier în suprafețele de probă din parchetele de exploatare studiate. Alte rezultate ale proiectului în anul 2021 sunt reprezentate de studiile realizate cu ocazia finalizării fiecărei faze a proiectului din acest an, publicarea unui articol științific (acceptat spre publicare în anul anterior) într-o revistă indexată în baze de date internaționale și acceptarea spre publicare a unui alt articol științific, de către o revistă indexată în baze de date internaționale.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor propuse au fost următoarele:

- Reevaluarea și analiza dinamicii prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințșului în parchetele de exploatare din zone de deal și câmpie precum și evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.
- Reevaluarea și analiza dinamicii prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințșului în parchetele de exploatare din zone de munte precum și evaluarea stării de sănătate a arborilor prejudiciați și a arborilor martor.
- Analiza impactului intervențiilor antropice pentru îngrijirea și regenerarea pădurii asupra principalelor componente ale ecosistemului forestier și stabilirea pragurilor de suportabilitate.

Rezultatele proiectului obținute în anul 2022 s-au concretizat în baze de date integrate completate cu date culese în anul curent privind reevaluarea vătămarilor aduse componentelor ecosistemului forestier în suprafețele de probă din parchetele de exploatare studiate, studii realizate cu ocazia finalizării fiecărei faze a proiectului din acest an (3 studii), participarea la o conferință, publicarea unui articol științific într-o revistă cotate ISI (F.I. = 3,031) și a unui articol într-o revistă indexată ISI (F.I. = 0). Pe baza rezultatelor obținute, în scopul extinderii ariei de cercetare în domeniul proiectului, a fost propus și acceptat spre finanțare un proiect de cercetare în baze proprii ale INCDS.

Pentru îndeplinirea Obiectivului 6 - Conservarea biodiversității și creșterea productivității în fondurile cinegetice și salmonicole, au fost implementate următoarele proiecte:

PN 19070601 Analiza componentelor spațiale și temporale ale conectivității dintre ariile protejate din grupa Sudică a Carpaților Orientali

Scopul este reprezentat de studierea conectivității peisajului din perspective multiple și la mai multe scări pentru diferite specii de ierbivore și carnivore, care utilizează teritorii diferite și care au preferințe variate

Obiectivul principal constă în determinarea conectivității structurale și funcționale a ariilor protejate din Carpații de Curbură

Metodologia aplicată în cadrul proiectului a fost similară cu cea utilizată la nivel internațional (Churko et al. 2020, Jennings et al. 2020a, Jennings et al. 2020b, Fahrig et al. 2011). Rețeaua zonală de carioaje de 1 km x 1 cuprinde 102 pătrate de monitorizare din care s-au colectat din teren semne de prezență (parcurgând transecte liniare de aproximativ 2 km în fiecare pătrat), obținându-se în total 480 de locații GPS și s-au instalat 6 camere cu senzori de mișcare. S-au colectat 166 de probe de fecale utilizând metode non invazive și s-a completat astfel banca de probe genetice înființată încă de la începutul acestui proiect.

S-a realizat analiza comparativă a traficului rutier și a sectoarelor de permeabilitate rezultând cele mai favorabile zone pentru traversarea infrastructurii de transport de către speciile de interes cinegetic.

S-a creat o bază de date cu accidente rutiere și feroviare și o bază de date cu probe de fecale colectate non-invaziv și s-a analizat sistemul de raportare al coliziunilor și mortalităților identificându-se numeroase deficiențe, precum și lipsa unei proceduri clare de intervenție și a unui sistem centralizat de raportare la nivel de țară

S-au dezvoltat metode noi și inovative pentru validarea coridoarelor ecologice și protocoalele de monitorizare utilizând griduri de 100m x 100m și s-au utilizat concomitent orto fotoplanurilor, în special în zonele problematice. Utilizarea gridurilor de monitorizare a determinat ușurarea procesului de introducere a datelor, nefiind astfel necesară introducerea manuală a acestora.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Modelarea mișcării speciilor și evaluarea potențialului de mișcare în primăvară
- Colectarea datelor din teren, a probelor genetice și extragerea ADN-ului
- Modelarea mișcării speciilor și evaluarea potențialului de mișcare în sezonul de toamnă
- Caracterizarea structurală a coridoarelor ecologice locale delimitate în teren
- Analiza genetică a probelor colectate non invaziv

- Analiza structurii populaționale și a fluxului de gene cu implicații directe pentru conectivitatea funcțională
- Analiza integrată a conectivității funcționale și structurale

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Colectarea datelor din teren pe rețeaua zonală de carioaje de 1 km x 1 km
- Modelarea mișcării speciilor și evaluarea potențialului de mișcare în sezonul de primăvară
- Modelarea mișcării speciilor și evaluarea potențialului de mișcare în sezonul de toamnă
- Caracterizarea structurală a coridoarelor ecologice locale delimitate în teren
- Analiza genetică a probelor colectate non invaziv
- Analiza integrată a conectivității funcționale și structurale și validarea rețelei de coridoare ecologice

Rezultatele proiectului s-au concretizat în baze de date, hărți GIS, bancă de probe, articole științifice indexate ISI Thomson Reuters și prezentarea rezultatelor obținute în cadrul conferințelor internaționale.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Rețeaua de carioaj a fost parcursă integral identificându-se și specii precum lup și râs pentru care s-au putut prelua suficiente locații în anumite zone pentru a rula modele de rezistență.
- Pentru specia urs, s-au identificat mai multe zone de mișcare cu favorabilitate medie și ridicată în toate cele 4 zone de studiu, coridoarele ecologice pentru această specie au fost confirmate în majoritatea cazurilor, cu excepția zonei Arini de la Valea Bogății și a zonelor Săcele și Plăiețu de la DN1A și Nehoiu (DN10). Pentru specia urs, s-au rulat modelele de predicție ale mișcării precum și analize ale fluxului de gene și ale structurii populaționale a rezultat faptul că nu există întreruperi majore în ceea ce privește deplasarea locală a indivizilor în cadrul zonei analizate.
- Pentru specia lup, s-au identificat mai multe zone de mișcare cu favorabilitate medie și ridicată în toate cele 4 zone de studiu, coridoarele ecologice pentru această specie au fost confirmate în majoritatea cazurilor, cu excepția zonei Arini de la Valea Bogății și zonei Săcele de la DN1A și și Nehoiu (DN10). Pentru specia lup a rezulta faptul că în prezent nu există bariere care să limiteze deplasarea indivizilor, zona Azuga a rezultat ca fiind importantă pentru mișcarea speciei, în contextul în care acolo sunt situate două poduri care asigura mișcarea pe sub calea ferată și pe sub infrastructura rutieră.
- Pentru specia râs, s-au confirmat mai multe coridoare ecologice, cu excepția coridorului ecologic situat în apropierea localității Râșnov. În majoritatea zonelor, s-au înregistrat intensități medii spre ridicate ale preferinței la mișcare. Pentru specia râs și pisică sălbatică analiza seturilor de date

multianuale au indicat prezența unor zone focale de mișcare, care se suprapun în mare parte, cu excepția zonei sudice aferente DN1A (Mănăstirea Suzana) identificată doar pentru specia pisică sălbatică.

- Pentru speciile căprior, cerb și mistreț s-au identificat mai multe zone de mișcare cu favorabilitate medie spre ridicată în toate cele 4 zone de studiu. Rezultatele modelării cumulate au indicat în general o bună reprezentare a zonelor de favorabilitate medie și ridicată atunci când s-au analizat împreună cu speciile de carnivore. Acest lucru întărește existența relației prădător – pradă care influențează în fapt mișcarea speciilor. Zonele importante de mișcare pentru specia cerb au fost identificate ca fiind Pârâul Rece, Posada și Azuga, cu mențiunea că mișcarea este concentrată atât în interiorul siturilor Natura 2000 cât și în afara acestora. Analizele genetice au indicat existența fluxului de gene în toată zona cercetărilor. Pentru speciile mistreț și căprior mișcarea din zonele DN1 și DN1A corespund în cea mai mare măsură cu cea înregistrată de către carnivorele mari. Celelalte specii analizate (pisica sălbatică și vulpea) au indicat faptul că utilizează pentru deplasare teritorii vaste, rezistența peisajului nefiind un impediment. Aceste mișcări și preferințe sunt corelate cu disponibilitatea hranei. Probabilitatea ridicată de mișcare a speciilor de carnivore și ierbivore este localizată de-a lungul infrastructurii de transport înregistrând valori ridicate și între sectoarele de drum. Zonele focale comune identificate au fost zona Pârâul Rece, Azuga, Posada, Timișu de Sus, zona barajului Săcele și Mănăstirea Suzana, zona Teliu, Întorsura Buzăului, situl Natura 2000 ROSCI 0137 Pădurea Bogății.
- Celelalte specii analizate (pisica sălbatică și vulpea) au indicat faptul că utilizează pentru deplasare teritorii vaste, rezistența peisajului nefiind un impediment. Aceste mișcări și preferințe sunt corelate cu disponibilitatea hranei.
- Au fost delimitate 3 coridoare ecologice de importanță națională astfel: coridorul ecologic Pârâul Rece, Drumul Carului și Posada care variază ca dimensiuni între 2065,3 ha (Posada) și 9794.57 (Drumul Carului).

PN 19070602 Serviciile oferite de ecosistemele populate cu speciile de faună de interes cinegetic și conservativ

Scopul proiectului îl reprezintă cuantificarea serviciilor oferite de speciile de faună de interes cinegetic și conservativ, bază pentru crearea platformei Servicii pentru speciile cinegetice

În vederea atingerii scopului proiectului, se propun următoarele obiective specifice:

- crearea, dezvoltarea și îmbunătățirea platformei Servicii pentru speciile cinegetice;
- elaborarea protocoalelor de analiza a speciilor de interes cinegetic;
- cuantificarea costurilor și beneficiilor serviciilor;

Au fost stabilite funcționalitățile platformei în funcție de nevoile gestionarilor și autoritatilor publice care se ocupă de managementul faunei de interes cinegetic. Toate datele publice din baza de date a INCDS, cea a autoritatilor publice centrale și locale sunt utilizate pentru încărcare platformei cinegetice care va fi utilizată astfel pentru simplificarea activității gestionarilor fondurilor de vânătoare, implicarea lor în furnizarea de date necesare cercetării și statisticilor la nivel local și național.

S-au optimizat protocoalele de lucru pentru specia urs, s-au creat protocoalele pentru speciile lup, râs și pisică sălbatică și s-au optimizat, ajustându-se totodată costurile analizelor în cadrul laboratorului de Genetică animală, fie prin utilizarea unor cantități mai mici de substanțe, fie prin obținerea unei calități/cantități ridicate de ADN în cadrul procesului de izolare.

S-au analizat factorii implicați în managementul speciilor de interes cinegetic și s-a realizat o baza de date preliminară care cuprinde o serie de informații referitoare la gestionarii fondurilor cinegetice. Documentarea activității s-a realizat pe două direcții: una specifică domeniului informatic și cealaltă specifică domeniului cinegetic. În cadrul activității de documentare pentru partea tehnică a proiectului, respectiv informatică, au fost studiate capitolele referitoare la rețele de calculatoare, internet, baze de date și programare în vederea dezvoltării de aplicații web. S-a realizat proiectarea platformei informatice și a structurii acesteia.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- A fost testată funcționalitatea Platformei Servicii pentru speciile cinegetice și încărcată cu baze de date după cum urmează:
- A fost definită Secțiunea Incidente care cuprinde patru aspecte: Accidente, Atacuri la om, Pagube, Prezența în intravilan. Toate acestea au în prezentare harti și imagini satelitare, filtrare markeri și vizualizare detalii markeri. Se selectează specia și perioada în care dorim să aflăm incidentul și pe harta apar automat puncte cu specia. Pentru detalii se da un click pe marker. La această secțiune s-au introdus datele proprii ale INCDS urmând să se introducă date și din alte baze de date existente la nivel național, precum și datele ce se vor colecta de pe teren în următoarele faze.
- A fost definită Secțiunea Management care cuprinde douăsprezece aspecte: administrare hrană, bonitatea fondului, bolile vanatului, braconaj, cota de recoltă, combatere, evaluarea vanatului, pagube, repopulari, specii protejate, vanat recoltat, activități conexe. Această secțiune este toată în format tabelar cu filtrare de markeri pe județ, fond de vânătoare, specie.
- A fost definită Secțiunea Hărți cuprinde șapte aspecte: limitele fondurilor cinegetice, zonele de liniște, categoria de folosință a terenurilor, ariile protejate, influențe antropice, instalații cinegetice, plan de pază.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Îmbunătățirea platformei Servicii pentru speciile cinegetice

Pe platforma <http://managementcinegetic.ro> s-au testat și completat sau modificat următorii parametri:

Incidente: Accidente/Atacuri la om/Pagube/Prezență în intravilan A fost introdusă o bază de date cu 1600 de intrări accidente raportate în perioada 2018-2019 colectate de la APM-uri, Serviciu Rutier – Poliția Română, Garda Forestieră, Garda de Mediu.

S-au încărcat în platformă la secțiunea Management datele de pe ...fonduri aparținând AJVPS Brașov, AJVPS Prahova și AJVPS Buzău.

S-a adăugat extensia Vînat recoltat la subsecțiunea Cotă de Recolta.

Au fost introduse la Secțiunea Ajutor - tutoriale video pentru secțiunile Cota de recoltă, Emitere Autorizații, Returnare Autorizații, Probe Biologice, Limite, zone și instalații fond cinegetic, Incidente (Accidente, Pagube, Atacuri la om, Prezență în intravilan).

S-au încărcat în platformă la Secțiunea Specii protejate Planurile de acțiune pentru urs, lup și cormoran. Acestea sunt planuri de acțiune aprobate prin Ordin de Ministru.

În Secțiunea Legislație se pot descărca principalele legi din domeniu.

Cuantificarea beneficiilor generate de către speciile cerb, căprior, mistreț

Evaluarea economică a beneficiilor generate de către speciile cerb, căprior, mistreț pe baza veniturilor obținute prin activitatea de vânătoare și a costurilor privind gestionarea acestor specii de interes cinegetic. Evaluarea economică a serviciilor ecosistemice bazată pe estimarea veniturilor încasate prin vânzarea cărnii/ pieilor, prin tarife pentru acțiunile de vânătoare organizate de gestionari în limita cotelor aprobate în perioada 2014-2021 la nivel național pentru cele trei specii.

Cuantificarea costurilor pentru menținerea speciilor cerb, căprior, mistreț

Managementul speciilor cerb, căprior, mistreț în vederea asigurării menținerii acestor populații la un nivel care să permită extragerea unei cote anuale implică o serie de măsuri ce determină costuri pentru gestionari (asigurare hrană suplimentară/de abatere, instalații/depozite, culturi etc.)

Colectarea datelor din teren privind accidentele și pagubele produse de speciile de faună și realizarea bazei de date

Rezultatele proiectului s-au concretizat în Studiul privind tipurile de servicii ecosistemice furnizate de speciile cerb, căprior, mistreț, baze de date, platforma Servicii pentru speciile cinegetice.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Identificarea stakeholderilor implicați în gestionarea speciilor de interes cinegetic.
- Optimizarea protocoalelor genetice în vederea reducerii costurilor analizelor și utilizarea lor în beneficiul gestionării durabile a speciilor urs, lup, râs.
- Crearea platformei Serviciii ecosistemice pentru speciile cinegetice.
- Extinderea platformei Serviciii pentru speciile cinegetice.
- Îmbunătățirea platformei Serviciii pentru speciile cinegetice.
- Stabilirea valorii monetare a serviciilor ecosistemice oferite de către speciile cerb, căprior, mistreț.
- Optimizarea protocoalelor genetice și determinarea diversității genetice a speciilor.

PN 19070603 Analiza structurală și funcțională a vegetației și ecosistemelor acvatice din bazinul superior și mijlociu al râului Olt

Scopul proiectului îl reprezintă realizarea unei analize holistice a ecosistemelor ripariene și acvatice pentru elaborarea unui management adaptiv pentru speciile de faună cinegetică și ihtiofauna, care să armonizeze interesele de conservare a biodiversității cu cele de dezvoltare socio-economică.

În vederea atingerii scopului proiectului, se propun următoarele **obiective specifice**:

1. *Zonarea bazinului hidrografic al Râului Olt din punct de vedere al managementului speciilor de faună* (Evaluarea diversității faunei de interes cinegetic ce populează zonele ripariene Determinarea riscului la inundații în condițiile prezenței barajelor de castor; Zonarea bazinului hidrografic al Râului Negru din punct de vedere al riscului de apariție a conflictelor om-castor;
2. *Evaluarea compoziției ihtiofaunei și a distribuției speciilor pentru determinarea stării de conservare prin eșantionaj* (Realizarea unei baze de date istorice asupra speciilor de pești din bazinul superior al râului Olt; Realizarea hărților de distribuție a speciilor de pești; Determinarea calității apei și identificarea surselor de poluare în bazinul superior al râului Olt; Estimarea capacității biogenice și a productivității pentru salmonide a râurilor din aria proiectului;
3. *Determinarea rolului zonelor ripariene în asigurarea conectivității la nivel local/regional pentru diferitele specii de ierbivore și carnivore.* (Identificarea tipurilor de habitate forestiere din zonele ripariene ale bazinului hidrografic al râului Olt; Determinarea influenței castorilor în modelarea habitatelor ripariene în ROSCI 0415 - Lunca Bârsei);
4. *Determinarea fluxului de gene pentru principalele specii ale coridorului riparian.*

Determinarea fluxului de gene din interiorul coridorului riparian; Determinarea influenței coridoarelor ripariene în mișcarea speciilor de mamifere semiacvatice și ocuparea de noi teritorii;

Metodologia aplicată în cadrul proiectului a fost similară cu cea utilizată la nivel internațional Dufour și Rodríguez-González (2019), Kühn et al. 2002, Frosch et al. 2010, Dallas & Piertney 1998,

Huang et al. 2005. S-au analizat 112 probe de fecale de vidră cu 9 markeri moleculari și s-au genotipat 86 de probe de castor cu markerul sexului, s-au preluat imagini aeriene cu ajutorul unui echipament de tip UAV – dronă de tip Quadcopter, model DJI Mavic Pro, în zona ROSCI0415 – Lunca Bârsei și s-au identificat tipurile de vegetație lemnoasă din baza de date geospațială Copernicus Land Monitoring Service și alte surse și realizarea corespondenței cu sistemul european de definire a habitatelor, s-au efectuat sondaje în teren pentru calibrarea rezultatelor, s-au determinat principalele tipuri de habitate forestiere din apropierea principalelor cursuri de apă care compun bazinul hidrografic al râului Olt.

S-au realizat modele de inundabilitate la diferite probabilități de calcul în limita capacității de rezistență a barajelor de castor și s-au optimizat protocolale de colectare a datelor, asigurându-se astfel obținerea unui set de date omogen.

S-a efectuat o zonare a tuturor cursurilor de apă, cadastrate și necadastrate din punct de vedere al riscurilor pe care le implică popularea cu castori a unor sectoare critice pentru siguranța populației locale. S-au clasificat sectoarele Râului Negru și afluenților acestuia din punct de vedere al riscului pe trei categorii: sectoare critice în care specia nu este de dorit pentru că riscurile sunt prea mari, sectoare cu management proactiv care urmărește evitarea pagubelor și conflictelor și sectoare în care castorii se pot dezvolta populațional fără limitări.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2020, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Analiza literaturii existente în vederea perfectării metodologiei de lucru;
- Identificarea tipurilor de vegetație lemnoasă din baza de date geospațială Copernicus Land Monitoring Service și alte surse și realizarea corespondenței cu sistemul european de definire a habitatelor;
- Efectuarea de sondaje în teren pentru calibrarea rezultatelor;
- Determinarea principalelor tipuri de habitate forestiere din apropierea principalelor cursuri de apă care compun bazinul hidrografic al râului Olt.
- S-au generat hărți de vegetație create pe baza fotogramelor aeriene;
- S-au generat hărți privind gradientul termic al apei;
- S-a creat o bază de date privind stratul de sedimente pe zone de interes (zone intens frecventate comparativ cu celelalte zone);
- S-au caracterizat funcțional sistemele ecologice din zona de studiu: estimarea producției primare a zonelor împădurite
- S-au generat hărți GIS cu fluxul de gene în dispersia castorului și a vidrei și o bancă de probe genetice îmbunătățită

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2021, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- Colectarea datelor de teren dintr-un eșantion de 139 suprafețe de probă de 500 m, care reprezintă 15% din totalul ariei de studiu. Principalele criterii urmărite au fost: compoziția calitativă/cantitativă a faunei de mamifere asociate zonei ripariene, prezența și grosimea benzii de vegetație, tipurile principale de habitate din zonele adiacente albiei minore, impactul antropic, declivitatea malurilor și a terenului
- Determinarea corelațiilor dintre speciile identificate și diversele categorii de habitate ripariene
- Compoziția calitativă și cantitativă a faunei de mamifere ce populează zonele ripariene

Recoltarea datelor de teren din 51 de stații de prelevare de probe biologice, pești și macronevertebrate acvatiche, au fost înregistrate date privind calitatea fizico-chimică a apei precum și caracteristicile scurgerii apei pentru fiecare locație de prelevare a probelor. Stațiile de prelevare a probelor au fost localizate cu GPS.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în Studiul privind compoziția calitativă și cantitativă a faunei de mamifere ce populează zonele ripariene; Studiul privind Compoziția calitativă și cantitativă a comunităților macronevertebratelor bentonice; baza de date; hărți GIS; articol științific.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului 2022, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

Faza X

Aria de derulare a cercetărilor cuprinde râul Olt între localitățile Bălan și Râmnicu Vâlcea. 50 de suprafețe de probă de 500m lungime au reprezentat eșantionul din care s-au cules date de prezență a speciilor de mamifere pentru a determina rolul zonelor ripariene în asigurarea conectivității la nivel local/regional.

Ca etapă distinctă s-a determinat permeabilitatea în zona coridoarelor ecologice potențiale, evidențiindu-se un grad ridicat de deteriorare (42,1% din suprafața analizată).

Studiul habitatelor a evidențiat că proporția habitatelor de pădure este de peste 50%, ceea ce conform literaturii reprezintă un factor favorizant pentru menținerea speciilor de mamifere în zona riverană. La polul opus se situează zonele puternic antropizate care ocupă mai puțin de 10% din total.

Pentru analiza faunei de mamifere care utilizează zonele definite ca potențiale coridoare ecologice au fost culese date din teren prin înregistrarea semnelor de prezență (urme, excremente, observații directe și utilizarea camerelor cu termoviziune, pentru a avea o imagine cât mai completă atât din punct de vedere al compoziției faunei cât și al numărului de indivizi estimat.

Au fost identificate în total 18 specii de mamifere terestre și semiacvatiche la nivelul celor 50 de suprafețe de probă, care sunt asociate zonei ripariene. Dintre acestea 17 specii au fost observate în perioada de iarnă și doar 8 în perioada de primăvară.

Pentru toate speciile cu prezență semnificativă cel mai important habitat asociat este cel de pădure, fapt care demonstrează importanța deosebită pe care o au habitatele ripariene în stare bună de conservare pentru favorizarea deplasării dintre diferitele zone forestiere compacte (zonele nucleu specifice).

Faza XII

Zona ripariană este definită ca fiind zona adiacentă unui corp de apă curgătoare care ține până la cel mai îndepărtat punct de la mal în care se manifestă efectele sistemului acvatic: vegetația este influențată de nivelul și perioada inundațiilor, structura solului este diferită, nivelul pânzei freatice este influențat de cel al râului/pârâului.

Numărul ridicat de nișe trofice determină un nivel crescut al biodiversității, comparativ cu mediile de viață adiacente. Îmbinarea dintre mediul acvatic și cel terestru creează oportunități unice pentru floră și faună, asigurând condiții optime pentru un mare număr de specii. Sistemele riverane sunt deosebit de dinamice atât la nivel macro: peisagistic, al compoziției, etc.

Principalele presiuni și amenințări care au fost analizate în bazinul Râului Olt sunt: pășunatul, barajele hidrotehnice, plantele invazive, defrișarea/incendierea vegetației lemnoase, lipsa vegetației lemnoase de pe maluri.

Au fost înregistrate un total de 314 situații/cazuri. În cadrul studiului de față au fost identificate 146 puncte cu *Reynoutria* sp., ocupând suprafețe compacte de la 0,03ha la 0,14 ha.

Managementul zonelor ripariene are rolul de a contracara punctual sau holistic cauzele ce conduc la deteriorarea stării habitatelor specifice zonelor riverane și a stării de conservare a speciilor ale căror teritoriu include, permanent sau temporar, spațiul riparian. Interesele sociale, economice și politice, împreună cu considerentele biologice, generează o problemă cu o complexitate ridicată, prin urmare, necesită o abordare integrată (Welsch et al. 2000).

Cu toate că la nivel mondial se consideră că managementul integrativ al acestor zone este o necesitate stringentă (Singh et al 2021), în România starea habitatelor ripariene dezvăluie un interes foarte redus pentru menținerea funcțiilor acestora. Lipsa unei legislații dedicate zonei ripariene în sens larg, este rezultatul unei preocupări foarte superficiale față de mediu înconjurător. Majoritatea prevederilor legislative existente sunt țintite fie asupra managementului habitatelor acvatice, fie a celor terestre.

Un management integrat presupune mai multe aspecte: evaluarea stării habitatelor ripariene, participarea factorilor interesați, cadru politic, măsuri de management, legislație, conștientizare (Singh et al 2021).

Prin implementarea proiectului s-au obținut rezultatele:

- 4 lucrări publicate în reviste internaționale, dintre care 5 în reviste din țară și 1 în reviste din străinătate;

- participare la 5 manifestări științifice internaționale în țară și în afară
- 3 metodologii de culegere a datelor pentru habitatele ripariene
- 2 planuri de acțiune pentru faună și habitatele ripariene
- s-a determinat arealul potențial al castorului pentru zonele optime din România
- modele și scenarii de inundabilitate pentru bazinul Râului Negru
- inventarul speciilor care utilizează zonele ripariene
- analize genetice privind diversitatea speciei Castor fiber.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Valoare (mii lei)				Total (lei)
			2019	2020	2021	2022	
1. PN 19 07 01	9	9	10050000	8510000	7889993	7749675	34199668
2. PN 19 07 02	6	6	4190000	4190000	3480000	4693909	16553909
3. PN 19 07 03	5	5	4060000	3919337	5336819	4347379	17663535
4. PN 19 07 04	4	4	3600000	3680119	4300000	3213280	14793399
5. PN 19 07 05	7	6	4350000	4370000	5740000	5330894	19790894
6. PN 19 07 06	4	3	2900000	2400000	2700000	3465302	11465302
Total:	35	33	29150000	27069456	29446812	28800439	114466707

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu :

Cheltuieli în lei

	2019	2020	2021	2022	Total
I. Cheltuieli directe	21.349.996	17.947.875	19.033.255	18 454 779	76 785 905
1. Cheltuieli de personal	19.881.399	16.595.716	17.678.285	17 028 713	71 184 113
2. Cheltuieli materiale și servicii	1.469.257	1.352.159	1.354.970	1 862 206	6 038 592
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	6.128.258	7.997.375	8.564.964	8 304 650	30 995 247
III. Achiziții / Dotări independente din care:	1.671.746	625.744	1.267.313	469 844	4 034 647
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	1.239.539	-	-	-	1 239 539
TOTAL (I+II+III)	29.150.000	26.570.994	29.373.683	27 665 413	112 760 090

Obs. pt. anul 2020: Linia bugetară **I. Cheltuielile directe** cumulează cheltuielile de personal, cu materiale și servicii. Cheltuielile indirecte au fost calculate doar aferent cheltuielilor de personal și cheltuielilor cu materiale.

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Prin realizarea activităților planificate în cadrul proiectelor finanțate în cadrul Programului BIOSERV, au fost obținute rezultatele estimate pentru perioada de desfășurare a Programului. Acestea au contribuit în mod esențial la realizarea obiectivelor majore ale Programului, aducându-se o dezvoltare continuă a cunoștințelor și a realizărilor științifice, ca ținte.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Valorificarea în producție a rezultatelor obținute:

Denumire proiect	Tip rezultat estimat	Stadiul de realizare a proiectului
Obiectivul 1: Asigurarea stabilității, managementului și creșterii eficacității funcționale a ecosistemelor forestiere în contextul schimbărilor climatice		
PN 19 07 01 01 - Dinamica pe termen lung a stării unor ecosisteme forestiere reprezentative din arii protejate (siturile LTER Retezat, Bucegi-Piatra Craiului și Parcul Natural Lunca Mureșului)	Faza I	1 Bază de date, 1 raport
	Faza II	1 Bază de date, 1 raport
	Faza III	1 Bază de date, 1 raport, 1 articol științific
	Faza IV	1 Bază de date, 1 raport
	Faza V	1 Bază de date, 1 raport
	Faza VI	1 Bază de date, 1 raport, 1 articol științific, un nou angajat
	Faza VII	1 Bază de date, 1 raport
	Faza VIII	1 Bază de date, 1 raport
	Faza IX	1 Bază de date, 1 raport, 1 articol științific
	Faza X	1 Bază de date, 1 raport
	Faza XI	1 Bază de date, 1 raport
	Faza XII	1 Bază de date, 1 raport, 1 articol științific
PN 19 07 01 02 - Monitorizarea ecosistemelor forestiere din România în concordanță cu sistemele de supraveghere forestieră adoptate la nivel European (Nivel I și II)	Faza I	1 Bază de date, 1 raport, 1 algoritm
	Faza II	1 Bază de date, 1 raport, 1 sistem de algoritmi
	Faza III	1 Bază de date, 1 raport, 1 articol științific, 1 sistem de algoritmi testat și implementat
	Faza IV	1 Bază de date, 1 raport
	Faza V	1 Bază de date, 1 raport
	Faza VI	1 Bază de date, 1 raport, 1 Articol științific
		Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
		Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.

	Faza VII	1 Bază de date, 1 raport	
	Faza VIII	1 Bază de date, 1 raport	
	Faza IX	1 Bază de date, 1 raport, 1 Articol științific.	
	Faza X	1 Bază de date, 1 raport	
	Faza XI	1 Bază de date, 1 raport	
	Faza XII	1 Bază de date, 1 raport, 1 Articol științific.	
PN 19 07 01 03 - Optimizarea sistemului de organizare și conducere structurală a pădurilor în scopul asigurării gestionării durabile a acestora	Faza I	Tehnologie	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	Studiu	
	Faza V	Modele matematice	
	Faza VI	Modele matematice	
	Faza VII	Modele matematice	
	Faza VIII	Studiu, articol științific	
PN 19 07 01 04 - Modificări structurale și auxologice induse de fenomene de poluare în arborete de rășinoase și foioase	Faza I	Raport științific- 1 Articol științific- 1	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	1 Baze de date 1 Raport științific	
	Faza III	1 Baze de date 1 Raport științific	
	Faza IV	Raport științific- 1 Articol științific- 1	
	Faza V	Baze de date- 1 Raport științific- 1	
	Faza VII	Raport științific- 1 Articol științific- 1	
	Faza IX	Baze de date- 1 Raport științific- 1 un nou angajat	
	Faza X	Raport științific- 1 Articol științific- 1	
	Faza XI	Raport științific- 1	
	Faza XII	Raport științific- 1 Articol științific- 1	
PN 19 07 01 05 - Cercetări privind creșterea productivității în activitatea de amenajare a pădurilor prin organizarea producției și a muncii în raport cu tehnologiile actuale aplicate	Faza I	1 studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 Studiu	
	Faza IV	1 Studiu	
	Faza V	1 Studiu	
	Faza VI	1 studiu, 2 noi angajati	

	Faza VII	1 studiu	
	Faza VIII	1 studiu	
	Faza IX	1 studiu	
	Faza X	1 studiu	
	Faza XII	1 studiu 1 articol științific 1 nou angajat	
PN 19 07 01 06 - Dezvoltarea și îmbunătățirea metodologiei de realizare a inventarului forestier național	Faza I	1 raport	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 Raport	
	Faza V	1 baza de date, 1 raport	
	Faza VI	1 baza de date, 1 raport	
PN 19 07 01 07 - Armonizarea criteriilor și indicatorilor pentru gospodărirea sustenabilă a pădurilor (GSP) în contextele național și european	Faza IV	Bază de date, metodologie, raport	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse.
PN 19 07 01 08 - Dezvoltarea unor metode de estimare și atenuare a efectelor incendiilor în pădurile din România, bazate pe tehnologii geospațiale	Faza III	1 raport științific, 1 nou angajat	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IV	2 metode 2 hărți 1 raport științific 1 articol indexat BDI	
	Faza VI	1 model 1 raport științific	
	Faza VII	1 set de hărți 1 raport științific	
	Faza IX	2 metode 1 raport științific	
	Faza X	1 metodă 1 raport științific 1 articol indexat BDI	
PN 19 07 01 09 - Aplicarea unor tehnici de teledetecție pentru un management integrat al ecosistemelor forestiere	Faza I	1 studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	2 metode	
	Faza III	1 raport științific 1 articol științific BDI 1 nou angajat	
	Faza IV	2 metode 1 instrucțiune tehnică	
	Faza V	1 bază de date biometrică și geospațială	
	Faza VI	1 metodă 1 raport științific	
	Faza VII	1 metodă 1 raport științific 1 articol științific BDI	
	Faza VIII	1 bază de date geospațială cu măsurători TLS	
	Faza IX	1 raport științific	

	Faza X	1 metodă 1 raport științific	
	Faza XI	1 raport științific	
	Faza XII	1 set cu recomandări 1 articol științific ISI	
Obiectivul 2: Evaluarea impactului ecologic și socio-economic al dăunătorilor și agenților patogeni asupra ecosistemelor forestiere și protecția integrată a pădurilor în contextul schimbărilor climatice			
PN 19 07 02 01 Evaluarea riscului apariției de noi specii de insecte dăunătoare cu potențial de înmulțire în masă în pădurile de foioase din România	Faza II	1 studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 metode și procedee, 1 nou angajat	
	Faza IV	Metode si procedee-1	
	Faza V	Baza de date-1	
	Faza IX	Studiu-1	
	Faza XI	1 metode	
PN 19 07 02 02: Perfecționarea metodelor de supraveghere și combatere a insectelor vătătoare prin utilizarea tehnologiilor moderne	Faza I	1 Metodologie	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	1 Studiu	
	Faza III	1 Studiu	
	Faza IV	1 Studiu	
	Faza V		
	Faza VIII	1 Studiu	
	Faza IX	1 Studiu	
Faza XI	Baze de date – 1, 1 nou angajat		
PN 19 07 02 03: <i>Xylosandrus germanus</i> – specie invazivă în ecosistemele forestiere din România	Faza I	O bază de date (parțial) Un raport științific	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	O bază de date (parțial) Un raport științific	
	Faza III	O bază de date (parțial) Un raport științific	
	Faza IV	O bază de date (parțial)	
	Faza V	O bază de date (parțial) Un raport științific	
	Faza VII	Studiu-1	
	Faza IX	Studiu-1	
	Faza X	1 studiu 1 articol științific	
	Faza XI	1 studiu 1 articol științific	
	Faza XII	1 studiu 1 articol științific	
PN 19 07 02 04: Noi componente biologice utilizate în managementul integrat al dăunătorilor din pădurile	Faza III	1 bază de date	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes,
	Faza IV	Studiu- 1	

de rășinoase	Faza V	Retea de cercetare- 1	obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IX	Studiu- 1	
	Faza XII	Metodologie -1	
PN 19 07 02 05: Modernizarea tehnologiilor de control al patogenilor din culturile silvice, în actualul context climatic	Faza I	Baze de date	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	1 studiu	
	Faza III	1 studiu, 1 nou angajat	
	Faza IV	1 studiu	
	Faza V	1 studiu	
	Faza VI	Metodologie -1	
	Faza VII	Studiu- 1	
	Faza IX	Metodologie -1	
PN 19 07 02 06: Managementul ecosistemelor forestiere puternic destructurate de ciuperci alohtone	Faza III	1 studiu, 1 nou angajat	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IV	1 studiu	
	Faza VI	1 studiu	
	Faza VII	Studiu - 1	
	Faza VIII	Studiu - 1, articol științific -1	
	Faza X	Metodologie 1	
	Faza XII	Metodologie 1	
Obiectivul 3: Conservarea și ameliorarea diversității genetice a pădurilor pentru creșterea potențialului productiv, protectiv și adaptativ			
PN 19 07 03 01: Creșterea rezilienței ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate prin conservarea, utilizarea și managementul durabil al Resurselor Genetice Forestiere	Faza I	1 Studiu 2 Metodologii	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost
	Faza II	1 Rețea de cercetare 1 Bază de date fenologice 1 Raport științific de cercetare	
	Faza III	1 bază de date actualizată 1 articol științific BDI 1 participare la o conferință internațională 1 raport științific de cercetare	
	Faza IV	1 Bază de date 3 Bănci de probe genetice 1 Raport științific de cercetare	
	Faza VI	1 Bază de date 1 Participare la o conferință internațională 1 Articol științific BDI 1 Articol științific ISI 1 Raport științific de cercetare	

	Faza VII	1 Bază de date 1 Raport științific de cercetare	obținute în integralitate.
	Faza IX	1 Bază de date 1 Participare la o conferință internațională 1 Articol științific BDI 1 Articol științific ISI 1 Raport științific de cercetare	
	Faza X	1 Bază de date actualizată 1 Raport științific de cercetare	
	Faza XI	1 Studiu 1 Participare la o conferință internațională 1 Plan de măsuri	
	Faza XII	1 Articol științific BDI 1 Articol științific ISI 1 Plantaj de semințe instalat 1 Raport științific final de cercetare	
PN 19 07 03 02: Ameliorarea potențialului productiv și de adaptare al pădurilor de molid prin promovarea proveniențelor valoroase, a arborilor ideotip, precum și prin creșterea numărului de surse de semințe genetic ameliorate	Faza II	1 studiu 1 articol în jurnal indexat BDI	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IV	Studiu - 1 Articol în jurnal indexat BDI - 1	
	Faza VI	Studiu - 1 Articol în jurnal indexat BDI - 1	
	Faza VII	Studiu - 1	
	Faza VIII	Studiu - 1	
	Faza X	Studiu - 1 Articol în jurnal indexat BDI - 1	
	Faza XI	Studiu - 1	
PN 19 07 03 03: Revizuirea regiunilor de proveniență pentru producerea și utilizarea materialelor forestiere de reproducere în România în vederea creșterii capacității de adaptare a ecosistemelor forestiere la schimbările climatice	Faza I	Raport științific, Bază de date climatice, Raport științific, Bază de date climatice	
	Faza III	Raport științific	
	Faza IV	Raport științific, Articol științific	
	Faza VI	Raport științific, 1 nou angajat	

	Faza VII	Raport științific, Articol științific	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza VIII	Raport științific, Studiu	
	Faza IX	Raport științific, Hărțile regiunilor de proveniență pe specii	
	Faza X	Raport științific, Bază de date climatică, geografică, Articol științific	
	Faza XI	Raport științific, Bază de date climatică, geografică	
PN 19 07 03 04: Estimarea potențialului adaptativ și a capacității de reziliență a ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice prin analize multidisciplinare și dezvoltarea de resurse genomice	Faza I	1 Metodologie	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 Raport de cercetare 1 Bază de date 1 Articol BDI	
	Faza IV	1 Raport de cercetare 1 Metodologie	
	Faza V	1 Raport de cercetare 1 Bază de date	
	Faza VII	1 Raport de cercetare 1 Bază de date	
	Faza VIII	1 Raport de cercetare 1 Articol BDI	
	Faza IX	1 Raport de cercetare 1 Bază de date 1 Articol științific ISI	
	Faza X	1 Raport de cercetare	
	Faza XI	1 Raport de cercetare 1 Protocol model 1 Articol științific ISI	
PN 19 07 03 05: Noi abordări privind instalarea și managementul plantajelor de rășinoase	Faza III	1 Raport 1 Bază de date	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IV	1 Raport 1 Bază de date	
	Faza VII	1 Studiu	
	Faza VIII	1 Studiu	
	Faza IX	1 Raport 1 Articol științific	
	Faza XII	1 Raport 1 Articol științific 1 Metodă	
Obiectivul 4: Fundamentarea științifică a lucrărilor silvotehnice și de reconstrucție ecologică			
PN 19 07 04 01: Combaterea procesului de aridizare și protejarea terenurilor agricole în zona de câmpie din sudul țării prin înființarea unor rețele județene de perdele	Faza I	1 Studiu	
	Faza II	1 Studiu	
	Faza III	1 Studiu	
	Faza IV	1 Studiu	

forestiere	Faza V	1 Studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza VI	1 studiu, 1 nou angajat	
	Faza VII	1 studiu	
	Faza VIII	1 studiu	
	Faza IX	1 studiu 1 articol științific	
	Faza X	1 studiu	
	Faza XI	1 studiu	
	Faza XII	1 studiu 1 articol științific/ 1 lucrare științifică	
PN 19 07 04 02: Evaluarea și analiza influenței lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității unor ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin) pentru fundamentarea lucrărilor silvotehnice	Faza II	18 Loturi experimental – demonstrative 1 Studii 1 Baze de date	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 studii 1 baze de date 3 modele experimentale 1 articol de cercetare (BDI) 1 comunicări științifice	
	Faza IV	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 3	
	Faza V	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 3	
	Faza VI	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 3 Articole de cercetare (BDI - 1) Comunicări științifice - 1	
	Faza VII	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 3	
	Faza VIII	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 3	
	Faza IX	Studii - 1; Baze de date - 1; Modele experimentale - 2 Articole de cercetare (BDI - 1) Comunicări științifice - 1	
	Faza X	Studii - 1 Baze de date - 1 Modele experimentale - 2	
	Faza XI	Studii - 1 Baze de date - 1 Modele experimentale - 2	
	Faza XII	Studii - 1 Modele experimentale - 2	

		Articole de cercetare (BDI - 1) Comunicări științifice – 1 Carte - 1	
PN 19 07 04 03: Înființarea de noi sisteme agrosilvice în România	Faza II	1 raport științific/ 1 metodologie	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 raport științific/ 1 metodologie	
	Faza IV	1 raport științific/ 1 metodologie	
	Faza VI	1 studiu	
	Faza VII	1 studiu	
	Faza IX	1 studiu/ 1 articol științific	
	Faza X	1 raport științific/ 1 metodologie	
	Faza XI	1 raport științific/ 1 metodologie	
PN 19 07 04 04: Gospodărirea integrată a terenurilor forestiere și albiilor în vederea reducerii riscurilor induse de excedentul de apă	Faza I	modelele hidrologice și hidraulice (model hidrologic SWAT, modele hidraulice MIKE 11)	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	Raport științific	
	Faza III	Raport științific, articol științific, 1 nou angajat	
	Faza IV	Raport științific	
	Faza V	Raport științific, bază de date geospațială	
	Faza VI	Raport științific, recomandări tehnice	
	Faza VII	Raport științific, bază de date, articol științific	
	Faza VIII	Raport științific	
	Faza IX	Raport științific, modelele hidrologice și hidraulice	
	Faza X	Raport științific, bază de date GIS	
	Faza XI	Raport științific	
Obiectivul 5 - Cercetarea și evaluarea diversității biologice a pădurilor și ecosistemelor asociate acestora			
PN 19 07 05 01: Monitorizarea biodiversității vegetației forestiere din rețeaua pan- Europeană (Nivel I) amplasată în România	Faza II	Raport, baze de date	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost
	Faza IV	Raport, baze de date	
	Faza V	Raport, baze de date	
	Faza VII	Baze de date, raport, planșe herbar, articol științific(ESI).	

	Faza VIII	Raport, baze de date	obținute în integralitate.
	Faza IX	Carte	
PN 19 07 05 02: Evaluarea prin metode transdisciplinare a declinului arboretelor de stejari din zona extracarpatică, afectate de schimbările de mediu actuale - adaptare, atenuare și riscuri	Faza I	O bază de date parțială, raport științific și tehnic	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, conferințe	
	Faza III	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, articol științific	
	Faza IV	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, pagina web	
	Faza V	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, workshop, 1 articol științific.	
	Faza VII	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, 2 conferințe.	
	Faza VIII	O bază de date parțială, raport științific și tehnic.	
	Faza IX	O bază de date parțială, raport științific și tehnic, 1 articol științific ISI.	
	Faza X	O bază de date finală, raport științific și tehnic	
	Faza XII	Îndrumare, raport științific și tehnic, 1 articol științific ISI	
PN 19 07 05 03 Revizuirea sistematicii stațiunilor forestiere utilizată în zonele de luncă ale râurilor interioare, în vederea adaptării măsurilor de gospodărire a arboretelor la modificarea condițiilor staționale	Faza II	1 studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	1 studiu	
PN 19 07 05 05: Starea de sănătate și conservarea arborilor monumentali din România în condițiile schimbărilor climatice	Faza II	Bază de date 1 articol BDI	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost
	Faza III	Bază de date 1 articol BDI 1 nou angajat	
	Faza IV	Studiu	
	Faza V	Bază de date 1 articol BDI	
	Faza VI	Bază de date 1 articol BDI	

	Faza VII	Studiu	atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza VIII	Bază de date 1 articol BDI	
	Faza IX	Bază de date 1 articol BDI	
	Faza X	Instrucțiuni tehnice	
	Faza XI	Instrucțiuni tehnice	
	Faza XII	Carte	
PN 19 07 05 06: Modelarea acțiunii unor factori climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere	Faza I	Studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza IV	Studiu Bază de date	
	Faza V	Studiu Bază de date	
	Faza VII	Studiu Bază de date	
	Faza VIII	Studiu Bază de date	
	Faza IX	Studiu 1 articol BDI	
	Faza X	Studiu Bază de date	
	Faza XI	Studiu Bază de date	
PN 19 07 05 07: Impactul intervențiilor antropice în procesul de regenerare a pădurii asupra principalelor componente ale ecosistemului forestier și stabilirea pragurilor de suportabilitate	Faza I	1 studiu	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza III	2 studii Bază de date (parte a unei baze de date integrată)	
	Faza IV	1 Studiu Bază de date (parte a unei baze de date integrată) 1 Articol	
	Faza V	1 Studiu Bază de date (parte a unei baze de date integrată)	
	Faza VI	1 Studiu Baza de date (parte a unei baze de date integrata), 1 nou angajat	
	Faza VII	1 Studiu Bază de date (parte a unei baze de date integrată) 1 Articol	
	Faza VIII	1 Studiu Bază de date (parte a unei baze de date integrată) 1 Articol	
	Faza IX	1 Studiu	

		1 Articol	
	Faza X	1 Studiu Bază de date (parte a unei baze de date integrată)	
	Faza XI	2 Studii Bază de date (parte a unei baze de date integrată)	
	Faza XII	1 Articol științific 1 Instrucțiuni tehnice 1 Studiu	
Obiectivul 6 - Conservarea biodiversității și creșterea productivității în fondurile cinegetice și salmonicole			
PN 19 07 06 01: Analiza componentelor spațiale și temporale ale conectivității dintre ariile protejate din grupa Sudică a Carpaților Orientali	Faza I	1 Hartă GIS 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	1 Hartă GIS 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific	
	Faza III	1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 diseminare la conferință	
	Faza IV	2 Harti GIS 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific	
	Faza VI	1 Hartă GIS coridoare locale 1 Hartă GIS structuri existente 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific Participare la conferințe	
	Faza VII	1 Hartă GIS coridoare locale 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită	
	Faza IX	2 Hărți cartare conectivitate 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific Participare la conferințe	

	Faza X	2 Hărți GIS cu probabilitatea de mișcare 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită	
	Faza XI	2 Hărți GIS flux de gene 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită	
PN 19 07 06 02: Serviciile oferite de ecosistemele populate cu speciile de faună de interes cinegetic și conservativ	Faza I	1 Studiu 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes, obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza II	1 Studiu 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	
	Faza III	1 platformă informatică 1 bază de date 1 bancă de probe genetice	
	Faza IV	1 Platforma informatica 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	
	Faza VII	1 Platforma informatica 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	
	Faza IX	1 Studiu 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	
	Faza XI	1 Studiu 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice 1 Articol științific	
PN 19 07 06 03: Analiza structurală și funcțională a vegetației și ecosistemelor acvatice din bazinul superior și mijlociu al râului Olt	Faza II	2 Modele de inundabilitate 1 Protocol de colectare a datelor 1 Bază de date 1 Bancă de probe genetice	Fazele finanțate în perioada 2019-2022 au fost implementate cu succes,
	Faza III	1 Studiu 1 hartă GIS 1 Bază de date îmbunătățită 1 bancă de probe genetice	
	Faza IV	1 Studiu 1 Harta GIS 1 Bază de date imbunatașita 1 Bancă de probe genetice 1 Articol științific	
	Faza V	1 Studiu 1 Harta GIS 1 Bază de date imbunatașita 1 Bancă de probe genetice 1 Articol științific	

	Faza VI	2 Hărți 1 Bază de date 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific 1 nou angajat	obiectivele fazelor, și implicit ale Programului Nucleu BIOSERV au fost atinse, iar rezultatele estimate au fost obținute în integralitate.
	Faza VII	2 Hărți GIS asociate 1 Bază de date privind zone ripariene 1 Bază de date actualizată 1 Bancă de probe genetice	
	Faza VIII	3 Hărți de distribuție a speciilor de pești în bazinul superior al râului Olt 2 Baze de date ihtiofaunei 1 Studiu	
	Faza X	2 Hărți GIS cu fluxul de gene 1 Bază de date îmbunătățită 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită	
	Faza XII	1 Bază de date 1 Set de măsuri de management 1 Bază de date îmbunătățită 1 Bancă de probe genetice îmbunătățită 1 Articol științific	

4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr. Total	în 2019	în 2020	în 2021	în 2022
Rapoarte științifice (Documentații)	118	25	32	36	25
Studii științifice	115	20	18	36	41
Lucrări științifice	91	59	4	4	24
Planuri					
Scheme					
Articole științifice	153	13	29	48	63
Conferințe internaționale	50	3	20	27	
Metodologii	18	6	5	1	6
Baze de date	64			39	25
Modele experimentale (structurale), modele matematice	18			11	7
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)					

Din care:**4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2019-2022):**

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
2019						
1	Adaptability of Narrow-Crowned Norway Spruce Ideotype (<i>Picea abies</i> (L.) Karst. pendula Form) in 25 Years Half-Sib Comparative Trials in the Eastern Carpathians	Forests, Volume: 10, Issue: 5, Article Number: 395.	Apostol Ecaterina, Marius Budeanu	2019	2,116	4
2	Biological indicators for evaluating soil quality improvement in a soil degraded by erosion processes	Journal of Soils and Sediments, 2019, Volume: 19, Issue: 5, Article Pages: 2393-2404.	Dinca Lucian, Vasile Diana, Enescu Raluca, Crisan Vlad	2019	2,627	22
3	Early-Warning Signals of Individual Tree Mortality Based on Annual Radial Growth	Frontiers in Plant Science, Volume: 9, Article Number: 1964.	Petritan Any Mary	2019	4,106	71
4	Stable oxygen isotopes in Romanian oak tree rings record summer droughts and associated large-scale circulation patterns over Europe	Climate Dynamics, Volume: 52, Issue: 11, Pages: 6557-6568.	Popa Ionel	2019	4,048	23
5	Forest vulnerability to extreme climatic events in Romanian Scots pine forests	Science of the Total Environment, Volume: 678, Pages: 721-727.	Sidor Cristian, Popa Ionel, Badea Ovidiu, Apostol Ecaterina, Vlad Radu	2019	5,589	16
6	Different climate response of three tree ring proxies of <i>Pinus sylvestris</i> from the Eastern Carpathians, Romania	Dendrochronologia, Volume: 54, Pages: 56-63.	Popa Ionel	2019	2,281	19
7	Holocene fluvial history of Romanian Carpathian rivers. Quaternary International	Quaternary International, Volume: 527, Pages: 113-129.	Nechita Constantin	2019	1,952	12
8	Radial growth-based assessment of sites effects on pedunculate and greyish oak in southern Romania	Science of the Total Environment, Volume: 694, Article Number: UNSP 133709.	Nechita Constantin, Popa Ionel, Badea Ovidiu, Apostol Ecaterina	2019	5,589	5
9	Testing three climate datasets for dendroclimatological studies of oaks in the South Carpathians	Science of the Total Environment, Volume: 694, Article Number: UNSP 133730.	Nechita Constantin, Badea Ovidiu, Popa Ionel	2019	5,589	9
10	Semi-automatic combustion of environmental and biological samples on oxidizer M307 and equivalents; New solutions for background reduction	Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals Volume: 62, Issue: 11, Special Issue: SI, 758-767.	Nechita Constantin	2019	1,291	0
11	Cross-talk between physiological and biochemical adjustments by <i>Punica granatum</i> cv. Dente di cavallo mitigates the effects of salinity and ozone stress	Science of The Total Environment, Volume: 656, Pages: 589-597.	Deleanu Elena, Badea Ovidiu	2019	5,589	17
12	The Assessment of Favourability and	Sustainability,	Simonca Vasile	2019	2,592	7

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	Spatio-Temporal Dynamics of Pinus Mugo in the Romanian Carpathians Using GIS Technology and Landsat Images	Volume: 11, Issue: 13, Article Number: 3678.				
13	Testing of the narrow crowned Norway spruce ideotype (<i>Picea abies</i> f. <i>pendula</i>) and the hybrids with normal crown form (<i>pyramidalis</i>) in multisite comparative trials	Science of The Total Environment, Volume: 689, Pages: 980-990.	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina, Popescu Flaviu, Postolache Dragos, Lucia Ioniță	2019	5,589	7
14	Comparing local calibration using random effects estimation and Bayesian calibrations: a case study with a mixed effect stem profile model	Annals of Forest Science (2019), Volume: 76, Issue: 1, Article Number: 65.	Gheorghe Ștefan	2019	2,633	9
15	Climate signals in carbon and oxygen isotope ratios of <i>Pinus cembra</i> tree-ring cellulose from the Calimani Mountains, Romania	International Journal of Climatology, early access.	Popa Ionel	2019	3,601	16
16	Tarnita polluted area: Accumulation of heavy metals and nutrients from the soil by woody species	Revista de Chimie, Volume: 70, Issue: 3, Pages: 753-758.	Iacoban Carmen	2019	1,605	4
17	Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [<i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia	Agricultural and Forest Entomology, 2019 early access.	Nețoiu Constantin, Buzatu Andrei, Balaceniou Flavius	2019	1.815	17
18	Genetic variation and early selection in <i>Larix decidua</i> Mill. from progeny test in Romania	Annals of Forest Science (2019), Volume: 76, Issue: 3, Article Number: 81.	Mihai Georgeta, Alexandru Alin, Mirancea Ionel	2019	2,633	2
19	Chemical Properties of Forest Soils from Romania's West Plain	Revista de Chimie, Volume: 70, Issue: 7, Pages: 2371-2374.	Dincă Lucian, Cântar Ilie-Cosmin, Chisăliță Ion	2019	1,605	5
20	Forest science innovation for sustainable forest management, improvement of human welfare, and quality of life under global environmental changes	Science of the Total Environment, Volume: 701, Article Number: UNSP 134429.	Ovidiu Badea, Ecaterina Apostol	2019	5,589	0
21	No systematic effects of sampling direction on climate-growth relationships in a large-scale, multi-species tree-ring data set	Dendrochronologia, Volume: 57, Article Number: UNSP 125624.	Petritan Any Mary	2019	2,281	13
22	Cascading effects associated with climate-change-induced conifer mortality in mountain temperate forests result in hot-spots of soil CO ₂ emissions	Soil Biology & Biochemistry, Volume: 133, Pages: 50-59.	Petritan Any Mary, Braga Cosmin	2019	5,29	13
23	Biogeostatistics confirm: Even a low total number of red wood ant nests provide new information on tectonics in the East Carpathian Orogen (Romania)	Ecological Indicators, Volume: 101, Pages: 486-500.	Paraschiv Marius	2019	4,49	3
24	Pine Pitch Canker and Insects: Regional Risks, Environmental Regulation, and Practical Management Options	Forests, Volume: 10, Issue: 8, Article Number: 649.	Paraschiv Marius, Chira Dănuț	2019	2,116	7
25	Inferring fine-scale spatial structure of the brown bear (<i>Ursus arctos</i>) population in the Carpathians prior to infrastructure development	Scientific Reports, Volume: 9, Article Number: 9494.	Fedorca Ancuța, Ionescu Ovidiu, Ionescu Georgeta, Popa Marius, Fedorca Mihai	2019	4,011	9
26	Ten principles to integrate the water-energy-	Science of The Total	Tudose Nicu	2019	5,589	27

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	land nexus with climate services for co-producing local and regional integrated assessments	Environment, Volume: 693, Article Number: UNSP 133662.	Constantin, Ungurean Cezar, Davidescu Șerban, Sorin Cheval, Marin Mirabela			
27	Estimating forest stand structure attributes from terrestrial laser scans	Science of The Total Environment, Volume: 691, Pages: 205-215.	Pascu Ionut-Silviu, Dobre Alexandru-Claudiu, Badea Ovidiu	2019	5,589	6
28	Toward stomatal-flux based forest protection against ozone: The MOTTLES approach	Sci Science of The Total Environment, Volume: 691, Pages: 516-527.	Badea Ovidiu, Chivulescu Șerban, Leca Ștefan, Popa Ionel, Pitar Diana	2019	5,589	28
2020						
1.	Species discrimination and individual tree detection for predicting main dendrometric characteristics in mixed temperate forests by use of airborne laser scanning and ultra-high-resolution imagery	Science of The Total Environment, Volume 698, 134074	Apostol B., Petrila M., Lorent A., Ciceu A., Gancz V., Badea O.	2020	6.551	25
2.	Climate change effects on tree growth from Romanian forest monitoring Level II plots	Science of The Total Environment, 698, 134129	Albert Ciceu, Ionel Popa, Stefan Leca, Diana Pitar, Serban Chivulescu, Ovidiu Badea	2020	6.551	11
3.	The Climatic Response of Tree Ring Width Components of Ash (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) and Common Oak (<i>Quercus robur</i> L.) from Eastern Europe	Forests, 11(5), 600.	Roibu, C. C., Sfeclă, V., Mursa, A., Ionita, M., Nagavciuc, V., Chiriloaei, F., Popa, I.	2020	2.221	23
4.	Assessing the vulnerability of water resources in the context of climate changes in a small forested watershed using SWAT: A review	Environmental Research, 184 (109330), 1-10.	Marin, M., Clinciu, I., Tudose, N. C., Ungurean, C., Adorjani, A., Mihalache, A. L., Davidescu, A.A., Davidescu, S.A., Dinca, L., Cacovean, H.	2020	5.715	40
5.	Torrential flood risk assessment and environmentally friendly solutions for small catchments located in the Romania Natura 2000 sites Ciucas, Postavaru and Piatra Mare	Science of the Total Environment, 2020, 698, 134271	Tudose, N. C., Ungurean, C., Davidescu, Ș., Clinciu, I., Marin, M., Nita, M. D., Adorjani, A., Davidescu, A.	2020	6.551	13
6.	Potential Interactions between Invasive <i>Fusarium circinatum</i> and Other Pine Pathogens in Europe	Forests, 11 (1), 7	Elvira-Recuenco, M., Cacciola, SO., ..., Chira, D., Paraschiv, M., ..., Fernandez-Fernandez, M., Hantula, J., Diez, JJ.	2020	2.221	13
7.	Testing Hungarian oak (<i>Quercus frainetto</i> Ten.) provenances in Romania	iForest, 13: 9-15.	Apostol E.N., Stuparu E., Scărlătescu V., Budeanu M.	2020	1.683	1
8.	Valuation of the economic benefits from using genetically improved forest reproductive materials in afforestation	Forests, 11(4), 382, 13 p.	Marcu M., Budeanu M., Apostol E.N., Radu G.R.	2020	2.116	5
9.	Genome-wide profiles indicate wolf	Genetica, 2020, 148,	Ericson, H. S.,	2020	1.186	1

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	population connectivity within the eastern Carpathian Mountains	pp. 33–39	Fedorca, A., Toderas, I., Hegyeli, Z., Plis, K., Dykyy, I., Jędrzejewska, B., Ionescu, G., Fedorca, M., Iacolina, L., Stronen, A. V.			
10.	Impact of Climate Change and Adaptive Genetic Potential of Norway Spruce at the South–eastern Range of Species Distribution	Agricultural and Forest Meteorology	Mihai, G., Teodosiu, M., Bîrsan, M.V., Alexandru, A.M., Mirancea, I., Apostol, E.N., Garbacea, P., Ionita, L.	2020	4.651	9
11.	A generalized nonlinear mixed-effects height–diameter model for Norway spruce in mixed-uneven aged stands	Forest Ecology and Management Volume 477, 118507	Ciceu, A., Garcia-Duro, J., Seceleanu, I., Badea, O., 2020	2020	3.170	18
12.	Development phases and structural characteristics of the Penteleu-Viforâta virgin forest in the Curvature Carpathians	iForest- Biogeosciences and Forestry, volum 13, număr 5, pp. 389-395	Chivulescu Ș., Ciceu A., Leca Ș., Apostol B., Popescu O., Badea O., 2020	2020	1.683	0
13.	Occurrence of invasive insects on woody plants in the main green areas from Bucharest city	Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 48/3, 1649-1666	Bălăcenoiu F., Buzatu A., Toma D., Alexandru A., Nețoiu C.	2020	1.168	2
14.	Disparity of Phoresy in Mesostigmatid Mites upon Their Specific Carrier <i>Ips typographus</i> (Coleoptera: Scolytinae)	Insects 11 (11), 771	Paraschiv Marius	2020	2.220	0
15.	Past and present anthropic environmental stress reflect high susceptibility of natural freshwater ecosystems in Romania	<i>Environmental Pollution</i> , 267: 115505	Iordache A. M., Nechita C., Pluhacek T., Iordache M., Zgavarogea R., Ionete R. E.	2020	6.793	0
16.	Temporal evolution of greenhouse gas emissions in European Union (EU-28): A perspective on Romania	<i>Ecosystem Health and Sustainability</i>	Iordache M, Zgavarogea R, Iordache A. M., Constantinescu M., Ionete R. E., Grigorescu R., Nechita C.	2020	2.315	0
17.	Changes of carbon-isotope ratios in soil organic matter relative to parent vegetation and site specificity	<i>Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca</i>	Badea S.L., Ionete R.E., Costinel D., Nechita C., Botu M., Botoran O.R.	2020		0
18.	Assessing the regional landscape connectivity for multispecies to coordinate on-the-ground needs for mitigating linear infrastructure impact in Brasov – Prahova region	Journal for Nature Conservation. Volume 58, December 2020, 125903.	Ancuta Fedorca, Marius Popa, Ramon Jurj, Georgeta Ionescu, Ovidiu Ionescu, Mihai Fedorca	2020	0.763	0
19.	Heavy Metal Content in Polyfloral Honey and Potential Health Risk. A Case Study of Copșa Mică, Romania	<i>Int. J. Environ. Res. Public Health</i> 2020, 17(5), 1507	Szilárd Bartha, Ioan Taut, Gyöző Goji, Ioana Andra Vlad, Florin Dinulică	2020	2.849	0
20.	Studies on the role of improvement perimeters in preventing and combating soil erosion	Journal of Agricultural and Crop Research	Mircea Moldovan, Ioan Tăut, Marcel Dirja	2020	1.241	0
2021						
1.	Modeling the Diameter Distribution of Mixed Uneven-Aged Stands in the South Western Carpathians in Romania	Forests, 12(7), 958	Ciceu, A., Pitar, D., Badea, O.,	2021	1.314	1

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
2.	Shifts in Forest Species Composition and Abundance under Climate Change Scenarios in Southern Carpathian Romanian Temperate Forests	Forests, 12(11), 1434	García-Duro, J.*, Ciceu, A., Chivulescu, S., Badea, O., Tanase, M.A., Aponte, C.	2021	1.314	1
3.	Simulating tree growth response to climate change in structurally diverse oak and beech forests	SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, Volume 806, Part 2,	de Wergifosse, L., André, F., Goosse, H., Boczon, A., Cecchini, S., Leca, S., Ciceu, A., ... & Jonard, M	2021	2.084	
4.	Past and Future of Temperate Forests State under Climate Change Effects in the Romanian Southern Carpathians	Forests, 12(7), 885	Chivulescu, S., Garcia-Duro, J., Pitar, D.M., Leca, S., Badea, O	2021	1.314	2
5.	Impact of Industrial Pollution on Radial Growth of Conifers in a Former Mining Area in the Eastern Carpathians (Northern Romania)	Forests, 12(5), 640	Cristian Gheorghe Sidor, Radu Vlad, Ionel Popa, Anca Semeniuc, Ecaterina Apostol, Ovidiu Badea	2021	1.314	2
6.	Corythucha arcuata (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae) in its invasive range in Europe: perception, knowledge and willingness to act in foresters and citizens	NeoBiota/2021, 69, 133-153.	Bălăcenoiu, F.; Japelj, A.; Bernardinelli, I.; Castagneyrol, B.; Csóka, G.; Glavendekić, M.; Hoch, G.; Hrašovec, B.; Krajer Ostoić, S.; Paulin, M.; Williams, D.; Witters, J.; de Groot, M.	2021	1.513	
7.	Chemical Control of Corythucha arcuata (Say, 1832), an Invasive Alien Species, in Oak Forests	Forests/2021, 12 (6),770.	Bălăcenoiu, F.; Nețoiu, C.; Tomescu, R.; Simon, D.C.; Buzatu, A.; Toma, D.; Petrișan, I.C.	2021	1.314	
8.	The diversity of saproxylic beetles' community from the Natural Reserve Voievodeasa Forest, North-Eastern Romania	Ann. For. Res. 64(1): 31-60.	Olenici, N., Fodor, E.	2021	0.812	
9.	Biotic threats for 23 major non-native tree species in Europe	Scientific Data (2021) 8:210	Pötzelberger E., Gossner M.M., Beenken L., Gazda A., ... Olenici N. et al.	2021	4.979	
10.	Ecological Monitoring with Spy Satellite Images—The Case of Red Wood Ants in Romania	Remote Sensing 13(3), 520	Klimetzek D., Stăncioiu P.T., Paraschiv M., Niță M.D.	2021	1.648	4
11.	Phenotypic variability and differences in the drought response of Norway spruce pendula and pyramidalis half-sib families.	Forests, Vol. 12, Nr. 7, 14 p.	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Beșliu Emanuel, Crișan Vlad Emil, Petrișan Any Mary	2021	1.314	
12.	Genetic variability and juvenile–adult correlations of Norway spruce (<i>Picea abies</i> L. Karst) provenances, tested in multisite comparative trials	Annals of Forest Research, 64(2), acceptat.	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Radu Gheorghe Raul, Ioniță	2021	0.812	

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
			Lucia			
13.	Intraspecific Growth Response to Drought of <i>Abies alba</i> in the Southeastern Carpathians	Forests 12(4), 387	Mihai, G., Alexandru, A.M., Stoica, E., Birsan, M.V.	2021	1.314	5
14.	Genetic signatures of divergent selection in European beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) are associated with the variation in temperature and precipitation across its distribution range	Molecular Ecology, nr.30, 20, (5029-5047)	Postolache, D; Oddou-Muratorio, S; Vajana, E; Bagnoli, F; Guichoux, E; Hampe, A; Le Provost, G; Lesur, I; Popescu, F; Scotti, I; Piotti, A; Vendramin, GG.	2021	2.678	
15.	Assessing the vulnerability of water resources in the context of climate changes in a small forested watershed using SWAT: A review	Environmental Research, volume 184	Mirabela Marina, Ioan Clinciu, Nicu Constantin Tudose, Cezar Ungurean, Andrei Adorjani, Alin Lucian Mihalache, Adriana Agafia Davidescu, Șerban Octavian Davidescu, Lucian Dinca, Horea Cacovean	2020	2,147	19
16.	Evidence of declining trees resilience under long term heavy metal stress combined with climate change heating	Journal of Cleaner Production, 128428. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128428	Nechita, C., Iordache, A.M., Lemr, K., Levanič, T., Pluhacek, T	2021	2.059	2
17.	ICP–MS assessment of essential and toxic trace elements in foodstuffs with different geographic origins available in Romanian supermarkets	Molecules, 26, 7081. https://doi.org/10.3390/molecules26237081	Voica, C., Nechita, C., Iordache, A.M., Roba, C., Zgavaroagea, R., Ionete, R.E.,	2021	1.314	-
18.	Impact of windthrows disturbance on chemical and biological properties of the forest soils from Romania	Environmental Engineering and Management Journal, Vol. 20, No. 7, p. 1163-1172	Vlad Emil Crișan, Lucian Constantin Dincă, Aurelia Oneț, Cosmin Ion Bragă, Raluca Enescu, Cristian Oneț	2021		
19.	Sex-specific connectivity modelling for brown bear conservation in the Carpathian Mountains	Landscape Ecology, https://doi.org/10.1007/s10980-021-01367-8 (0123456789().,-volV) 0123458697().,-volV)	M. Pino García-Sánchez, Sergio González-Ávila, Joaquín Solana-Gutiérrez, Marius Popa, Ramon Jurj, Georgeta Ionescu, Ovidiu Ionescu, Mihai Fedorca, Ancuta Fedorca	2021	1,546	
20.	Sustainable Landscape Planning to Mitigate Wildlife–Vehicle Collisions	Land 2021, 10(7), 737; https://doi.org/10.3390/land10070737	Fedorca, A., Fedorca, M., Ionescu, O., Jurj, R., Ionescu, G., Popa, M.	2021	0,069	
2022						
1.	Visible Foliar Injury and Ecophysiological Responses to Ozone and Drought in Oak	Plants, 11,14,1836	Ovidiu Badea	2022	1.599	-

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	Seedlings					
2.	Strategic roadmap to assess forest vulnerability under air pollution and climate change	Global Change Biology, 28,17, 5062-5085	Ovidiu Badea	2022	5.929	3
3.	Bridging experimental and monitoring research for visible foliar injury as bio-indicator of ozone impacts on forests	Ecosystem health and sustainability, 8, 1, 2144466	Ovidiu Badea	2022	-	-
4.	Importance of Dead Wood in Virgin Forest Ecosystem Functioning in Southern Carpathians	Forests, 13, 409.	Serban Chivulescu, Diana Pitar, Bogdan Apostol, Stefan Leca, Ovidiu Badea	2022	1,367	0
5.	Microenvironment impact on survival rate, growth and stability traits in a half-sib test of <i>pendula</i> and <i>pyramidalis</i> varieties of Norway spruce	Forests, Vol. 13, Nr. 10, 14 p.	Beșliu Emanuel, Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Radu Gheorghe Raul	2022	1,367	-
6.	Broad-Leaved Tree Growth Modulated by Industrial Air Pollution in the Northern Romania (Baia Mare Region)	Forests, 13(5), 807.	Sidor Cristian, Cuciurean Cosmin, Popa Ionel, Leca Ștefan, Vlad Radu, Badea Ovidiu	2022		
7.	Dynamics and assessment of the level of some mineral elements (Ca, Mg, K, Na) for the Silver fir species in the Tarnita area, Romania	Jurnal of Forest Acceptat (in curs de publicare)	Sidor Cristian, Cuciurean Cosmin Ilie, Buculei Amelia (2022).	2022		
8.	Selection of Elms Tolerant to Dutch Elm Disease in South-West Romania.	Diversity, 14(11), 980.	Chira D., Borlea F.G., Chira F., Mantale C.Ș., Ciocîrlan M.I., Turcu D.O., ... & Mang Ș.M.	2022		
9.	Forest genetics research in the Mediterranean Basin: bibliometric analysis, knowledge gaps, and perspectives	Current Forestry Reports, 1-22	Fady, B., Esposito, E., ..., Apostol, E.N., ... et al	2022		
10.	Growth and Adaptive Capacity of Douglas Fir Genetic Resources from Western Romania under Climate Change	Forests, 13, 805.	Mihai, G., Curtu, A.L., Alexandru, A.M., Nita, I.A., Ciocîrlan, E., Birsan, M.V.	2022		
11.	Molecular Characterization of Prunus Cultivars from Romania by Microsatellite Markers	Horticulturae, 8(4), 291	Butiuc-Keul, A., Coste, A., Postolache, D., Laslo, V., Halmagyi, A., Cristea, V., & Farkas, A	2022		
12.	Population structure and signals of local adaptation in <i>Eugenia uniflora</i> (Myrtaceae), a widely distributed species in the Atlantic Forest	Botanical Journal of the Linnean Society	Vetö, N. M., Postolache, D., Guzman Escudero, F. L., Vajana, E., Burgo Braga, R., Salgueiro, F., ... & Turchetto-Zolet, A. C	2022		
13.	Gene expression and genetic divergence in oak species highlight adaptive genes to soil water constraints	Plant Physiology, 190(4), 2466-2483	Le Provost, G., Brachi, B., Lesur, I., Lalanne, C., Labadie, K., Aury, J. M., ... & Plomion, C.	2022		
14.	Assessing Standing-Tree Wood Density by	Forests, 13, 1450.	Vlad Radu, Pei	2022		

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	Microdrilling in Tending Forestry Work Carried Out on Norway Spruce (<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst) Stands		Gheorghe, Sidor Cristian Gheorghe, Cuciurean Cosmin, Ispravnic Alexandra, Stefan Gheorghe			
15.	Influence of Planting Scheme on Some Physical Properties of Norway Spruce (<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst) Wood	Forests, 13, 4, 540.	Vlad Radu, Ispravnic Alexandra, Sidor, Cristian, Dinca Lucian, Cuciurean Cosmin, Stefan Gheorghe	2022		
16.	Climate services for sustainable resource management: The water—energy—land nexus in the Târlung river basin (Romania)	Land Use Policy 119 106221	Nicu Constantin Tudose, Sorin Chevalda, Cezar Ungureane, Annelies Broekmane, Anabel Sanchez-Plaza , Roger Cremades, Hermine Mitter, Bernadette Kropf, Serban Octavian Davidescu, Lucian Dinca, Horia Cacovean, Mirabela Marin, Katarzyna Miksa , Paulo Pereira	2022		
17.	Assessment of Seasonal Surface Runoff under Climate and Land Use Change Scenarios for a Small Forested Watershed: Upper Târlung Watershed (Romania)	MDPI/Water, 14, 2860	Mirabela Marin, Ioan Clinciu, Nicu Constantin Tudose, Cezar Ungurean, Alin Lucian Mihalache, Nicoleta Emilia Martoiu , Oana Nicoleta Tudose	2022		
18.	Accumulation and ecotoxicological risk assessment of heavy metals in surface sediments of Olt river, Romania.	Scientific Reports	Iordache, A.M., Nechita, C. , Zgavarogea, R., Voica, C., Varlam, M., Ionete, R.E.,	2022		
19.	Contrasting signals in TRW, BAI, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ <i>Pinus sylvestris</i> L. and <i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold in northeastern Romania	Forests	Nechita, C. , Iordache, A.M., Costinel, D., Botoran, O.R., Dănilă, G., Ionete, R.E., Varlam, M., 2022.			
20.	Climate change extreme and seasonal toxic metals occurrence in Romanian freshwaters in the last two decades — case study and critical review.	npj Clean Water	Iordache, A.M., Nechita, C. , Voica, C., Pluhacek, T., Schug Kevin, A., 2022.	2022		
21.	Assessing the Health Risk and the Metal Content of Thirty-Four Plant Essential Oils Using the ICP-MS Technique.	Nutrients 2022, 14, 2363	Iordache, A.M.; Nechita, C.; Voica, C.; Roba, C.; Botoran, O.R.; Ionete, R.E.	2022		
22.	<i>Phyto-Functionalized Silver Nanoparticles Derived from Conifer Bark Extracts and Evaluation of Their Antimicrobial and</i>	Molecules, 27(1):217	Macovei I, Luca SV, Skalicka-Woźniak K, Sacarescu L, Pascariu	2022		

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	<i>Cytogenotoxic Effects.</i>		P, Ghilan A, Doroftei F, Ursu E-L, Rimbu CM, Horhoge CE, Lungu C, Vochita G, Panainte AD, Nechita C , Corciova MA, Miron A.			
23.	Determination of Toxic Elements in Facial Cosmetics from the Romanian Market and Their Health Risk Assessment.	Analytical Letters	Voica, C., Iordache, A.M., Roba, C., & Nechita, C.	2022		
24.	Jet stream position explains regional anomalies in European beech forest productivity and tree growth.	Nature communications, Nature Publishing Group, vol.13, no.1, p.1-10	Isabel Dorado-Liñán, Blanca Ayarzagüena, ..., Any Mary Petritan , Ion Catalin Petritan, Ionel Popa , ..., Daniel-Ond Turcu , ..., Valerie Trouet	2022		
25.	Damage and Tolerability Thresholds for Remaining Trees after Timber Harvesting: A Case Study from Southwest Romania	Diversity, 14(3), 193	Cântar Ilie-Cosmin, Ciontu Cătălin-Ionel Dincă Lucian, Borlea Gheorghe-Florian, Crișan Vlad-Emil	2022		
26.	The road ahead on implementing genetic monitoring of multispecies in the Carpathians. Land. În curs de publicare	Land	<i>Ilinca, E., Fedorca, A., Baciu, I., Fedorca, M., Ionescu G.</i>	2022		
27.	Noninvasive Genetics Knowledge from the Brown Bear Populations to Assist Biodiversity Conservation.	<i>Diversity. Vol. 14(2), 121.</i>	<i>Baciu, I., Fedorca, A., Ionescu, G.</i>	2022	2.465	
28.	Invasive alien forest insect species in south-eastern Romania	Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 50 (1), 12618	Olenici, N.; Bălăcenoiu, F.; Tomescu, R.; Netoiu, C.; Buzatu, A. Alexandru, A	2022		
29.	Ecological Monitoring with Spy Satellite Images—The Case of Red Wood Ants in Romania Measuring Distances and Areas under Forest Canopy Conditions—A Comparison of Handheld Mobile Laser Scanner and Handheld Global Navigation Satellite System	Forests 13(11), 1893	Stăncioiu P.T., Dutcă I., Florea S.C., C Paraschiv M. ,	2022		
30.	Determining the Anti-Erosion Efficiency of Forest Stands Installed on Degraded Land,	Sustainability 2022, 14, 15727	Mircea Moldovan, Ioan Tăut, Florin Alexandru Rebrean, Bartha Szilard, Iulia Diana Arion and Marcel Dirja	2022		
31.	Variation of cone production in a Silver fir clonal seed orchard.	Forests	Teodosiu M., Botezatu A., Ciocîrlan E., Mihai G.,	2022 (Acceptat)		
32.	Genetic characterization of larch (<i>Larix decidua</i> Mill.) germplasm from seed orchards for conservation purpose and as potential source in advance breeding	Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca	M. Teodosiu, E. Ciocîrlan, A.L. Curtu, G. Mihai	In curs de publicare		

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	Scorul relativ de influență al articolului	Numărul de citări ISI
	program					

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshopuri, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
2019				
1.	Benefits brought by the abundance and importance of forest fruits from Satu Mare county, Romania, Book of Proceedings of the X International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2019", pag. 1920-1925.	Tudor Ciprian, Costăchescu Cornel, Dincă Lucian	2019	0
2.	European ash (<i>Fraxinus excelsior</i> L.) stands from the Southern Carpathians, ISB-INMA TEH Agricultural and Mechanical Engineering, Book of International Symposium, pag. 128-133.	Costăchescu Cornel, Dincă Lucian	2019	0
3.	Main forest fruits from Constanța County according to the analytical hierarchy process, ISB-INMA TEH Agricultural and Mechanical Engineering, Book of International Symposium, pag. 134-139.	Tudor Ciprian, Costăchescu Cornel, Dincă Maria	2019	0
2020				
1.	Experimentări privind combaterea speciei invasive <i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) în România, Protecția plantelor – cercetare interdisciplinară în slujba dezvoltării durabile a agriculturii și a protecției mediului	Nețoiu C., Bălăcenoiu F., Buzatu A., Toma D., Alexandru A., Iliescu O.	2020	0
2.	Decline of Norway spruce special cultures situated in North East of Romania. In Book of Abstracts of the Workshop 'Forests' Future: Consequences of Bark Beetle Calamity for the Future of Forestry in Central Europe'. Forestry and Game Management Research Institute, Strnady, p. 11.	Duduman, M.-L., Olenici, N.	2020	0
3.	Indicatori fenologici ai declanșării zborului femelelor de <i>Xylosandrus germanus</i> . Sesiunea anuală de comunicări științifice a Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Plantelor, „Protecția plantelor, cercetare interdisciplinară în slujba dezvoltării durabile a agriculturii și protecției mediului” 6 noiembrie 2020, București. Editura Tipografic, București, pag. 49-50.	Olenici, N. Ciocan C., Bodnari, S.	2020	0
4.	Durata dezvoltării insectei <i>Xylosandrus germanus</i> în nordul Carpaților Orientali (România). Sesiunea anuală de comunicări științifice a Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Plantelor, „Protecția plantelor, cercetare interdisciplinară în slujba dezvoltării durabile a agriculturii și protecției mediului” 6 noiembrie 2020, București. Editura Tipografic, București, pag. 98-99.	Olenici, N. Ciocan C., Bodnari, S.	2020	0
5.	Seminar “Solutii complete pentru agrigenomica”, 19 februarie IBNA Balotesti. Titlu prezentarii “ <i>Evaluarea variabilității genetice și estimarea potențialului genetic adaptativ în cadrul ecosistemelor forestiere prin dezvoltarea resurselor genomice</i> ”	Dragoș D., Popescu F.	2020	0
6.	Workshop internațional organizat de ELIXIR Europe in data de 6 octombrie 2020: Webinar series: National bioinformatics communities in ELIXIR Session 3: Collaboration in plant sciences	Postolache D.	2020	0

	Titlul prezentării: “ <i>Exploring genetic diversity in Romania forest species and annual crops with High-Throughput Sequencing Techniques.</i> ”			
7.	Using Modern Technologies to Complement the Classic Ones in Soil Survey, Bulletin UASVM Horticulture 77(1)	Moldovan M., Constandache C., Şimonca V., Tăut I., Dîrja M.	2020	0
2021				
1	The productivity of pine stands on degraded lands "Agriculture for Life. Life for Agriculture", University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, 3-5 June 2021, Bucharest, pp:76-84.	Cristinel CONSTANDACHE, Ciprian TUDOR, Radu VLAD, Lucian DINCA	2021	
2	<i>An epidemiological study to derive critical levels and proxies for ozone risk in European forests</i> , Conferința internațională Air Pollution Threats to Plant Ecosystem, Paphos 2021 (participare)	Pierre Sicard, Alessandra De Marco, Elisa Carrari, Laurence Dalstein-Richier, Yasutomo Hoshika, Ovidiu Badea, Diana Pitar, Silvano Fares, Adriano Conte, Ionel Popa, Elena Paoletti,	2021	
3	<i>Modelled versus measured climate and ozone data – impact on ozone metrics</i> , Conferința internațională Air Pollution Threats to Plant Ecosystem, Paphos 2021 (participare)	Popa, I., Leca, S., Pitar, D., Badea, O.	2021	
4	<i>Periurban forest: trees response to ambient air pollution</i> , Conferința internațională Air Pollution Threats to Plant Ecosystem, Paphos 2021 (participare)	Pitar D., Leca S., Dobre A., Ciceu A., Chivulescu Ș., Apostol E., Badea O.,	2021	
5	<i>Risk assessment through forest structural and ecological indices</i> ; ,Dobre A.C., Pascu I.S., Leca S., Badea O., Conferința internațională Air Pollution Threats to Plant Ecosystem, Paphos 2021 (participare)	Dobre A.C., Pascu I.S., Leca S., Badea O.	2021	
6	<i>Development of a forest monitoring ecophysiological system for anticipating drought effects on Carpathian forests in the context of climate change</i> , Conferința internațională Air Pollution Threats to Plant Ecosystem, Paphos 2021 (participare)	García-Duro J., Pascu I., Dobre A., Ciceu A., Badea O	2021	
7	Spruce bark beetle attacks in the forests of Romania managed by the forest state administration between 2015 and 2020. Forests’ Future 2021 - Consequences of Bark Beetle Calamity for the Future of Forestry in Central Europe. Two days on-line meeting March 23 rd – 24 th (participare)	Duduman, M.-L., Olenici, N., Nețoiu, C.	2021	
8	Contribuții la cunoașterea răspândirii și biologiei speciei <i>Retinia resinella</i> (Linnaeus, 1758) în România. Al XXX-lea Simpozion Național de Entomologie, Societatea Lepidopterologică Română, 23.04.2021, Cluj-Napoca (participare)	Olenici, N. Semeniuc Fecioru, A.-I.,	2021	
9	Preference of <i>Xylosandrus germanus</i> females for different deciduous tree species as oviposition substrate – Preliminary results. 5 th Edition of the Integrated Management of Environmental Resources Conference, Suceava, Romania, 29 th October, 2021 (participare)	Olenici, N.	2021	
10	Phytopathological aspects encountered in forest crops in 2021, 5 th Edition of the Integrated Management of Environmental Resources Conference, Suceava, Romania, 29 th October, 2021 (participare)	Taut Ioan, Moldovan Mircea	2021	
11	Forest genetic resources adaptation and mitigation responses to climate change, Air Pollution threats to Plant Ecosystems, 11-15 Octombrie 2021, Paphos, Cipru (participare)	Ecaterina Apostol, Dragos Postolache, Ioana Maria Pleșca, Robert Ivan, Marius Budeanu, Flaviu Popescu și Ovidiu Badea.	2021	
12	Downy oak (<i>Quercus pubescence</i> Willd.) phenology within an oak forest ecosystem in Eastern Romania, 5 th Edition of the International Conference Integrated Management of Environmental Resources, 29 Octombrie 2021, Suceava, Romania (participare)	Pleșca Ioana Maria, Apostol Ecaterina Nicoleta, Pleșca Bogdan Ionuț	2021	
13	Analyzing adaptive traits of Norway spruce provenances in	Alexandru A.M., Mihai G.,	2021	

	relation to their place of origin in common garden trials across Romanian Carpathians. Conferința internațională IMER 5 - Integrated Management of Environmental Resources, 29 octombrie 2021 (participare)	Stoica E., Curtu A. L		
14	Could Douglas fir be an alternative species in a changing climate? Comparative analysis with local Norway spruce in western Romania. International conference Introduction, Breeding, Propagation and Deployment of Pacific Northwest Conifers Around the World: 70 years of Progress, Opportunities and Challenges; IUFRO WG 2.02.05, 1-8 noiembrie 2021 (participare)	Mihai G., Alexandru A.M., Bîrsan, M., 2021.	2021	
15	Genomics and Adaptation in Forest Ecosystems. EvolTree Conference 2021, 14 – 17 Septembrie 2021, Birmensdorf, Elveția (participare)	Dragoș Postolache	2021	
16	London Calling conference, dedicated to scientific research using nanopore DNA/RNA sequencing, 19 - 21 mai 2021 (participare)		2021	
17	Genetic analysis in clonal silver fir seed orchards of different size and provenances composition International Conference Forestry Bridge To The Future, 5-8 May 2021, Sofia Bulgaria (online)	Teodosiu M., Botezatu A., Mihai G., Alexandru A.,	2021	
18	The productivity of pine stands on degraded lands "Agriculture for Life. Life for Agriculture", University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, 3-5 June 2021, Bucharest, pp:76-84. (participare)	Cristinel Constandache, Ciprian Tudor, Radu Vlad, Lucian Dinca	2021	
19	The transformation of a farm into agroforestry system, 5th European Agroforestry Conference, Agroforestry for the transition towards sustainability and bioeconomy, 17 th -19 th May, 2021 Book of abstracts, pg. 186-187 (participare)	Elena Mihăilă, Laurențiu Popovici, Cornel Costăchescu, Florin Dănescu, Dorina Drăgan, Cristiana Marcu, Gloria Pascu, Bogdan Mihălcea	2021	
20	Sistemele agrosilvice în contextul schimbărilor climatice, Sesiunea anuală de referate științifice a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, Sesiune on-line, 27 Mai 2021 (participare)	Elena Mihăilă, Adrian Tudora, Mihăiță Bîtcă, Laurentiu Popovici	2021	
21	Alley cropping as a model of agroforestry system adapted to climate change, International Symposium, Sustainable development: challenges and opportunities. Universitatea din Oradea, Facultatea de protecția Mediului Analele Universității din Oradea, Fascicula: Protecția Mediului (participare)	Mihailă Elena, Bîtcă Mihăiță, Tudora Adrian, Popovici Laurentiu	2021	
22	Elemental levels in twenty environmental matrices and temporal trends in normally and declining trees growth from Copsa Mica, Romania, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-7619, https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-7619 , 2021 (participare)	Nechita, C., Iordache, A.M., Pluhacek, T., Lemr, K., Levanič, T., Botoran, O.R., Zgavarogea, R., Ionete, R.E., and Musca, C. D	2021	
23	The distribution of persistent organic pollutants (POPs) in the environment-plant chain – Baia Sprie and Copșa Mica case study. 23rd International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2021 Băile Govora, Romania, October 26 – 29, 2021 (participare)	Geana, E.I., Ciucure, C.T., Nechita, C.,	2021	
24	Climate change shifts the trend of metalloid content in the last two decades. 23rd International Conference “New Cryogenic and Isotope Technologies for Energy and Environment” - EnergEn 2021 Băile Govora, Romania, October 26 – 29, 2021 (participare)	Iordache, A.M., Voica, C., Nechita, C	2021	
25	SPECIES OF ALNUS GENUS FROM THE CURVATURE	Raluca Enescu,	2021	

	CARPATHIANS, International Conference on Global Issues In Multidisciplinary Academic Research Organized By Indian Academicians And Researchers Association In Association With Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand on 31st October 2021 (participare)	Diana Vasile, Lucian Dincă		
26	CHARACTERISTICS OF FIELD MAPLE STANDS FROM THE MOLDAVIAN PLAIN (ROMANIA) The 17th ANNUAL MEETING "DURABLE AGRICULTURE – AGRICULTURE OF THE FUTURE" (participare)	Vasie Diana, Enescu Raluca, Dincă Lucian	2021	
27	“Species-specific measures to mitigate impacts of linear transportation infrastructure in Romania”, în cadrul IUCN World Conservation Congress 2021 (3-11 Septembrie 2021) (participare)	Ancuta Fedorca	2021	
28	How to create a safety network for nature: connectivity conservation for the Jewel of Europe”, în cadrul 27th International Bear Association Conference (14 - 16 și 21 - 23 Septembrie 2021) (participare)	Ancuta Fedorca, Aaron Laur, Ramon Jurj, Marius Popa, Mihai Fedorca, Georgeta Ionescu, Gary Tabor, Gabriel Oppler, Deborah Davidson, Zack Wurtzenbach, Nuria Selva, Marta de Barba, Niko Balkenhol, Stephen Woodley, Jody Hilty	2021	
2022				
1	Influence of soil genesis factors on Gurghiu Mountain forest soils’ physical and chemical properties Bulletin of the Transilvania University of Braşov Vol. 14(63) No. 2 – 2021	Dobre Alexandru	2022	0
2	Concentration of heavy metals in annual rings of coniferous trees affected by local industrial pollution, 10th International Symposium Forest and Sustainable Development Brasov 14-15 October 2022	Cosmin Ilie CUCIUREAN, Cristian Gheorghe SIDOR	2022	0
3	Influence of air pollution on the relationship between climate and radial tree growth, Tree Rings In Archaeology, Climatology And Ecology (TRACE 2022)	Cosmin Ilie CUCIUREAN, Cristian Gheorghe SIDOR1, Ionel POPA, Radu VLAD	2022	0
4	Time and production norms for GIS for forest management related procedures, The 18th ANNUAL MEETING "DURABLE AGRICULTURE – AGRICULTURE OF THE FUTURE“, pagina nr. 79 80	Florin ACHIM ș.a.	2022	0
5	”Quick assessment of burn area and burn severity on black locust stands using Sentinel 2 imagery in South-West Romania” Advances in Forest Fire Research	Lorenț A., Petrila, M, Gancz, V, Apostol B., Capalb F, Badea O.	2022	0
6	„Integration of Terrestrial Laser Scanning (TLS) and Airborne Laser Scanning (ALS) Processed Data for the Assessment of Norway Spruce Dendrometric Characteristics – a Case Study”, lucrare prezentată în cadrul celui de-al 41-lea simpozion EARSeL , Paphos, Cipru, 13-16 septembrie 2022	Apostol Bogdan , Lorenț Adrian, Chivulescu Șerban, Ciceu Albert, Petrila Marius, Capalb Florin, Marcu Cristiana, Badea Ovidiu	2022	0
7	„Integration of Canopy Height Models Derived from Airborne LiDAR Data and UAV Aerial Imagery by DTM-DSM Matching in the Forest Free Areas”, lucrare prezentată în cadrul celui de-al 41-lea simpozion EARSeL , Paphos, Cipru, 13-16 septembrie 2022	Apostol Bogdan , Petrila Marius, Duro Juan Garcia, Lorenț Adrian, Capalb Florin, Marcu Cristiana, Farcaș Sorina	2022	0
8	„Ex situ conservation of pubescent oak forest genetic resources in Romania””, susținută la conferința internațională Ecology & Safety, Burgas, Bulgaria, 16-19 august 2022.	Ecaterina Apostol, Marius Budeanu, Ioana Pleșca, Bogdan Pleșca, Emanuel Beșliu, Robert Ivan, Cristiana Ciuvăț	2022	0
9	“Molecular contributions to the conservation of pubescent oak and pedunculate oak forest genetic resources in Romania, Bulgaria and Republic of Moldova”, susținută la conferința internațională DNA Barcoding and Biodiversity, 25-27 Mai 2022, Sofia, Bulgaria	Dragos Postolache , Ecaterina Apostol, Petar Zhelev , Gheorghe Postolache , Ghenadie Titică, Ioana Maria Pleșca, Bogdan Pleșca, Robert Ivan, Flaviu Popescu	2022	0
10	All IUFRO Conferences, Viena, 21 - 23 septembrie 2022	Mihai G., Alexandru A.M.,	2022	0

		Stoica E.		
11	Selection of the most adapted Norwat spruce provenances for a sustainable forest management in the context of climate change, Conferința internațională Ecology & Safety, Bulgaria, august 2022	Alexandru A.M., Stoica E., Mihai G.	2022	0
12	Assessment of Genetic Variability in Scots Pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Provenance Trials in Romania Conferința internațională “Forest and Sustainable Development”, Brașov 14 Octombrie 2022.	Stoica E., Alexandru A.M., Mihai G.	2022	0
13	Dynamics of Some Structural Parameters in a Norway Spruce (<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst) Stand Installed using Different Planting Schemes 10 TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOREST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, BRAȘOV, ROMANIA, 14-15 OCTOBER 2022	Ștefan Gheorghe, Ștefan Alexandra, Pei Gheorghe, Ciubotaru Arcadie, Vlad Radu, Mihăilă Victor Vasile	2022	0
14	Assessment of the Norway Spruce Standing Trees Density by Non-Destructive Methods in Relation to Tending Forestry Works 10 TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOREST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, BRAȘOV, ROMANIA, 14-15 OCTOBER 2022	Vlad Radu, Ispravnic Alexandra, Ștefan Gheorghe	2022	0
15	Reasons for maintaining and/or introducing trees on grasslands The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest AGRICULTURE FOR LIFE, LIFE FOR AGRICULTURE, June 2 – 4, 2022, Bucharest	Mihăilă Elena, Tăulescu Elena, Tudora Adrian, Bîtcă Mihăiță	2022	0
16	Elaboration the substantiating studies for the necessity of forests sheltbelts to protect the field, premise for obtaining funds for their realization The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest AGRICULTURE FOR LIFE, LIFE FOR AGRICULTURE, June 2 – 4, 2022, Bucharest	Mihăilă Elena, Drăgan Dorina, Marcu Cristiana, Costăchescu Cornel, Dănescu Florin, Cojoacă Florin Dorian	2022	0
17	The assessment of grasslands with trees and their extension in areas affected by prolonged drought during summer 6th European Agroforestry Conference “Agroforestry for the Green Deal transition. Research and innovation towards the sustainable development of agriculture and forestry”, 16th – 20th May 2022, Nuoro, Italy	Mihăilă Elena, Tăulescu Elena, Bîtcă Mihăiță, Tudora Adrian	2022	0
18	Risk analysis for the installation of silvo-pastoral systems in the Romanian Plain Al 5-lea Congres Mondial în domeniul Sistemelor agrosilvice (5th World Congress on Agroforestry “Transitioning to a Viable World”, 17 – 20 July, 2022)	Mihăilă Elena Popovici Laurențiu Constandache Cristinel	2022	0
19	Alley copping or hedgerows – how these agroforestry systems are used in the Romanian Plain 10th International Conference on Agriculture & Food, 16-19 August 2022, Burgas, BULGARIA	Tudora Adrian, Bîtcă Mihăiță, Mihăilă Elena, Popovici Laurentiu, Tudor Ciprian	2022	0
20	Seasonal heterogeneity of soil microclimate in <i>Fagus sylvatica</i> forest in reation to stand age The International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture” iunie 2022	Cosmin BRAGA, Lucian DINCA, Gheorghe SPARCHEZ, Vlad CRISAN	2022	0
21	Oak reaction to future climate changes in Central and Eastern Romania The International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture” iunie 2022	Vlad CRISAN, Lucian DINCA, Cosmin BRAGA, Sorin DECA	2022	0
22	The logging impact of the seedlings from logging sites in Southwestern Romania The International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture” iunie 2022	Cântar Ilie-Cosmin, Ciontu Cătălin-Ionel	2022	0
23	Wildlife Management Platform	Daniel ILIE, Alexandru	2022	0

	10th International Symposium Forest and Sustainable Development, 2022	GRIDAN, Ramon JURJ, Mihai FEDORCA, Ovidiu IONESCU, Ancuța FEDORCA, Ioana NEGREA, Georgeta IONESCU		
24	Initial assessment of beaver damages in the Olt River basin 9TH INTERNATIONAL BEAVER SYMPOSIUM, 2022	Anastasia PAȘCA; Claudiu PAȘCA; Marius POPA; Constantina JURJ; Marcela SÎRBU; Georgeta IONESCU; Flaviu VODĂ	2022	0
25	9TH INTERNATIONAL BEAVER SYMPOSIUM, 2022, A conceptual model for beaver dams location based on the land topography – a case study in the Romanian Black River basin.	Alexandru Gridan, Mihai Fedorca, Elena Ciocirlan, Iulia Baci, Maria Spătaru, Mihai Niță	2022	0
26	9TH INTERNATIONAL BEAVER SYMPOSIUM, 2022, The action plan for beaver (Castor fiber) population conservation in Romania	Georgeta Ionescu, Claudiu Pasca, Alexandru Gridan, Ramon Jurj, Mihai Fedorca, Ancuța Fedorca	2022	0
27	9TH INTERNATIONAL BEAVER SYMPOSIUM, 2022, Genetic structure of Eurasian beaver in Romania: insights after two decades from reintroduction	Ancuta Fedorca, Elena Ciocirlan, Claudiu Pasca, Mihai Fedorca, Alexandru Gridan, Georgeta Ionescu	2022	0
28	9TH INTERNATIONAL BEAVER SYMPOSIUM, 2022, Zonation of the Black River hydrographic basin based on human/beaver conflicts risk	Georgeta Ionescu, Popa Marius, Claudiu Pasca, Alexandru Gridan, Ancuta Fedorca	2022	0
29	Invasive Behaviour of Oak Lace Bug, an Alien Insect Species, in ROMANIAN OAK FORESTS, 10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOREST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Universitatea Transilvania din Brașov. Facultatea de Silvicultură și Exploatarea Forestiere, 14 octombrie 2022	Flavius Bălăcenoiu, Romică Tomescu, Carol Dieter Simon; Dragoș Toma, Andrei Buzatu, Alina Alexandrescu, Constantin Nețoiu	2022	0
30	Biodiversitatea vegetației erbacee în rețelele de cercetare/monitorizare forestieră existente în România, Simpozionul Botanica, Ecologia, Geografia pădurii românești și Silvicultura - domenii de cercetare științifică integrate, Brașov 2022	Ing. Gruită IENĂȘOIU, Dr. Jozef Pal FRINK.	2022	0
31	Plante identificate în pătura erbacee în rețelele de cercetare/monitorizare forestieră existente în România” - prezentarea ghidului, Simpozionul Botanica, Ecologia, Geografia pădurii românești și Silvicultura - domenii de cercetare științifică integrate, Brașov 2022	Dr. biol. Jozef Pal FRINK, Ing. Gruită IENĂȘOIU, Ing. Gabriel LAZĂR Conf. dr. ing. Adrian INDREICA	2022	0

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
2019				
1	What can we learn from Alexandru Beldie Herbarium? <i>Euphorbia</i> Genus	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 47-54.	Cântar Ilie, Dinca Maria	2019
2	Plants conserved in "Alexandru Beldie" Herbarium - <i>Epilobium</i> genus	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 60-67.	Ciontu Catalin, Dincă Maria, Chisăliță Ion	2019
3	The fauna from Hunedoara County - an evaluation	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 68-75.	Ciontu Catalin	2019
4	The most important forest fruits from Neamț county and their harvesting management.	Scientific Paper Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development",	Vechiu Emilia, Dinca Maria	2019

		2019, Vol. 19, Issue 1, pag. 605-608.		
5	Sustainable use of medicinal and aromatic plants from the forest ecosystems located in Dobrogea (South-Eastern Romania)	Scientific Paper Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development", 2019, Vol. 19, Issue 1, pag. 599-604.	Vasile Diana, Dinca Maria	2019
6	Forest is not only wood: Evaluating non-timber products from Dambovită County	Current Trends in Natural Sciences, 2019, Vol. 8, Issue 15, pag. 73-78.	Braga Cosmin Dinca Lucian	2019
7	Diversity and characteristics of forest soils from Sălaj county	Current Trends in Natural Sciences, 2019, Vol. 8, Issue 15, pag. 114-119.	Dincă Lucian	2019
8	The diversity of non-wood forest products from Brăila county	Annals of West University of Timișoara, ser. Biology, 2019, vol. 22 (1), pp. 57-62.	Vechiu Emilia, Dincă Maria	2019
9	Forest fruits representative for Timis County	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 240-246.	Vechiu Emilia, Dincă Maria	2019
10	<i>Cytisus</i> plants conserved in "Alexandru Beldie" Herbarium	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 233-239.	Vechiu Emilia, Dincă Maria	2019
11	What can we learn from Alexandru Beldie Herbarium? <i>Euphorbia</i> Genus	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 47-54.	Cântar Ilie Dincă Maria	2019
12	Plants conserved in "Alexandru Beldie" Herbarium - <i>Epilobium</i> genus	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 60-67.	Ciontu Catalin Dincă Maria Chisăliță Ion	2019
13	The fauna from Hunedoara County - an evaluation	Research Journal of Agricultural Science, 2019, Vol. 51, No. 1, pag. 68-75.	Ciontu Catalin Dincă Maria Chisăliță Ion	2019
14	Structural Features of Old Growth Forest from South Eastern Carpathians, Romania	Seefor-South-East European Forestry, Volume: 10, Issue: 2, Pages: 159-164.	Ștefan Leca, Albert Ciceu Chivulescu Șerban Ovidiu Badea	2019
15	Main characteristics of forest soils across Getic Piedmont (South-Western Romania)	Scientific Papers. Series A. Agronomy, Volume: 62, Issue: 1 Pages: 42-47.	Dincă Lucian	2019
16	Describing the <i>Ranunculus</i> Genus based on the plants present in Alexandru Beldie Herbarium.	Scientific Papers. Series A. Agronomy, Volume: 62, Issue: 1, Pages: 507-512 .	Deleanu Elena Ionescu Monica Dincă Maria	2019
17	How many alder species (<i>Alnus</i> sp.) exist? A statistic based on herbarium vouchers	Scientific papers, Series B, Horticulture, Volume: 63, Issue: 1, Pages: 613-619.	Dincă Lucian	2019
18	Using the analytical hierarchy process in selecting the most important non-wood forest products from Olt County	Analele Universității din Craiova, Vol. 24(60), pag. 15-20.	Cântar Ilie Dincă Lucian	2019
19	Collection species from <i>Atriplex</i> genus present in "Alexandru Beldie" Herbarium from "Marin Drăcea" National Institute for Research and Development in Forestry.	Analele Universității din Craiova, Vol. 24(60), pag. 373-377.	Deleanu Elena Dincă Maria	2019
20	Forest soils from Mehedinți Country	Analele Universității din Craiova, Vol. 24(60), pag. 367-372.	Deleanu Elena Ionescu Monica Dincă Maria	2019
21	Nemoral deciduous forests under climatic extremes-phytosociological studies along climatic gradients in SW Romania	Proceedings of the Biennial International Symposium "Forest and sustainable development", Brașov, Romania, 25-27 October 2018, pp. 139-148. Transilvania University Press, 2019	Petrișan Any Mary, Teodosiu Marius	2019

22	Testing a New Torrentiality Index Methodology in a Representative Forest Watershed from Romania	Revista Padurilor 2019, Volume 134, Issue: 2, Pages: 1-16.	Șerban Davidescu, Tudose Nicu Constantin	2019
23	Specific Management Measures for the Forest Habitat 91d0* - Bog Woodland	Analele Universității din Craiova, Vol. 24(60), pag. 419-422.	Merce Oliver	2019
24	Plants From Dolj County present in different Herbariums	Analele Universității din Craiova, Vol. 24(60), pag. 350-355.	Cântar Ilie-Cosmin Dincă Lucian	2019
25	Aconitum species present in “Alexandru Beldie” herbarium	Annals of the University of Craiova, Vol. 24 (60) pag. 332-337.	Ciontu Catalin Dincă Maria Chisăliță Ion	2019
26	Study regarding the evaluation of fauna from Timiș county	Annals of the University of Craiova, Vol. 24 (60) pag. 338-343.	Ciontu Catalin Dincă Maria Chisăliță Ion	2019
27	Monitoring diviciori forest improvement perimeters using aerial photos	Current Trends in Natural Sciences Vol. 8, Issue 15, pages. 101-108, 2019.	Mircea Moldovan, Blaga Tatiana, Ioan Tăut, Simonca Vasile	2019
28	Evolution of the Stands Established on Degradated Lands in the Diviciorii Mari Area	Bulletin UASVM Horticulture, Vol. 76, Issue 1/2019.	Mircea Moldovan, Ioan Tăut, Liviu Boca, Tudor Lungu	2019
2020				
1	Adaptabilitatea molidului cu coroană îngustă (<i>Picea abies</i> f. <i>pendula</i>) și a combinațiilor dialele cu molidul comun (var. <i>pyramidalis</i>), în cultura comparativă Comandău	Revista de Silvicultură și Cinegetică, XXIV/46:56-60	Budeanu M., Apostol E.N., Ciocîrlan M.	2020
2	Heterozis vs. consangvinizare în cultura comparativă de descendențe biparentale de molid Lepșa - Valea Mărului.	Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr. 45: 27-31. Online: iunie, 2020.	Budeanu M., Apostol E.N., Radu R.	2020
3	Testarea rezistenței lemnului pe picior la două forme/ varietăți de molid (<i>pendula</i> vs. <i>pyramidalis</i>).	Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr. 44: 5-9. Online: februarie, 2020.	Budeanu M., Vlad R., Apostol E.N., Pleșca I.M., Radu R.	2020
4	Monumental trees of Brașov county	Revista de Silvicultură și Cinegetică, XXIV/46:70-76	Vasile D, Enescu R, Vechiu E, Coman S, Scărlătescu V	2020
5	In situ conservation of forest genetic resources from the Southern Carpathians	International Journal of Conservation Science, 11 (4), 1051-1058	Mihai G., Dincă L.	2020
6	Rezistența la micro-foraj a lemnului cu putregai la arborii de molid pe picior	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 45: 37-43	Vlad R., Ispravnic A., Sidor C.G., Pei G.	2020
7	Influența intensității lucrărilor de îngrijire asupra dinamicii unor parametrii structurali în arborete de molid	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 46: 28-37	Vlad R., Constandache C., Sidor C., Ispravnic A., Ștefan G., Tudor C., Popovici L.	2020
8	Influence of anthropogenic activity to the macronutrient loading in water and soil – Case study of industrial areas	Smart Energy and Sustainable Environment 2020, 23(2): 81-92, https://doi.org/10.46390/j.sme nsuen.23220.431	Iordache M., Sandru C., Miricioiu M., Nechita C., Ionete RE., Botoran OR	2020
9	The contribution of Romania to climate change – the effects of accounting the GHG emissions from LULUCF”	Smart Energy and Sustainable Environment, Article status “Under Review” la data 1.12.2020	Zgavaroșea R., Iordache M., Iordache A. M., Constantinescu M., Ionete R. E., Nechita C.	2020
10	First virtual fence system installed in Romania	Revista de Silvicultură și	Mihai Fedorca,	2020

	for reducing wildlife-vehicle collisions	Cinegetica. nr. 47.	Georgeta Ionescu, Flaviu Vodă, Giorgiana Vodă, Ancuța Fedorca	
11	The impact of logging works on the main components of forest ecosystem - short review	Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, Vol 50, No 2 (2020)	Cântar I. C., Dincă L.	2020
2021				
1	Actualizarea normelor de timp și de producție pentru lucrările de definitivare a amenajamentelor silvice	Revista de Silvicultură și Cinegetică, pag. 66-73	Florin Achim, Florin-Dorian Cojoacă, Silviu Păunescu, Petru Zanocea, Crinu Buzatu, Mihai Chiș, Radu Brătescu, Răzvan Răducu	2021
2	Estimarea compoziției arboretelor prin identificarea grupelor principale de specii forestiere utilizând imagini satelitare Sentinel 2 – un studiu de caz	Revista de Silvicultură și Cinegetică anul XXVI, nr. 48, pag.48-57	Apostol, B., Capalb F., Lorenț, A., Petrița, M., Chivulescu, Ș., Marcu, C., Farcaș, Ș., Gancz, V.	2021
3	Evaluation of soil pollution degree in the Copsa Mica area (Romania) by means of relative indices	Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIV, Issue 1, 15-22	Szilárd Bartha, Ioan Tăut, Győző Goji, Ioana Andra Vlad, Laviniu Ioan Nuțu Burescu, Cristina Mureșan	2021
4	Aspecte cu privire la patogenitatea și virulența patogenilor din culturile silvice	Revista de Silvicultură și Cinegetică (in curs de publicare)	Taut Ioan, Moldovan Mircea, Simonca Vasile	2021
5	Răspândirea ciupercii <i>Erysiphe platani</i> în România	Revista de Silvicultură și Cinegetică 47: 56-60	Chira F, Mantale C, Ciocîrlan M, Blaga T, Chira D	2021
6	Premise pentru înființarea unui plantaj de stejar pufos.	Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr. 47, pp 25-31.	Robert Ivan, Ioana Maria Pleșca, Adrian Lorenț, Elena Gabriela Baciuc, Bogdan Pleșca, Ecaterina Nicoleta Apostol, Gheorghe Achim, Marius Budeanu	2021
7	Preservation of <i>Quercus robur</i> and <i>Quercus petraea</i> genetic resources through in vitro culture.	Bulletin of the Transilvania University of Brașov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering, Vol. 14(63), No. 2, 13 p.	Ioniță L., Mirancea I., Apostol E.N., Budeanu M., Besliu E.,	2021
8	<i>In situ</i> conservation of narrow crowned Norway spruce ideotype (<i>Picea abies pendula</i> form and <i>columnaris</i> variety) in Romania	International Journal of Conservation Science, 12(3), 1139-1152	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Dincă Lucian, Pleșca Ioana Maria.	2021
9	Analiza structurii genetice la molidul comun și molidul cu coroană îngustă, în populații naturale din Carpații României.	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 47, 18-24. Online: iunie, 2021.	Postolache Dragoș, Budeanu Marius, Popescu Flaviu.	2021
10	Multiplicarea vegetativă a molidului cu coroană îngustă în scopul înființării unui plantaj (livadă	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 48, 73-79. Online:	Budeanu Marius, Ciocîrlan Elena,	2021

	seminceră)	octombrie, 2021.	Beșliu Emanuel, Șofletea Neculae.	
11	Water stress-associated isolation barriers between two sympatric oak species..	<i>bioRxiv</i> , Cold Spring Harbor Laboratory	Le Provost, G., Brachi, B., Lesur, I., Lalanne, C., Labadie, K., Aury, J.M., Da Silva, C., Postolache, D., Leroy, T. and Plomion, C.	2021
12	Stabilitatea arborilor de molid pe picior afectați de putregai de trunchi	Revista de Silvicultură și Cinegetică 47:32-38	Radu Vlad, Alexandra Ștefan, Cristian G. Sidor, Gheorghe Pei	2021
13	Culturi intercalate specii forestiere-culturi agricole versus culturi agrosilvice, două tipuri distincte de sisteme agrosilvice	Revista de Silvicultură și Cinegetică,	Elena Mihailă, Adrian Tudora, Mihăiță Bîtcă, Laurentiu Popovici	2021
14	Evaluarea prin modelare hidraulică a impactului vegetației lemnoase ripariene asupra dinamicii inundațiilor	Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr. 48, pag. 58-65	Cezar Ungurean, Alin Lucian Mihalache, Șerban Davidescu, Nicu Constantin Tudose, Adriana Davidescu, Oana Tudose, Mirabela Marin	2021
15	<i>Chrysanthemum</i> L. Species present in “Alexandru Beldie” Herbarium from “Marin Drăcea” national institute for research and development in forestry	Annals of the University of Craiova- Biology, Horticulture, Food Processing Tehnology, Enviromental Engieneering series. Volume XXVI(LXII)	Ienășoiu G., Dincă L., Zaharia A., Răducu R.	2021
16	The contribution of Romania to climate change – the effects of accounting the GHG emissions from land use, land-use change and forestry (LULUCF)	Smart Energy and Sustainable Environment, 24(1): 5-20.	Zgavarogea R., Iordache, M., Iordache A.M., Constantinescu, M., Bucura, F., Ionete, R.E., Grigorecu, R., Nechita, C., 2021.	2021
17	Temporal evolution of greenhouse gas emissions in European Union (EU-28): A perspective on ROMANIA	Smart Energy and Sustainable Environment. 24(2), 43–58,	Iordache, M., Zgavarogea, R.I., Iordache, A.M., Ionete, R.E., Bucura, F., Grigorescu, R., Nechita, C.,	2021
18	CHARACTERISTICS OF FIELD MAPLE STANDS FROM THE MOLDAVIAN PLAIN (ROMANIA).	Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. LI/2021.	Diana Vasile, Raluca Enescu, Lucian Dincă	2021
19	Răspândirea aninului alb <i>Alnus incana</i> L. în bazinul hidrografic al râului Argeș.	Revista de Silvicultură și Cinegetică nr.48	Virgil Scărlătescu, Diana Vasile	2021
20	Analysing Pine Forest Ecosystems from Transylvania in the Context of Future Climatic Changes	Present Environment and Sustainable Development Volume 15, number 2, pag. 199-208	Crișan Vlad, Dincă Lucian, Breabăn Iuliana Gabriela, Deca Sorin	2021
21	Sessile oak forest ecosystems from Transylvania	Current Trends in Natural	Crisan V., Dinca	2021

	in the context of climatic changes	Sciences, 10(19): 48-57	L., Deca S., Ienasioiu G., Scarlatescu V.	
22	The impact of logging works on the main components of forest ecosystems-short review	Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series, 50(2), 61-67	Cântar Ilie-Cosmin, Dincă Lucian	2021
23	Research methods of forest ecosystems components damages through logging	Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, Vol 25 (acceptat spre publicare)	Cântar Ilie-Cosmin, Dincă Lucian	2021
24	Connectivity conservation, ecological networks, and corridors: a review to better understand their applicability in Romania.	Revista de Silvicultură și Cinegetică. Nr. 48	Ancuta Fedorca, Mihai Fedorca.	2021
25	The favourable permeability of road sectors influences wildlife species crossing successes in Brasov area.	Revista de Silvicultură și Cinegetică. Nr. 48	Mihai FEDORCA, Marius POPA, Georgeta IONESCU, Flaviu VODĂ, Ramon JURJ, Ancuta FEDORCA	2021
2022				
1	Analiza creșterilor radiale și a rezilienței la stres hidric la descendențe materne de molid și molid cu coroană îngustă, testate în cultura comparativă Soveja (Vrancea).	Revista de Silvicultură și Cinegetică 49: 19-25. Online: februarie, 2022.	Beșliu Emanuel, Apostol Ecaterina Nicoleta, Budeanu Marius.	2022
2	Conservarea in situ și ex situ a resurselor genetice forestiere din pădurile administrate de Baza Experimentală Săcele a INCDS "Marin Drăcea"	Revista de Silvicultură și Cinegetică 50: 87-91. Online: septembrie, 2022.	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Beșliu Emanuel.	2022
3	Premise pentru promovarea molidului cu coroană îngustă în Carpații României	Carte, Editura Silvică, 232p.	Budeanu Marius	2022
4	Phenotypic variability in a full-sib trial of <i>Larix decidua</i> (Mill.) and <i>Larix x eurolepis</i> (Henry.)	Revista de Silvicultură și Cinegetică 51, 30-35	Budeanu Marius, Apostol Ecaterina Nicoleta, Beșliu Emanuel	2022
5	Review of the Romanian Forest Genetic Resources of <i>Fagus sylvatica</i>	Revista de Silvicultură și Cinegetică 51 (acceptat).	Emanuel Beșliu, Alexandru Lucian Curtu, Ecaterina Nicoleta Apostol, Marius Budeanu	2022
6	Influența altitudinii asupra proprietăților fizico-chimice ale solurilor din amestecuri de fag cu rășinoase	Revista pădurilor 136(4)(2021)	<i>Dobre Alexandru</i>	2022
7	Nutrition cycles in sessile oak (<i>Quercus petraea</i> Liebl.), Norway spruce (<i>Picea abies</i> L.Karst) and European beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) stands from Central Romania	OPEN JOURNAL OF ENVIRONMENTAL BIOLOGY, pg 026-032	Raluca-Elena Enescu, Alexandru Liviu Ciuvăț*, Lucian Dincă, Carmen Iacoban, Elena Deleanu and Cristian Anghelus	2022
8	Impactul regimului climatic asupra stării de sănătate a ecosistemelor forestiere din Romania	Revista de Silvicultura si Cinegetica, nr. 51, pg. 5-13	Ștefan Leca, Andrei Popa, Șerban Chivulescu, Diana Pitar, Alexandru Claudiu Dobre, Ionuț Silviu Pascu, Ovidiu Badea, Ionel Popa	2022
9	Evolution of mineral nutrition in ICP Forests - Level II Plots in Romania	Revista de Silvicultura si Cinegetica, nr. 51, pg. 5-13	Alexandru-Liviu Ciuvăț	2022

			Cristian Anghelus Elena Deleanu Cristiana Ciuvăț Alexandru-Claudiu Dobre Ștefan Leca	
10	Dinamica fenofazelor stejarului, carpenului, jugastrului și teiului din suprafața de monitorizare forestieră intensivă nivel II – Ștefănești-stejar	Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr. 51, pg. 82-87	Cristian Gheorghe Sidor, Cosmin Ilie Cuciurean, Ștefan Leca, Cornel Barbu	2022
11	Influența poluării industriale din zona Târnița asupra relației dintre factorii climatici și creșterea radială a arborilor de rășinoase	Bucovina Forestieră Acceptat (în curs de publicare)	Cristian Gheorghe Sidor, Cosmin Ilie Cuciurean, Vlad Radu, Popa Ionel	2022
12	Actualizarea normelor de timp și de producție pentru lucrările de teren din amenajarea pădurilor	Revista de Silvicultură și Cinegetică, Anul XXVII/Nr. 51, pp. 42-55	Florin Achim, Florin-Dorian Cojoacă, Silviu Păunescu, Petru Zanocea, Lucian Bîrle, Crinu Buzatu, Mihai Chiș, Radu Brătescu, Dănuț Țapoș, Ioan Nica, Răzvan Răducu, Bogdan Cristian Stan, Mic Adrian Ignat, Costin Badea	2022
13	Determinarea înălțimii arborilor prin intermediul unui model nelinear de predicție, pentru arborete de molid din vestul Carpaților Meridionali	Revista de Silvicultură și Cinegetică, anul XXVII, nr.51, 2022, 56-61	Capalb Florin, Apostol Bogdan, Chivulescu Șerban, Petrița Marius, Marcu Cristiana, Lorenț Adrian, Badea Ovidiu	2022
14	Determinarea înălțimii arborilor prin intermediul unui model nelinear de predicție, pentru arborete de molid din vestul Carpaților Meridionali	Revista de Silvicultură și Cinegetică, anul XXVII, nr.51, 2022, 56-61	Capalb Florin, Apostol Bogdan, Chivulescu Șerban, Petrița Marius, Marcu Cristiana, Lorenț Adrian, Badea Ovidiu	2022
15	First identification of <i>Taphrina rhizophora</i> Johanson on capsules of <i>Populus alba</i> in Romania.	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 50, 51-54.	Chira D., Tăut I., Chira F.	2022
16	Aspecte privind variabilitatea taxonomică și prezența speciilor <i>Quercus pubescens</i> Willd. și <i>Quercus virgiliana</i> Ten.: studiu pe material de herbar	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 50, 92-96	Bogdan Ionuț Pleșca, Ioana Maria Pleșca, Ecaterina Nicoleta Apostol	2022
17	Genetic variability of European larch (<i>Larix decidua</i> Mill.) in provenance trials established in Romania	Revista Pădurilor 137(2)	Emanuel Stoica, Maria Teodosiu, Alin Mădălin Alexandru Georgeta Mihai, Alexandru Lucian Curtu	2022

18	Assessment of genetic variability in Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) provenance trials in Romania	Revista de Silvicultură și Cinegetică, 51, 21-29	Stoica, E., Alexandru, A.M., Mihai, G.	2022
19	Analiza factorilor care condiționează amplasarea rețelei de perdele forestiere de protecție a câmpului în județul Vrancea	Editura Silvică, Revista de Silvicultură și Cinegetică, Nr. 50, 67-73	Cojoacă Florin-Dorian, Drăgan Dorina, Marcu Cristiana, Loghin Cosmin, Mihăilă Elena	2022
20	ELABORATION THE SUBSTANTIATING STUDIES FOR THE NECESSITY OF FOREST SHELTERBELTS TO PROTECT THE FIELD, PREMISE FOR OBTAINING FUNDS FOR THEIR REALIZATION	CERES Publishing House, SCIENTIFIC PAPERS, Series E, Vol. XI	Elena MIHĂILĂ, DORINA DRĂGAN, CRISTIANA MARCU, CORNEL COSTĂCHESCU, FLORIN DĂNESCU, FLORIN DORIAN COJOACĂ	2022
21	Dinamica unor parametri structurali într-un arboret de molid instalat folosind diferite scheme de plantare	Revista de Silvicultura și Cinegetică (50), 35-42.	Ștefan Gheorghe, Ștefan Alexandra, Ciubotaru, Arcadie Vlad Radu, Pei Gheorghe	2022
22	Elemente structurale și calitative în arborete de molid din nordul Carpaților Orientali	Editura Silvică, ISBN 978-606-8020-90-7, pp.172	Vlad Radu, ISPRAVNIC Alexandra, ȘTEFAN Gheorghe Gheorghe PEI	2022
23	Evoluția sistemului agrosilvic de tipul culturilor intercalate specii forestiere-culturi agricole în primii ani după instalare	Editura Silvică, nr. 51, 74-81	Adrian Tudora, Mihăiță Bîtcă, Elena Mihăilă	2022
24	Plante identificate în pătura erbacee în rețelele de cercetare/monitorizare forestieră existente în România. Ghid ilustrat.”,	Editura Silvică ISBN 978-606-8020-87-7	Gruită Ienășoiu, , József Pál Frink, Gabriel Lazăr, Diana Vasile , Adrian Indreica	2022
25	Catalogul arborilor monumentali din România și ghidul pentru managementul arborilor monumentali	Editura Silvică ISBN 978-606-8020-89-1, pp. 293	Diana Vasile	2022
26	SEASONAL HETEROGENEITY OF SOIL MICROCLIMATE IN FAGUS SYLVATICA FOREST IN RELATION WITH STAND AGE	Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering, vol. 11, pp. 52-61	Braga Cosmin, Dinca Lucian, Sparchez Gheorghe, Crisan Vlad	2022
27	OAK REACTION TO FUTURE CLIMATE CHANGES IN CENTRAL AND EASTERN ROMANIA	Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering, vol. 11, pp. 107-114.	Crisan Vlad, Dinca Lucian, Braga Cosmin, Deca Sorin	2022
28	THE LOGGING IMPACT ON THE SEEDLINGS FROM LOGGING SITES IN SOUTHWESTERN ROMANIA	Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering. Vol. XI, 2022, 62-68	Cântar Ilie-Cosmin, Ciontu Cătălin-Ionel	2022
29	Non-invasive methods used for determining	Silvicultură și Cinegetică.	Bîrză, B., Fedorca,	2022

	genetic diversity in large carnivores – a short synthesis.	Nr.51, pp.36-41.	A., Baci, I.	
30	In the wrong place at the wrong time: patterns of large carnivores-vehicle collisions.	Revista de Silvicultură și Cinegetică. Vol.26, Nr.50, pp.103-108.	Toiu, L., Fedorca, A., Fedorca, M., Voda, F	2022
31	Conectivitate și Conservare.	Editura Silvica, Bucuresti, ISBN 978-606-8020-80-8, 264 p.	Fedorca A.	2022
32	Contribuții ale speciilor: cerbul comun (<i>Cervus elaphus L.</i>), căpriorul (<i>Capreolus capreolus L.</i>) și mistrețul (<i>Sus scrofa L.</i>) la serviciile ecosistemice din România	Revista de Silvicultura și Cinegetica, Anul XXVI Nr. 51	Cezar – Georgian Spătaru, George E. SÎRBU, Roxana CAZACU	2022
33	Identification of the types of forest habitats in the riparian areas of the Olt River watershed	Revista Pădurilor	Ileana Ionescu, Claudiu Pașca, Marius Popa, Georgeta Ionescu, Maria Spătaru	2022
34	Planul Național de acțiune pentru conservarea populației de castor eurasiatic	Editura Silvica, ISBN 978-606-8020-93-8	Claudiu PAȘCA, Georgeta IONESCU, Ancuța FEDORCA, Ramon JURJ, George SÎRBU, Marius POPA, Alexandru GRIDAN, Ovidiu IONESCU	2022
35	Măsuri de management destinate populațiilor speciilor de interes cinegetic și habitatelor din zonele ripariene	Editura Silvica, ISBN 978-606-8020-95-5	Claudiu PAȘCA, Georgeta IONESCU, Ileana IONESCU, Maria SPĂTARU, George SÎRBU, Ramon JURJ, Marius POPA, Alexandru GRIDAN, Iulia BACIU, Ovidiu IONESCU, Ancuța FEDORCA, Mihai FEDORCA	2022
36	Depistarea insectei <i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae) prin procedee de atracție olfactivă și cromatică	Revista de Silvicultură și Cinegetică, Anul XXVII, Nr. 50, 55-59	Flavius Bălăcenoiu, Romică Tomescu, Dragoș Toma, Andrei Buzatu, Constantin Nețoiu	2022
37	Flavius Bălăcenoiu, Romică Tomescu, Dragoș Toma, Andrei Buzatu, Constantin Nețoiu	Revista de Silvicultură și Cinegetică, Anul XXVII, Nr. 50, 60-63	Bălăcenoiu, F.	2022
38	Ciuperca <i>Entomophaga maimaiga</i> pe <i>Lymantria</i> dispar, un studiu de caz pe arborete de cvercinee din România	Revista de Silvicultură și Cinegetică, Anul XXVII, Nr. 50, 60-63	Margareta Crivăț, Dănuț, Chira Gabriela Isaia, Gheorghe Raul Radu, Ovidiu Iliescu, Constantin Nețoiu	2022
39	Depistarea și monitorizarea insectei <i>Hylobius abietis</i> (L.) în plantațiile de rășinoase cu ajutorul atractanților sintetici	Revista de Silvicultură și Cinegetică, Vol. 52, pag. 97	Vișan G., Moldovan D., Clinciu G., Paraschiv M.	2022

40	The invasive leaf miner <i>Phyllonorycter platani</i> (Lepidoptera: Gracillariidae) in Braşov County, Romania	Revista de Silvicultură și Cinegetică Vol. 52, pag. 93	Paraschiv M.	2022
41	Assessing the activity of the Eurasian otter (<i>Lutra lutra</i>) in the Ramsar site Dumbravita by using photo camera trap	Silvicultură și Cinegetică. Nr.51, pp.103-110	Cezar Spătaru, George Sîrbu, Roxana Cazacu	2022

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:
a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie preşedinte		
Standard		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții				Nume eveniment:			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
web-site		1		1				Plantam fapte bune în România. Prezentare cu titlul: Analiza calității semințelor forestiere și conservarea acestora. 6 Octombrie 2022. https://www.youtube.com/watch?v=_eDKyMTCrPI
Emisiuni TV			1				Uscarea ulmilor din Parcul Crâng, Buzău http://www.tvbuzau.ro/sezonu1-drujbelor-in-parcul-crang/	
Emisiuni radio								
Presă scrisă/ electronică			2				Uscarea ulmilor din Parcul Crâng, Buzău https://bz.prefectura.mai.gov.ro/wp-content/uploads/sites/31/2019/03/PVContrOlCrang.pdf https://www.monitoruldevrancea.ro/2019/03/09/buzau-pestre-1300-de-ulmi-din-parcul-si-padurea-crang-distrusi-de-ociuperca/	
Cărți	4	4	3	8	Târgul de Carte Gaudeamus			1. Premise pentru promovarea molidului cu coroană îngustă în Carpații României. Marius Budeanu, Editura Silvică http://www.editurasilvica.ro/carti/budeanu1/integral.pdf ISBN ONLINE: 978-606-8020-95-2; ISBN PRINT: 978-606-8020-86-0 2. "Plante ierboase din monitoringul forestier românesc. Ghid/Indrumar ilustrat. Gruîță Ienășoiu, Gabriel Lazăr, Frink József Pál, Diana Vasile, Adrian Indreica Editura Silvică In curs de

								<p>aparitie ISBN PRINT: 978-606-8020-87-8</p> <p>3. Catalogul arborilor monumentali din România și Ghidul pentru managementul arborilor monumentali. Vasile Diana, Enescu Raluca, Scărlătescu Virgil Editura Silvică In curs de aparitie ISBN PRINT: 978-606-8020-89-1</p> <p>4. Schimbările climatice și reziliența stejarilor, Nechita Constantin, Editura Silvică. SBN: 978-606-8020-75-4Book of Abstracts of The 9th International Beaver Symposium, ISBN ONLINE: 978-606-8020-92-1; ISBN PRINT: 978-606-8020-88-4</p> <p>5. Elemente structurale și calitative în arborete de molid din nordul Carpaților Orientali Radu Vlad Editura Silvic. ISBN PRINT: 978-606-8020-90-7</p> <p>6. Conectivitate si Conservare Fedorca Ancuța. Editura Silvică. http://www.editurasilvica.ro/carti/fedorca2/integral.pdf ISBN ONLINE:978-606-8020-80-8; ISBN PRINT: 978-606-8020-83-9</p> <p>7. Sectorul padure-lemn in contextul schimbarilor climatice si contributia acestuia la dezvoltarea sistemului socio-economic Ovidiu BADEA,Cătălin TOBESCU, Șerban Chivulescu, Mihai Hapa, Raul Radu, Cătălin Dragostin Editura Silvică http://www.editurasilvica.ro/carti/b</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>adea4/integral.pdf ISBN ONLINE: 978-606-8020-81-5; ISBN PRINT: 978-606-8020-82-2</p> <p>8. <i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae) – o noua specie de insectă invazivă cu potențial ridicat de vătămare în pădurile de stejar din România și Europa Flavius Balacenoiu Editura Silvică Tiparita ISBN PRINT: 978-606-8020-85-3</p>
Reviste				4				<p>Annals of Forest Research Revista de Silvicultură și Cinegetică Revista Progresul Silvic Bucovina forestieră</p>
Bloguri								-
Altele (<i>se vor preciza</i>)				1			<p>Prelegere cu titlul ‘‘Variabilitatea genetică în culturi comparative de proveniențe de molid’, susținută la Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere Brașov, la data de 5.04.2021</p>	-

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Nr. Total	2019	2020	2021	2022
Tehnologii	2	2	-	-	-
Procedee	1	1	-	-	-
Produse informatice	3	1	1	1	-
Rețele	5	1	1	-	3
Metode	14	1	5	4	4
Baze de date	113	23	26	39	25
Loturi experimental - demonstrative	30	18	12	-	-
Modele (modele experimentale, modele matematice)	40	15	7	11	7
Harti	69	2	6	16	5
Bancă de probe genetice	19	3	6	4	6
Instructiuni tehnice	1	-	-	-	1
Protocol de colectare a datelor	1	1	-	-	-
Metodologie	7	-	-	1	6
Recomandari	4	-	2	-	2
Plan de masuri	1	-	-	-	1
Norme de timp si de productie	16	-	-	-	16

Din care:**4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:**

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
EPO	Nr. reg. EP 19020131.9 / 18.03.2019	2019	Tudosoiu Cătălin	1. Equipment for Assistance of Natural Regeneration Specific to Quercus Brush
OSIM	Brevet de invenție Nr. 130293 Data eliberării 29.11.2019	RO-BOPI 11/2019;	Dincă Lucian	Metodă de reconstrucție ecologică a haldelor de steril și/sau cenușă rezultate din extragerea, procesarea și/sau arderea cărbunilor
		2020	Mihai Georgeta	Metodă de conservare a semințelor de brad
USPTO				
ISTIS	1	2022	Marius Budeanu	Molid cu coroană îngustă

MODELE DE UTILITATE

	Nr.propuneri model de utilitate	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de model de utilitate
OSIM	Cerere privind Model de Utilitate U 2019 00021 Inregistrat OSIM 03.07.2019	2019	Tudosoiu Cătălin	1. Echipament pentru realizarea gropilor de plantare
	Certificat privind Model de Utilitate înregistrat Nr.RO 2018 00026 Eliberat 28.06.2019	2019	Tudosoiu Cătălin	2. Aparat de repicat puieți de rășinoase și plantule pentru culturi agricole
	Certificat privind Model de Utilitate înregistrat Nr. RO 2018 00043 Data eliberării 30.09.2019	2019	Tudosoiu Cătălin, Mihăilă Elena, Costăchescu Cornel	3. Echipament rotativ de repicat puieți de rășinoase și plantule specifice culturilor agricole

	Nr.propuneri model de utilitate	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de model de utilitate
	(comunicat Reg. OSIM nr. 24302/28.06.2019)			
		2020	INCDS Marin Drăcea	Bazin universal configurabil pentru creșterea salmonidelor și acipenseridelor

4.4. Structura de personal:

Personal CD (Nr.)	2019	2020	2021	2022
Total personal	809	854	765	800
Total personal CD	529	557	508	535
cu studii superioare	388	409	383	411
cu doctorat	69	61	64	66
doctoranzi	26	12	25	30
Postdoctorat	1	-	-	-

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr. crt.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent	Echivalent	Echivalent	Echivalent	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2019	Nr. Ore lucrate/2020	Nr. Ore lucrate/2021	Nr. Ore lucrate/2022
				normă întreagă	normă întreagă	normă întreagă	normă întreagă					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Acatrinei Andrei	tehnician	tehnician	0,02	-	-	-	2017	40	-	-	-
2	Achim Corina	-	muncitor necalificat	-	0,40	0,21	0,08	2019	-	751	409	150
3	Achim Elena	ACS	ACS	0,88	0,68	0,66	0,77	1984	1696	1288	1250	1460
4	Achim Florin	IDT I	director tehnic	0,5	0,13	0,05	0,01	1992	1009	253	96	28
5	Achim Viorica	IDT I	IDT I	0,01	-	0,13	0,05	1995	20	-	240	86
6	Adorjani Andrei	IDT I	IDT I	0,59	0,52	-	-	1984	1186	984	-	-
7	Adorjani Daniel	inginer	inginer	0,47	0,22	0,28	0,03	2010	953	408	535	48
8	Aga Valentina	inginer	inginer	-	-	-	0,44	-	-	-	-	828
9	Ailenei Costel Radu	IDT II	IDT II	0,41	0,10	0,18	0,03	2011	815	194	336	48
10	Albu Ionel	CS	CS	0,86	0,91	0,99	0,82	2014	1696	1724	1880	1548
11	Aldea Lixandru Mihai	-	consilier juridic	0,5	0,88	0,57	0,60	2018	1002	1664	1083	1124
12	Alexandru Alin Madalin	ACS	ACS	0,72	0,85	0,81	0,67	2016	1440	1600	1544	1263
13	Alexandru Alina Valentina	CS	CS	0,25	0,97	0,8	0,82	2014	496	1840	1520	1552
14	Algasovschi Marco	IDT II	IDT II	0,08	0,36	0,15	0,13	2007	160	688	280	240
15	Anastasiu Carmina	tehnician	tehnician	0,43	0,89	0,9	0,88	1999	872	1688	1720	1668
16	Anastasiu Costica	IDT I	IDT I	0,56	0,88	0,9	0,88	1983	1127	1668	1707	1655
17	Andrei Delia Ionela	-	analist ajutor pr.	0,03	-	0,11	-	2011	64	-	200	-
18	Andrei Gabriela Maria	tehnician	tehnician	0,55	-	0,02	-	2006	1100	-	32	-
19	Andres Adrian	inginer	Inginer	0,04	0,08	-	-	2015	80	144	-	-
20	Andries Sorin	IDT I	IDT I	0,51	0,10	-	0,03	1997	1015	194	-	48
21	Anghel Ionel	-	mecanic auto	-	-	-	0,01	-	-	-	-	16
22	Anghelus Cristian	inginer	Inginer	0,63	0,83	0,85	0,82	2006	1272	1576	1624	1552
23	Anghelus Tudora	-	muncitor	0,35	0,52	0,86	0,84	1986	704	982	1640	1584
24	Angelus Marian	-	muncitor necalificat	-	0,07	0,11	-	2012	-	128	200	-
25	Anton Mihai	inginer	inginer pr.	-	0,12	0,22	0,08	2005	-	228	428	160
26	Antonescu Ionica	inginer	inginer	-	0,12	0,2	0,04	1991	-	228	384	72

27	Antonescu Nicolae Viorel	tehnician	sef district	-	0,08	0.07	0.04	1987	-	158	128	72
28	Apostol Bogdan	CS II	CS II	0,66	0,75	0.66	0.66	2008	1331	1422	1248	1237
29	Apostol Ecaterina	CS III	CS III	0,77	0,67	0.47	0.79	2007	1548	1274	890	1492
30	Apostol Joita	subinginer	subinginer	0,61	0,53	-	-	1984	1221	1000	-	-
31	Apostol Lacramioara		silvicultor	0,57	0,86	0.66	0.57	1980	1150	1632	1266	1080
32	Arvatescu Adrian	IDT III	IDT III	0,17	0,41	0.05	0.03	2008	341	783	88	61
33	Arzan Teodora Aurica		economist	0,26	0,70	0.58	0.50	2014	524	1328	1110	952
34	Avram Cosmin Ionut	inginer	inginer	0,48-	0,48	0.28	0.00	2018	-	907	536	-
35	Avram Marsilia	tehnician	tehnician	0,86	0,99	0.91	0.86	2008	1696	1878	1736	1632
36	Baban Costica	IDT II	IDT II	0,68	0,95	0.88	-	2006	1360	1792	1674	-
37	Babin Dan	inginer	inginer	--	0,18	0.11	0.11	2016	-	344	216	200
38	Baboi Vasile	inginer	inginer	0,21	-	-	-	2014	425	-	-	-
39	Baciu Gabriela Elena	-	economist	0,38	0,65	0.18	-	2019	756	1218	348	-
40	Baciu Ionut	-	muncitor necalificat	--	0,01	-	-	2018	-	12	-	-
41	Badea Jeni	tehnician	tehnician	0,71	0,84	0.83	0.74	2001	1416	1584	1589	1403
42	Badea Ovidiu Nicolae	CS I	Director stiintific	0,64	0,00	0	0.07	1988	1276	4	8	137
43	Badea Costin	IDT III	IDT III	0,32	0,31	0.19	0.20	2013	646	593	354	376
44	Badea Sorin	IDT I	IDT I	0,42	0,32	0.21	0.20	1998	846	596	395	382
45	Bako Erika	-	tehnician tr.III	--	0,17	0.08	0.10	2017	-	320	144	198
46	Balabasciuc Ionut Casian	inginer	inginer	-	-	0.03	-	2020	-	-	48	-
47	Balabasciuc Mihai	ACS	ACS	0,61	0,86	0.63	0.69	2018	1216	1616	1208	1306
48	Balacenoiu Dumitru Flavius	inginer	inginer	0,74	0,79	0.74	0.74	2017	1476	1496	1416	1400
49	Balajan Laurentiu Ionut	subinginer	subinginer	0,06	0,08	-	-	2002	126	144	-	-
50	Balajan Anamaria	-	operator calculator	-	-	0.16	-	2018	-	-	307	-
51	Balalau Bogdan Florin	inginer	inginer	0,22	0,11	0.18	-	2018	451	209	345	-
52	Balas Petru	inginer	inginer	--	0,39	0.25	-	1982	-	728	472	-
53	Ban Ionel	IDT III	IDT III	0,02	0,12	0.14	0.04	2013	50	228	272	70
54	Banu Bogdan	IDT III	IDT III	0,19	0,21	0.04	-	2014	380	402	80	-
55	Barariu Mihaela	-	contabil	--	0,09	0.18	-	2010	-	168	336	-
56	Barbu Corneliu	tehnician	tehnician	0,84	1,00	0.93	0.90	1980	1688	1880	1767	1698
57	Barbu Costin	inginer	inginer	0,83	1,00	0.92	0.88	2014	1664	1888	1760	1664
58	Barca Mihai	CS	CS	1,01	0,98	0.93	0.86	2009	1696	1851	1776	1616
59	Baru Emil	IDT I	IDT I	0,35	0,27	0.15	0.14	2004	709	514	285	256
60	Basturea Florin	tehnician	tehnician	0,74	0,95	0.87	0.83	2005	1480	1792	1659	1572
61	Berari Mihai	tehnician	sef district	--	0,13	0.18	-	1988	-	248	336	-

62	Berariu Daniela Raluca	-	economist	-	-	0.38	0.55	2020	-	-	728	1036
63	Bercaru Liliana Florentina	-	economist	-	-	-	0.18	-	-	-	-	344
64	Beschea Ovidiu	tehnician	tehnician	0,73	0,66	0.79	0.55	1999	1464	1245	1496	1032
65	Besliu Emanuel Vasile	ACS	ACS	-	-	0.77	0.97	2020	-	-	1464	1832
66	Bica Cornel-Nicolae	IDT III	IDT III	--	0,07	0.05	-	2015	-	136	96	-
67	Bindea Paul Gabriel	inginer	inginer	0,18	0,10	-	-	2015	360	197	-	-
68	Binder Eduard Rolf	IDT	IDT	0,19	0,10	-	-	2008	376	197	-	-
69	Binga Ion Adrian	IDT III	IDT III	--	0,08	0.19	0.19	2016	-	152	360	360
70	Birle Lucian	IDT II	director	0,4	0,35	0.37	0.22	1999	808	658	708	416
71	Birta Ioana	inginer	inginer chimist	--	0,55	0.48	0.11	2019	-	1032	920	204
72	Bitca Mihaita	inginer	inginer	--	0,20	0.89	0.82	2020	-	384	1692	1552
73	Blaga Tatiana	CS III	CS III	0,51	0,75	0.64	0.44	1987	1034	1408	1214	824
74	Boboc Cosmin Ionut	tehnician	tehnician	0,18	0,10	-	-	2007	360	197	-	-
75	Boboc Constantin	IDT I	IDT I	--	0,08	-	-	1987	-	144	-	-
76	Boboc Maria		muncitor	0,32	-	-	-	1989	646	-	-	-
77	Boca Liviu C-tin	IDT	IDT	0,36	0,53	0.27	-	2013	728	997	512	-
78	Bondarescu Mioara	inginer	inginer	--	0,44	0.26	-	2007	-	840	495	-
79	Bodnarescu Toader	tehnician	tehnician	0,9	0,89	0.76	0.89	1981	1696	1688	1440	1681
80	Bodnari Stelian	tehnician	tehnician	0,78	0,92	0.85	0.82	2018	1560	1736	1624	1548
81	Boeru Livia	tehnician	tehnician	0,05	0,16	-	-	2018	96	296	-	-
82	Bogdan Carmen	-	economist	--	0,12	-	-	2011	-	228	-	-
83	Bogdan Cornel Nicolae	tehnician	tehnician	0,51	0,85	0.4	0.07	2007	1032	1602	754	136
84	Bostioca Trifu	IDT	IDT	0,29	0,59	-	0.18	2014	590	1114	-	346
85	Botezatu Anca		laborant	0,88	0,95	0.95	0.92	2011	1696	1792	1808	1728
86	Botoc Nicolae Adrian		inginer	-	-	-	-	-	-	-	-	8
87	Braga Cosmin Ion	CSIII	CSIII	0,21	0,82	0.85	0.92	2007	416	1544	1624	1736
88	Bratescu Radu-Ionut	IDT I	IDT I	0,35	0,27	0.24	0.19	2002	704	511	457	360
89	Brezan Ionut Alexandru	tehnician	tehnician	0,12	0,10	-	-	2011	232	197	-	-
90	Buculei Amelia	CS III	CS III	-	-	-	0.21	-	-	-	-	388
91	Buda Tiberiu	IDT III	IDT III	0,19	0,11	-	-	2007	376	199	-	-
92	Budeanu Marius	CS II	CS II	0,76	0,91	0.93	0.93	2003	1528	1717	1768	1748
93	Budescu Constantin Raducu	IDT III	IDT III	0,14	0,11	-	-	2009	280	199	-	-
94	Budica Ion		adm.retea	0,5	0,74	0.23	0.23	2015	1008	1392	432	437
95	Bugnar Florin	tehnician	tehnician	0,06	0,08	-	-	1985	129	144	-	-
96	Buse Gheorghe Darius	inginer	inginer	-	-	0.05	-	2018	-	-	96	-

97	Butoiu Dragos Ionut	IDT III	IDT III	--	0,08	0.05	-	2018	-	143	96	-
98	Buzatu Andrei	CSIII	CSIII	0,76	0,74	0.67	0.70	2009	1530	1396	1280	1320
99	Buzatu Crina		casier- magazioner	0,3	0,82	0.71	0.75	2016	596	1552	1344	1416
100	Buzatu Crinu Ion	IDT I	IDT I	0,52	0,25	0.09	0.03	2014	1052	464	176	64
101	Cadar Nicolae	CS III	CS III	0,84	0,97	0.98	0.75	1990	1696	1833	1864	1424
102	Cadar Vasile Adrian	tehnician	tehnician pr.	--	0,22	0.16	-	1987	-	424	312	-
103	Calenici Mihail	inginer	inginer	0,11	-	0.13	-	2014	224	-	240	-
104	Calota Ioan Catalin	subinginer	subinginer	0,26	0,25	-	-	2004	532	476	-	-
105	Cantar Ilie Cosmin	CS III	CS III	0,81	0,99	0.89	0.70	2007	1632	1872	1688	1320
106	Cantar Lavinia Nicoleta	-	Contabil șef	-	-	0.86	0.74	2013	-	-	1645	1402
107	Capalb Florinel	inginer	inginer	--	0,97	0.75	0.70	2019	-	1840	1432	1328
108	Caradan Cornel Radu	IDT II	IDT II	0,16	0,11	-	-	2007	313	199	-	-
109	Catalin Cristian	IDT I	IDT I	0,49	0,56	0.49	0.28	1999	984	1054	936	520
110	Cazacu Simona Roxana	CS III	Ecolog	0,72	0,91	0.64	0.34	2013	1448	1716	1226	648
111	Cehan Beatrice	tehnician	Tehnician	0,83	0,88	0.84	0.90	2008	1664	1654	1608	1700
112	Cernat Virgil		Contabil șef	0,56	0,91	0.93	0.90	2004	1121	1720	1779	1700
113	Cerpaz Ovidiu	IDT III	IDT III	0,15	0,50	-	0.10	2007	296	945	-	188
114	Chira Danut	CS I	CS I	0,46	0,65	0.58	0.83	1990	920	1224	1096	1576
115	Chira Florentina	CS III	CS III	0,42	0,64	0.61	0.80	1990	848	1216	1153	1504
116	Chirca Alexandru	IDT	IDT	0,08	0,14	0.21	0.08	1999	159	269	394	144
117	Chirca Daniel	IDT III	IDT III	0,23	0,17	-	0.12	2007	460	328	-	228
118	Chis Mihai Constantin	IDT I	Șef secție	0,33	0,18	0.14	0.07	1996	658	335	266	128
119	Chisalita Ion	CS II	Director statiune	0,44	0,22	-	-	2012	890	422	-	-
120	Chitu Florin	IDT III	IDT III	--	0,12	0.4	0.00	2015	-	224	760	8
121	Chitu Gabriel	IDT I	IDT I	--	0,12	0.13	0.03	1997	-	224	240	56
122	Chivulescu Mihai Serban	CS III	CS III	0,61	0,62	0.69	0.72	2008	1232	1173	1314	1361
123	Ciceu Albert	inginer	inginer	0,75	0,36	0.65	0.30	2017	1512	688	1236	564
124	Ciceu Maximilian		administrator baza date	-	-	-	0.34	-	-	-	-	642
125	Cicsa Avram	IDT	IDT	0,33	0,17	0.08	0.11	2016	672	312	144	200
126	Ciobanu Marin		economist	0,29	0,65	0.51	0.40	2004	574	1224	977	756
127	Ciobanu Petre-Laurentiu	subinginer	subinginer	0,26	0,78	0.93	0.90	1990	528	1472	1776	1696
128	Ciobanu Robert Stefan	inginer	inginer	--	0,11	0.13	0.04	2016	-	209	240	70
129	Cioc Ionel	tehnician	tehnician	0,87	0,83	0.73	0.64	1983	1696	1576	1392	1208
130	Cioc Mirel	inginer	inginer	-	-	0.04	0.03	2012	-	-	80	64
131	Ciocan Catalin	inginer	inginer	0,88	0,81	0.07	-	2018	1696	1520	136	-

132	Ciocarlan Mihnea Ioan Cezar	inginer	inginer	--	0,40	0.03	0.62	2019	-	752	56	1176
133	Ciontu Catalin Ionel	CS	CS	0,69	1,00	0.86	0.67	2015	1384	1880	1640	1264
134	Cioriceanu Constantin	inginer	inginer	--	0,08	0.05	-	2013	-	145	96	-
135	Ciorogariu Florin Daniel	inginer	inginer	0,66	0,31	-	-	2018	1330	592	-	-
136	Ciuvat Liviu Alexandru	CS III	CS III	0,75	0,85	0.79	0.88	2014	1511	1600	1512	1660
137	Ciuvat Cristiana Georgeta	CS	CS	--	0,25	0.71	0.75	1989	-	480	1344	1424
138	Coasa Marius Vasile	tehnician	tehnician	0,18	0,05	-	-	2012	360	99	-	-
139	Coca Ana Aurora	tehnician	tehnician tr.I	--	0,16	0.27	0.33	2017	-	299	508	626
140	Cojoaca Dorian Florin	IDT I	Sef Sectie	0,49	0,58	0.42	0.23	1996	979	1090	792	443
141	Cojoacă Mihaela	IDT III	IDT III	0,5	0,03	0.16	0.24	1997	1010	49	300	449
142	Cojocariu Darius George	IDT I	IDT I	--	0,08	0.18	0.03	2017	-	144	336	48
143	Cojocia Cristian	inginer	inginer	--	0,42	0.2	-	2007	-	791	375	-
144	Colesneac Irina	-	contabil sef	--	0,25	0.42	0.10	2005	-	464	804	180
145	Colesneac Mugurel Silviu	IDT II	IDT II	0,28	0,10	0.05	0.07	2000	565	194	90	129
146	Colesneac Nicolae Cornel	IDT II	IDT II	0,27	0,10	0.05	0.05	2017	548	194	90	96
147	Coman Simona Ileana	IDT III	IDT III	0,42	0,60	0.13	0.22	1991	840	1136	240	424
148	Comaneci Andrei Madalin	inginer	inginer	--	0,08	0.14	-	2018	-	144	264	-
149	Comanelea Simona	tehnician	tehnician	0,05	0,64	0.32	0.36	2017	100	1206	608	676
150	Comanici Radu	inginer	Inginer	0,23	0,38	0.14	0.11	2013	460	713	264	200
151	Condrate Bogdan Virgil	inginer	Inginer	0,04	0,08	-	0.00	2017	80	144	-	8
152	Constandache Cristinel	CS II	Director statiune	0,74	0,69	0.59	0.81	1990	1480	1298	1123	1536
153	Coraiu Florin Ionut	tehnician	tehnician tr.III	--	0,15	0.07	0.11	2015	-	276	124	200
154	Cosma Eliza Maria	-	specialist marketing	0,42	0,26	0.62	0.32	2019	836	494	1176	596
155	Costachescu Corneliu Nicolae	CS III	CS III	0,88	0,97	0.94	0.74	1988	1696	1840	1784	1392
156	Costan Marius Constantin	IDT III	IDT III	0,1	-	0.14	-	2014	198	-	275	-
157	Coturbas Ionel Ambrosie	inginer	inginer-sef baza	--	0,46	0.23	-	2016	-	866	432	-
158	Craciun Adrian	IDT III	IDT III	0,08	0,16	0.13	0.11	2014	168	304	240	200
159	Craciunas Alexandru Dorian	inginer	inginer	-	-	0.25	0.25	2020	-	-	471	480
160	Craciunas Iboya	tehnician	tehnician	0,97	0,92	0.76	0.89	1995	1696	1728	1456	1672
161	Creac-Mic Andreea Claudia	inginer	inginer	-	-	-	0.92	-	-	-	-	1745
162	Creanga Daniel	inginer	inginer	--	0,40	0.37	-	2017	-	752	696	-
163	Creanga Bogdan Constantin	IDT III	IDT III	-	-	0.17	0.05	2005	-	-	326	88
164	Crisan Alexandru Razvan	inginer	inginer	-	-	0.27	0.07	2010	-	-	512	136
165	Crisan Vlad Emil	CS III	CS III	0,64	0,83	0.92	0.73	2016	1280	1574	1744	1382
166	Cristea T. Ion	CS III	Biolog	0,77	0,75	0.58	0.38	1997	1544	1412	1100	726

167	Crivat Margareta	CS	CS	0,29	0,64	0.77	0.75	2015	584	1205	1472	1424
168	Croitoru Cornel	tehnician	sef district	--	0,10	-	-	1991	-	196	-	-
169	Cuciurean Comin Ilie	inginer	inginer	--	0,23	0.74	0.90	2020	-	440	1418	1698
170	Cucos Zoica	-	casier	--	0,10	-	-	1987	-	195	-	-
171	Cucu Alexandru Bogdan	inginer	inginer	0,58	0,81	0.85	0.80	2017	1166	1534	1617	1512
172	Curca Marius	CS III	CS III	0,78	0,74	0.68	0.51	2008	1560	1404	1294	957
173	Damian Constantin	tehnician	tehnician	0,13	0,50	-	0.10	2007	264	945	-	188
174	Dancea Ion Daniel	IDT III	IDT III	0,28	0,59	-	0.18	2007	558	1113	-	346
175	Danescu Florin	CS III	CS III	0,77	0,32	-	-	1984	1546	608	-	-
176	Dascalu Maria		economist	0,8	0,72	0.67	0.70	2003	1598	1359	1267	1315
177	David Dorin	tehnician	tehnician	0,2	-	-	-	2000	400	-	-	-
178	Davidescu Adriana	IDT III	IDT III	0,71	0,71	0.77	0.76	2005	1432	1332	1472	1429
179	Davidescu Serban	IDT I	IDT I	0,62	0,53	0.71	0.58	2000	1240	1010	1352	1104
180	Deiac Simion Ioan	IDT III	IDT III	0,4	0,25	0.05	-	2013	810	476	96	-
181	Deleanu Elena Mihaela	CS III	CS III	0,83	0,76	-	0.87	2007	1672	1430	-	1640
182	Diaconescu Florian Razvan	IDT III	IDT III	-	-	0.05	-	2013	-	-	96	-
183	Diaconu Cosmin Alexandru	IDT III	IDT III	0,14	0,11	-	-	2014	280	199	-	-
184	Dinca Lucian	CS I	CS I	0,77	0,96	0.89	0.83	1988	1556	1813	1688	1560
185	Dinca Maria	CS III	CS III	0,58	1,00	1	0.85	1986	1166	1888	1904	1608
186	Dobre Alexandru Claudiu	inginer	inginer	0,68	0,45	0.5	0.73	2016	1366	848	960	1382
187	Dogaru Mariana	CS III	CS III	0,61	0,39	0.52	0.33	1985	1216	744	998	616
188	Dragalina Achim		padurar	-	-	0.14	0.36	2013	-	-	268	674
189	Dragan Dorina	ACS	ACS	0,81	0,98	0.86	0.95	1990	1624	1856	1640	1792
190	Draghiciu Alin	inginer	inginer	-	-	0.27	0.09	2020	-	-	521	168
191	Dragusanu Iuliana	-	economist	--	0,10	0.3	0.08	1995	-	190	570	160
192	Dranca Andrei	IDT III	IDT III	0,29	0,10	0.03	-	2007	582	197	64	-
193	Dudas Andrei	inginer	inginer	--	0,08	-	0.03	2019	-	144	-	59
194	Duicu Gheorghe Adrian	tehnician	tehnician	0,73	0,84	0.68	0.81	1995	1459	1580	1288	1536
195	Dumitrescu Alexe		sofer	0,41	0,52	0.47	0.04	2007	830	988	886	80
196	Dumitriu Elena	-	tehnician pr.	--	0,21	0.34	0.05	2010	-	400	644	101
197	Dumitriu Ileana	-	dactilografa	--	0,22	0.2	0.26	2001	-	422	388	488
198	Dumitru Anca Elena	IDT III	IDT III	-	-	0.13	0.04	2008	-	-	240	70
199	Dumitru Dobre Constantin Mihail	tehnician	tehnician	0,51	0,70	0.91	0.91	2017	1020	1328	1726	1712
200	Dumitru Maria		muncitor	-	-	-	0.07	-	-	-	-	136
201	Dumitru Marius	IDT I	IDT I	0,2	0,23	-	-	2000	408	428	-	-

202	Durdu Moise Cosmin	inginer	sef baza	--	0,55	0.48	0.17	2015	-	1032	905	329
203	Duta Constantin Viorel	IDT III	IDT III	0,16	0,13	-	-	2007	312	241	-	-
204	Ene Alexandru Mihai	IDT III	IDT III	--	0,08	-	-	2012	-	152	-	-
205	Echim Mihaela Ioana	tehnician	tehnician	0,04	-	0.05	-	1989	80	-	96	-
206	Edu Nicolae		sofer	-	-	0.11	-	1988	-	-	208	-
207	Enache Bogdan Petru	IDT I	IDT I	0,23	-	0.23	-	2008	466	-	432	-
208	Enache Valentina	tehnician	tehnician	0,2	-	-	-	1988	411	-	-	-
209	Enescu Raluca Elena	CS III	CS III	0,54	0,90	0.92	0.87	2016	1088	1704	1752	1640
210	Falan Victor	inginer	inginer	0,06	0,27	0.13	0.10	2007	120	501	254	182
211	Fanaru Ion	inginer	inginer	--	0,10	-	-	2015	-	196	-	-
212	Farcas Florica	inginer	inginer	0,57	0,43	0.18	0.15	1990	1152	810	338	290
213	Farcas Sorina		geograf	0,63	0,88	0.99	0.19	1986	1271	1654	1879	368
214	Fazakas Denes	IDT III	IDT III	0,37	0,17	0.13	0.11	2017	752	326	248	200
215	Fedorca Ancuta	CS III	CS III	0,57	0,72	0.71	0.58	2012	1153	1364	1360	1087
216	Fedorca Mihai Bogdan	CS III	CS III	0,5	0,70	0.69	0.56	2013	1008	1320	1323	1048
217	Fercal Filaret	IDT III	IDT III	0,01	-	-	-	-1983	30	-	-	-
218	Feta Vildan	CS III	CS III	0,45	0,48	0.8	0.46	1989	897	912	1514	876
219	Florea Diana Iulia	-	economist	--	0,51	0.63	0.74	2019	-	960	1196	1396
220	Florea Mihaela Rodica		lucrator in silvicultura	0,78	0,33	0.33	0.05	2015	1568	632	623	93
221	Florescu Mihail Cornel	inginer	sef baza	--	0,25	0.21	0.22	1988	-	480	396	420
222	Frink Jozsef-Pal	ACS	ACS	0,37	0,50	0.44	0.47	2016	736	940	840	896
223	Fumea Alexandra Oana	tehnician	tehnician	0,5	0,79	0.5	0.47	2014	999	1484	956	889
224	Fumea Maria		Contabil sef	0,4	0,43	-	-	1989	794	808	-	-
225	Furdui Mihai	inginer	inginer	--	0,11	0.13	0.04	2012	-	212	240	78
226	Furtuna Marius Cristian	inginer	inginer	--	0,08	0.03	-	2013	-	144	48	-
227	Gabrian Costinel-Ionut	tehnician	tehnician	-	-	-	0.08	-	-	-	-	160
228	Gagean Ionel		silvicultor	-	-	0.22	-	2017	-	-	416	-
229	Gagiu Daniela	IDT III	IDT III	-	-	0.13	0.04	2012	-	-	240	78
230	Gagiu Dumitru Ion	subinginer	subinginer	--	0,16	-	-	2017	-	304	-	-
231	Galan Alexandrina	CS III	CS III	0,87	0,50	-	-	1978	1696	941	-	-
232	Gales Ruxandra Maria	tehnician	tehnician	0,14	0,08	0.22	0.22	2015	272	152	416	408
233	Gancea Viorel	IDT	IDT	--	0,10	-	-	2004	-	195	-	-
234	Gancz (Enache) Corina	IDT I	IDT I	0,04	0,69	0.66	0.46	2018	80	1296	1260	864
235	Gancz Vladimir	CS I	CS I	0,1	-	-	-	-1994	200	-	-	-
236	Garbacea George Florin	IDT I	IDT I	0,26	0,22	-	-	2007	524	418	-	-

237	Garbacea Paula	inginer	inginer	0,24	0,69	-	-	2015	472	1312	-	-
238	Garcia Duro Juan	CS III	CS III	-	-	0.22	-	2018	-	-	421	-
239	Gheban Nicolae	IDT III	IDT III	0,15	0,11	-	-	2008	302	199	-	-
240	Gheorghe Constanta		muncitor necalificat	-	-	-	0.07	-	-	-	-	126
241	Gheorghe Ion		muncitor necalificat	-	-	-	0.08	-	-	-	-	160
242	Gheorghe Elena	-	muncitor necalificat	--	0,24	0.11	0.11	2013	-	452	204	199
243	Gheorghe Ion Sorin	IDT III	IDT III	-	-	0.05	-	2009	-	-	96	-
244	Ghejeu Floare		Contabil sef	0,3	-	0.08	0.32	1991	601	-	143	608
245	Gherghina Anca	tehnician	tehnician	-	-	0.31	0.31	2015	-	-	584	580
246	Gheorghiceanu Iulian			-	-	-	0.04	-	-	-	-	80
247	Ghinea Adrian	subinginer	subinginer	0,27	0,37	0.12	-	2008	544	704	224	-
248	Gogu Ionut	CS	CS	0,49	0,87	0.65	0.64	2009	978	1640	1238	1216
249	Grasu Octavian	inginer	inginer	0,26	0,10	-	-	2017	528	197	-	-
250	Gridan Alexandru	CS	CS	0,51	0,70	0.72	0.47	2012	1024	1320	1362	894
251	Grosu (Lupu) Gabriela	tehnician	tehnician tr.I	--	0,92	0.98	0.96	2015	-	1728	1864	1808
252	Grozescu Vladut Petrin	inginer	inginer	0,33	0,11	0.13	0.11	2011	670	200	248	200
253	Gruia Ianas Florin	inginer	inginer	-	-	0.15	0.09	2014	-	-	280	161
254	Gruia Martin		padurar	-	-	0.07	0.34	1995	-	-	128	648
255	Guiman Gheorghe	CS II	CS II	0,14	0,48	-	-	1985	272	912	-	-
256	Gutu Florica	inginer	inginer	0,77	0,32	-	-	1979	1554	600	-	-
257	Handru Lucretia		muncitor piscicultor	-	-	0.25	-	2018	-	-	472	-
258	Hapa Mihai Ionut	inginer	inginer	-	-	0.73	0.72	2020	-	-	1396	1355
259	Hariga Magda	tehnician	tehnician tr.I	--	0,03	0.23	0.29	2015	-	60	432	552
260	Harlea Butuc Ovidiu Nicolae	IDT III	IDT III	-	-	0.14	-	2008	-	-	271	-
261	Heinrich Florentina		secretar	0,6	0,55	0.19	0.22	1997	1200	1043	360	408
262	Herghelegiu Stefania		economist	0,44	0,75	0.71	0.69	2015	880	1422	1344	1302
263	Hoarca Solomon		padurar	-	-	-	0.06	-	-	-	-	114
264	Hodor Dumitru	inginer	inginer	0,05	0,10	-	-	2017	94	197	-	-
265	Hojda Gheorghe	inginer	inginer	--	0,08	-	0.03	2018	-	144	-	56
266	Hritac Alexandru	inginer	inginer	--	0,42	0.24	0.01	2007	-	800	461	14
267	Hutanu Sergiu Mihail	IDT I	IDT I	0,32	-	0.22	0.29	1999	648	-	413	554
268	Hutopila Roxana Elena		economist	0,68	0,84	0.87	0.86	2016	1370	1590	1656	1632
269	Iacob Iona Corneliu	CS II	CS II	0,42	0,08	-	-	1983	836	160	-	-
270	Iacoban Carmen	CS II	CS II	0,87	0,92	0.71	0.86	1995	1696	1729	1352	1615
271	Iasinovschi Silviu	inginer	inginer	--	0,44	0.18	-	2014	-	840	345	-

272	Ienasoiu Gruită	CSIII	CSIII	0,75	0,88	0.83	0.77	2009	1504	1664	1576	1457
273	Igna Tiberiu Cosmin	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.05	-	2011	80	144	96	-
274	Igret Dacian	IDT III	IDT III	0,27	0,10	-	-	2010	542	195	-	-
275	Ilie Mihaela	-	muncitor necalificat	--	0,23	0.09	0.11	2002	-	426	180	199
276	Iliescu Ovidiu Ilarion	inginer	inginer	0,71	0,89	0.72	0.67	2016	1421	1680	1368	1272
277	Ionescu Gabriel Mihai	IDT III	IDT III	--	0,15	-	-	1999	-	280	-	-
278	Ionescu Carmen Monica	CS III	Chimist	0,81	-	-	-	1988	1632	-	-	-
279	Ionescu Georgeta Maria	CS II	CS II	0,4	0,80	0.69	0.49	1995	808	1502	1316	929
280	Ionescu Ileana	IDT III	CS	0,59	0,69	0.81	0.54	2011	1176	1307	1540	1019
281	Ionescu Ovidiu	CS I	CS I	0,27	0,67	0.66	0.44	2005	546	1271	1254	826
282	Ionita Lucia	CS I	CS I	0,71	0,85	0.87	0.37	1984	1424	1608	1664	696
283	Jordan Ana	tehnician	tehnician	0,91	1,00	0.93	0.83	2001	1696	1888	1768	1568
284	Jordan Ovidiu	tehnician	tehnician	0,89	1,00	0.89	0.83	1988	1696	1888	1704	1568
285	Jovanescu George Madalin	tehnician	tehnician	-	-	0.05	-	2003	-	-	95	-
286	Jsvoranu Florin	inginer	inginer	0,16	0,11	-	-	2016	324	199	-	-
287	Jrimie Simona		casier	-	-	0.52	0.69	2007	-	-	999	1300
288	Ivan Robert Cristian	ACS	ACS	0,85	0,85	0.87	0.86	2016	1696	1608	1664	1616
289	Ivan Virgil	inginer	sef baza	--	0,16	0.19	-	2007	-	296	368	-
290	Ivanici Claudiu Adrian	inginer	sef district	--	0,12	0.21	0.12	2012	-	228	408	231
291	Jitariu Fanel Catalin	IDT III	IDT III	0,28	0,10	0.11	0.06	2008	566	194	203	104
292	Jitaru Paul	IDT III	IDT III	0,33	0,40	0.16	0.13	2007	668	754	304	248
293	Jurj Ramon	CS III	CS III	0,43	0,70	0.67	0.48	2001	860	1328	1274	900
294	Kajcsa Robert	inginer	inginer	0,29	0,38	0.16	0.12	2014	576	718	312	221
295	Lazar Ciprian	IDT	IDT	-	-	0.06	0.12	2018	-	-	120	220
296	Lazar Ervin Gabriel	IDT II	IDT II	0,33	0,33	0.37	0.09	1995	666	631	708	167
297	Lazar Ionut Gheorghe	IDT III	IDT III	0,35	0,03	0.16	0.13	2009	710	51	301	243
298	Leca Laura	CS	CS	0,28	0,58	0.59	0.36	2008	556	1093	1128	680
299	Leca Stefan	CS II	CS II	0,96	0,78	0.82	0.82	2008	1696	1466	1560	1541
300	Lixandru Lucretia	inginer	inginer	0,84	0,81	0.81	0.95	2008	1693	1520	1544	1792
301	Loghin Constantin Cosmin	IDT III	IDT III	--	0,04	0.46	0.15	2013	-	80	880	278
302	Lorent Adrian	CS III	CS III	0,48	0,72	0.69	0.59	2006	957	1350	1316	1113
303	Luca George Daniel	tehnician	tehnician	0,2	-	-	-	2008	406	-	-	-
304	Lucaci Dora	IDT I	IDT I	0,15	0,35	-	-	1988	308	658	-	-
305	Lungocea Mirela Florica	tehnician	tehnician	--	0,20	0.3	0.54	2004	-	386	562	1022
306	Lungu Gheorghe		padurar	--	0,06	-	-	2009	-	116	-	-

307	Lungu Tudor Ioan	IDT	IDT	0,18	0,55	0.3	-	2014	362	1039	568	-
308	Lupescu Mihai	IDT III	IDT III	0,85	0,75	0.87	0.91	2007	1696	1408	1664	1720
309	Lupsan Aurelia Alina	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.05	-	2000	80	144	94	-
310	Lupsan Valentin	IDT I	IDT I	0,16	0,10	-	-	1999	322	197	-	-
311	Grosu (Lupu) Gabriela	tehnician	tehnician	0,72	-	-	-	2000	1450	-	-	-
312	Macarescu Cristina Mihaela	CS	CS	0,63	0,74	-	0.72	1986	1259	1400	-	1360
313	Macarie Rares Ionut	inginer	inginer	0,04	0,08	-	0.01	2011	80	144	-	19
314	Malai Maria	inginer	inginer	-	-	0.18	0.04	2018	-	-	344	72
315	Man Liviu Gigel	tehnician	tehnician	--	0,27	0.19	-	1983	-	515	360	-
316	Manea Marius Ion	inginer	inginer	--	0,11	0.26	0.33	2008	-	208	488	629
317	Manolache Gheorghe	tehnician	tehnician	0,04	0,08	0.05	-	1985	80	144	96	-
318	Manta Codrut Laurentiu	subinginer	subinginer	0,37	0,11	-	-	2017	750	201	-	-
319	Mantale Costel	ACS	ACS	0,5	0,65	0.63	0.74	2018	1000	1225	1194	1397
320	Marcu Cristiana	CS	CS	0,64	0,82	0.81	0.78	2004	1278	1542	1549	1470
321	Marcu Lucian	tehnician	tehnician	0,42	0,15	0.39	0.23	2006	848	284	744	428
322	Marginean Marius		sofer	0,34	0,90	0.89	0.87	2016	688	1700	1696	1640
323	Marin (Babata) Mirabela	CS	CS	0,44	0,62	0.82	0.79	2011	888	1176	1552	1488
324	Marin Gheorghe	IDT I	Sef Servicu	0,25	0,25	-	-	1990	509	468	-	-
325	Martin Vasile Cristian	IDT	IDT	-	-	0.39	-	2018	-	-	743	-
326	Martoiu Nicoleta	ISD	ISD	--	0,52	0.76	0.78	2019	-	984	1448	1474
327	Merce Oliver	CS III	CS III	0,77	1,00	0.89	0.73	2002	1552	1880	1698	1384
328	Mic Adrian Ignat	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.05	-	2008	80	144	94	-
329	Mihaescu Serban Alin	IDT I	IDT I	0,15	0,10	-	-	1991	310	197	-	-
330	Mihai Georgel	IDT	IDT	--	0,08	-	-	2001	-	152	-	-
331	Mihai Georgeta	CS II	CS II	0,78	0,86	0.71	0.72	1990	1576	1616	1352	1351
332	Mihaila Elena	CS III	CS III	0,9	1,00	0.89	0.89	1995	1696	1886	1704	1672
333	Mihaila Victor Vasile	inginer	inginer	0,08	-	-	-	2016	160	-	-	-
334	Mihailescu Daniel		padurar	-	-	-	0.07	-	-	-	-	133
335	Mihailovici Cristian	inginer	inginer	0,28	0,57	-	0.18	2014	556	1073	-	344
336	Mihalache Alin Lucian	inginer	inginer	0,64	0,63	0.69	0.76	2017	1291	1192	1320	1431
337	Milos Ionut Dragos	IDT III	IDT III	--	0,20	0.18	0.00	2006	-	385	352	8
338	Mira Ion	tehn.tr.II	Tehn.tr.II	0,06	0,08	0.05	0.08	2002	116	144	96	160
339	Mirancea Ionel	CS III	CS III	0,85	0,66	-	-	1987	1696	1240	-	-
340	Mirea Ion	CS III	CS III	0,62	0,74	0.79	0.53	2002	1236	1392	1512	998
341	Miron Ciprian Doru	subinginer	subinginer	0,51	0,47	0.76	0.83	2017	1032	893	1447	1560

342	Miron Iulian Victor	inginer	sef district	--	0,26	-	-	2015	-	492	-	-
343	Misailescu Dumitru	inginer	inginer	0,29	-	-	-	2007	588	-	-	-
344	Mitran Maria Larisa		economist	0,4	0,73	0.79	0.74	2018	808	1369	1513	1398
345	Mocanu Iulian	IDT III	IDT III	0,19	0,13	-	-	2009	388	237	-	-
346	Moisa Iulian		economist	0,45	0,10	0.13	0.04	1990	902	186	240	78
347	Moise Marius	IDT	IDT	0,44	0,11	0.05	-	2015	884	216	96	-
348	Moldovan Anca		economist	--	0,28	0.18	-	1999	-	533	352	-
349	Moldovan Mircea Cristian	IDT III	IDT III	0,33	0,38	0.33	0.76	2011	656	723	624	1432
350	Morar Calin Florin	tehnician	tehnician	0,69	0,95	0.87	0.78	2018	1392	1801	1655	1464
351	Morosanu Adriana		economist	0,45	-	-	-	2015	913	-	-	-
352	Motiu Dragos		tehn.retea	0,56	0,77	0.41	0.23	2017	1116	1458	784	436
353	Motoc Robert Marian	IDT III	IDT III	0,26	0,15	0.19	0.16	2013	524	274	354	296
354	Mujdei Petrica	IDT III	IDT III	-	-	0.13	-	2018	-	-	240	-
355	Naidin Ionel	IDT II	IDT II	0,2	-	0.12	0.12	2010	409	-	220	220
356	Nan Radu Ioan		inginer	-	-	-	0.83	-	-	-	-	1568
357	Nastac Doinita		Contabil sef	0,26	0,55	0.24	-	2015	514	1044	459	-
358	Neagoe Cristian Mircea		economist	0,38	0,72	0.17	0.26	2016	768	1352	326	491
359	Neagu Stefan	CS II	inginer	0,52	0,29	-	-	2004	1037	540	-	-
360	Nechita Constantin	CS II	CSII	0,76	0,75	0.85	0.78	2008	1517	1424	1613	1476
361	Neculai Vasile		silvicultor	-	-	0.23	0.10	1997	-	-	440	190
362	Neculoiu Cosmin	tehnician	tehn. Tr. II	0,2	0,26	0.12	0.12	2008	400	498	224	220
363	Nedea Gabriel	inginer	inginer	0,73	0,86	0.84	0.85	2002	1472	1624	1608	1608
364	Nedea Ion	IDT I	IDT I	0,03	-	-	-	1980	56	-	-	-
365	Netoiu Constantin	CS I	Director Statiune	0,74	0,81	0.66	0.67	1983	1485	1520	1264	1272
366	Nica Ioan	IDT III	IDT III	--	0,14	0.39	0.32	2015	-	262	752	604
367	Nicolae Ionel		fasonator	-	-	0.23	0.10	2011	-	-	440	190
368	Nimigean Ramona	tehn.pr.	tehnician	-	-	0.23	0.06	2007	-	-	440	118
369	Nistoroiaia Dumitru	IDT III	IDT III	0,11	-	0.13	-	2010	224	-	240	-
370	Nita Camelia	tehnician	Tehnician	0,89	0,93	0.89	0.85	1986	1696	1758	1696	1612
371	Nitu Ilie-Iulian	IDT III	IDT III	0,16	0,41	0.04	0.03	2009	322	779	80	48
372	Nitu Ioana Cristina	geograf pr.	geograf	0,01	-	0.13	0.04	2004	20	-	240	78
373	Nitu Marius Daniel	IDT I	IDT I	0,2	0,23	-	-	1995	394	425	-	-
374	Nuber Delia	-	ingrijitor	--	0,13	-	-	2008	-	248	-	-
375	Olenici Nicolae	CS I	CSI	0,8	0,61	0.77	0.89	1985	1600	1144	1472	1680
376	Olteanu Ion		muncitor	-	-	-	0.02	-	-	-	-	46

377	Olteanu Mioara	tehnician	tehnician	--	0,47	0.46	0.21	1993	-	880	884	396
378	Oprea Marian	inginer	inginer	-	-	-	0.01	-	-	-	-	24
379	Ostace Marcel Dumitru	tehnician	tehnician	0,04	0,08	0.05	-	1986	81	144	96	-
380	Palaghiu Iuliana Domnica		geograf	-	-	0.13	0.04	2000	-	-	240	78
381	Pana Ionel	tehnician	tehnician	--	0,08	-	0.08	1990	-	144	-	160
382	Panaite Marinica	tehnician	tehnician	0,08	0,27	0.11	-	2010	162	514	200	-
383	Pantazica Eugen Vasile	tehnician	tehnician	-	-	0.21	0.06	1985	-	-	408	112
384	Paraschiv Marius Valerian	IDT I(CS III)	CS III	0,43	0,65	0.34	0.29	2008	868	1232	640	544
385	Paraschivoiu Cosmin	Inginer	Inginer	0,78	-	0.76	0.71	2011	1572	-	1452	1344
386	Pasca Dorin	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.11	-	2009	80	144	202	-
387	Pasca Nicolae Claudiu	CS III	CS III	0,49	0,71	0.61	0.51	1999	976	1348	1152	968
388	Pascu Ionut Silviu	ACS	ACS	0,38	0,26	0.45	0.75	2017	756	492	848	1415
389	Pastiu Eleonor	inginer	Inginer	0,13	0,45	0.04	0.03	1999	260	858	80	64
390	Patruta Roxana Mirela	tehnician	tehnician	0,85	0,82	0.68	0.75	1990	1696	1544	1288	1411
391	Paun Gabriel	inginer	inginer	--	0,10	0.29	0.05	2005	-	196	558	96
392	Paunescu Silviu	IDT I	Director statiune	0,26	0,43	0.2	0.22	1992	520	821	372	408
393	Pavel Ioan	IDT I	IDT I	-	-	-	0.02	-	-	-	-	47
394	Pelesteanu Nicoleta-Irinel		analist aj.pr.	-	-	-	0.10	-	-	-	-	184
395	Pencu Paula	-	casier	-	-	0.25	0.12	2007	-	-	477	228
396	Pepelea Dan	tehnician	tehn.tr.I	0,73	0,77	0.89	0.72	1990	1456	1456	1688	1368
397	Petrea Stefan	ACS	ACS	-	-	-	0.03	-	-	-	-	56
398	Petrila Marius	CS III	CS III	0,48	0,74	0.69	0.57	1991	959	1402	1312	1077
399	Petritan Any Mary	CS II	CS II	0,42	0,72	0.91	0.88	2002	846	1356	1728	1664
400	Pintea Cosmin Ioan	IDT III	IDT III	0,16	0,10	-	-	2007	316	197	-	-
401	Pirlea Sorin	IDT III	IDT III	0,16	0,10	-	-	2008	314	197	-	-
402	Pislaru Daniela Anca	-	operator calculator	-	-	0.05	-	1989	-	-	96	-
403	Pitar Daniel Nicolae	CS	Sef sectie	0,86	0,88	0.8	0.69	2007	1696	1668	1528	1296
404	Pitar Diana Maria	CSII	CSII	0,66	0,79	0.22	0.00	2006	1320	1499	417	-
405	Plesca Bogdan Ionut	inginer	inginer	-	0,30	0.98	0.84	2020	-	560	1864	1584
406	Plesca Ioana Maria	CS	CS	0,84	1,00	0.99	0.45	2014	1696	1888	1879	841
407	Plescan Melutu	tehnician	sef district	--	0,27	-	0.00	1986	-	508	-	-
408	Plesita Marius Constantin	IDT III	IDT III	-	-	0.05	0.00	2006	-	-	96	-
409	Ploae Pavel Alexandru	tehnician	tehnician	0,13	0,41	0.04	0.03	2010	258	778	80	48
410	Pop Claudiu Mircea	inginer	inginer	0,2	0,10	-	-	2014	396	197	-	-
411	Pop Macedon	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.05	0.01	2011	80	144	94	22

412	Popa Lioara	-	economist	--	0,10	0.12	0.04	2017	-	196	229	77
413	Popa Alexandru	inginer	inginer	0,1	0,42	0.14	-	2015	194	796	272	-
414	Popa Andrei	inginer	inginer	--	0,19	0.61	0.73	2020	-	352	1160	1375
415	Popa Gheorghe	tehnician	tehnician	0,05	-	-	-	1995	102	-	-	-
416	Popa Ionel	CS I	CSI	0,52	0,60	0.51	0.61	1998	1048	1140	979	1156
417	Popa Luminita		Sef birou	0,36	-	-	-	2009	720	-	-	-
418	Popa Magdalena		specialist marketing	-	-	-	0.18	-	-	-	-	338
419	Popa Marius	CS III	CS III	0,36	0,75	0.64	0.47	2001	720	1424	1216	880
420	Popa Ovidiu	IDT I	IDT I	--	0,08	0.05	-	1992	-	152	96	-
421	Popescu Alina-Maria		analist ajutor	-	-	-	0.10	-	-	-	-	184
422	Popescu Flaviu Eugen	CS I	CS I	0,64	0,54	0.6	0.59	1993	1284	1012	1146	1110
423	Popescu Ilie	tehnician	tehn.tr.II	0,52	0,69	0.57	0.48	2007	1052	1312	1080	902
424	Popescu Ionut	IDT III	IDT III	0,19	0,12	0.24	0.00	2008	384	224	449	8
425	Popescu Radu	inginer	inginer	0,08	-	-	-	2018	160	-	-	-
426	Popovici Daniela		economist	0,35	0,35	0.38	0.31	2016	712	664	718	588
427	Popovici Laurentiu	CS III	CS III	0,75	0,92	0.73	0.79	2012	1496	1730	1396	1486
428	Posedaru Gheorghe		padurar	--	0,08	0.11	0.17	1997	-	160	216	328
429	Postolache Dragos	CS II	CS II	0,82	1,00	0.89	0.80	2004	1648	1888	1688	1517
430	Prasila Marian Razvan	inginer	inginer	--	0,08	0.05	-	2015	-	144	96	-
431	Preda Gheorghe	tehnician	tehnician	0,62	0,77	0.78	0.91	1992	1250	1452	1476	1723
432	Prejban Ioan	tehnician	tehnician	0,64	0,70	0.38	0.07	1992	1291	1324	718	136
433	Prejban Ioan Cosmin	tehnician	tehnician	0,6	-	-	-	2013	1202	-	-	-
434	Prica Eugen Marian	IDT III	Sef birou	0,31	0,22	-	-	2013	626	412	-	-
435	Puiuulescu Carol	inginer	inginer	--	0,08	-	-	2018	-	144	-	-
436	Punga Florin	ingner	ingner	--	0,10	0.25	0.06	2004	-	196	472	112
437	Rabusanu Nicoleta Raluca		economist	--	0,10	0.09	0.19	2001	-	180	169	350
438	Prigoreanu Constantin		analist	0,05	-	-	-	1997	96	-	-	-
439	Radu Alexandru	IDT III	IDT III	0,23	0,40	0.11	-	2012	466	746	200	-
440	Radu Raul Gheorghe	inginer	inginer	--	0,22	0.3	0.38	2019	-	408	580	724
441	Raducu Razvan	inginer	inginer	0,39	0,14	0.13	0.04	2013	791	267	240	78
442	Radulescu Liliana Alexandrina	inginer	inginer	0,25	0,25	-	-	1989	496	472	-	-
443	Ricu Adrian Mirel	tehnician	tehnician	0,28	0,10	-	-	2006	562	196	-	-
444	Riti Augustin	tehnician	Tehn. Tr. I	0,75	0,86	0.52	0.80	1990	1512	1624	999	1504
445	Robu Ionut		inginer	-	-	0.32	0.06	2017	-	-	601	112
446	Rodila Aurel Ioan	IDT I	IDT I	0,17	0,10	-	-	1997	346	196	-	-

447	Roman Dorian Mugurel	IDT III	IDT III	0	0,08	-	-	2004	0	152	-	-
448	Roman Emilia	tehnician	tehnician	0,04	-	-	-	1980	80	-	-	-
449	Roman Petru	-	paznic	--	0,13	-	-	2008	-	248	-	-
450	Rontea Georgeta		economist	0,5	0,48	0.58	0.38	2019	994	912	1098	720
451	Rosu Ilie	inginer	sef district	--	0,12	0.16	0.05	2004	-	228	312	102
452	Rosu Cristian Mihai	IDT III	IDT III	--	0,08	0.13	0.06	2000	-	144	257	104
453	Rus Simona Cristina		economist	0,19	0,69	0.58	0.61	2017	390	1307	1102	1144
454	Ruscu Dorian	tehnician	maistru vanatoare	--	0,24	0.27	0.36	1991	-	448	520	678
455	Ruscu Tatiana	tehnician	tehnician pr.	--	0,24	0.27	0.36	1982	-	448	520	679
456	Rusu Dan Alexandru	-	sofer	--	0,11	0.03	0.03	2011	-	208	54	48
457	Rusu Neculai	tehnician	tehnician	0,52	0,22	-	-	2004	1036	424	-	-
458	Rusu Ionica	tehnician	tehnician	0,48	0,22	-	-	1986	960	424	-	-
459	Sandru Gabriel		sofer	0,48	0,73	0.63	0.70	2006	964	1372	1190	1320
460	Sandru Viorel Mihai	inginer	inginer	--	0,10	0.12	0.02	2007	-	196	220	40
461	Sarbu George Eugen Adrian	CS	CS	0,51	-	-	-	1984	1024	-	-	-
462	Sava Emanuela	tehnician	tehn.tr.I	0,69	0,38	0.72	0.58	1986	1388	713	1363	1088
463	Scarlatescu Virgil	CS III	CS III	0,24	0,85	0.9	0.89	1998	488	1608	1712	1680
464	Schiteanu Ionut	IDT II	IDT II	--	0,10	0.18	0.03	2006	-	192	344	48
465	Scurtu Marius	tehnician	tehnician	0,6	0,66	0.57	0.48	1994	1208	1254	1084	899
466	Seica Liana - Corina		analist ajutor	0,87	0,96	0.82	0.83	1994	1696	1820	1568	1560
467	Semeniuc Anca Ionela	CS III	CSIII	0,82	0,91	0.74	0.91	2008	1649	1716	1400	1720
468	Serban Tibor	inginer	inginer	--	0,74	0.89	0.82	2015	-	1392	1688	1552
469	Serbu Adrian Aurel	tehn.tr.I	tehnician	0,18	0,09	-	-	1977	362	178	-	-
470	Sicoe Viriginia Smaranda	-	casier	--	0,69	0.9	0.69	2018	-	1295	1715	1301
471	Sidor Cristian Gheorghe	CS II	CSII	0,77	0,61	0.51	0.86	2006	1552	1144	977	1624
472	Simion Mircea Dragos	IDT I	IDT I	--	0,07	-	0.02	1990	-	124	-	40
473	Simionescu Mihai		economist	0,48	0,75	0.77	0.79	1995	956	1424	1462	1493
474	Simonca Vasile	CS III	CS III	0,42	0,47	0.34	0.37	2010	840	890	656	700
475	Simon-Cernescu Nicoleta		contabil sef	0,53	0,74	0.9	0.63	2013	1064	1398	1708	1184
476	Sirbu George	CSIII	CSIII	-	0,67	0.61	0.49	1984	-	1260	1156	919
477	Sirghi Doina	tehnician	Tehn. tr. III	0,88	0,92	0.76	0.87	2008	1696	1730	1440	1640
478	Siriorean Grigorie	tehnician	sef district	--	0,18	-	-	1982	-	334	-	-
479	Smirnov Ileana	tehnician	tehn.tr.I	0,37	0,47	-	-	1976	752	896	-	-
480	Smirnov Ovidiu	tehnician	tehn. Tr. III	0,31	0,04	-	-	2016	623	84	-	-
481	Soanca Cornel	tehnician	tehnician	0,63	0,91	0.73	0.62	1982	1255	1712	1384	1176

482	Soanca Maria		contabil sef	0,07	0,56	0.5	0.35	2015	136	1064	952	670
483	Solovastru Claudiu	tehnician	tehn. tr. I	0,31	0,29	0.12	0.12	1999	624	554	224	220
484	Spataru Cezar	CS	CS	0,6	0,71	0.61	0.46	2013	1200	1344	1152	861
485	Spunei Petru	inginer	inginer	0,12	0,50	-	0.10	2015	240	943	-	189
486	Stan Alexandru	IDT III	IDTIII	0,43	0,18	0.03	0.03	2014	856	332	48	48
487	Stan Cristian Bogdan	IDT III	IDT III	0,28	0,10	0.09	-	2004	564	195	176	-
488	Stan Mariana	-	contabil	-	-	0.02	-	2005	-	-	40	-
489	Stanciu Catalin	IDT II	IDT II	--	0,12	0.13	0.04	1989	-	224	240	78
490	Stanciu Dan Victor	inginer	inginer	--	0,12	0.2	0.46	2001	-	228	390	868
491	Stanciu Stefania Diana	-	inginer horticol	--	0,31	0.21	0.05	2015	-	588	396	86
492	Stanciu Rodica		analist aj.pr.	-	-	-	0.06	-	-	-	-	104
493	Stancu Andrei	inginer	inginer	0,16	0,12	-	-	2011	330	232	-	-
494	Stanculeanu Iulian Raducu	tehnician	tehnician	0,59	0,75	0.82	0.89	2006	1176	1424	1568	1680
495	Stanica Liliana	tehnician	tehnician	0,18	0,11	-	-	1988	352	202	-	-
496	Stefan Alexandra Mihaela	ACS	ACS	0,81	0,05	-	0.77	2016	1622	88	-	1448
497	Stefan Gheorghe	IDT III	IDTIII	0,36	0,54	0.49	0.88	2008	716	1019	938	1656
498	Stefan Ionut	IDT III	IDTIII	0,1	0,44	0.11	0.20	2007	198	840	210	384
499	Stefan Iulian-Florin	tehnician	Tehn.tr.I	0,31	0,86	1	0.85	1983	616	1616	1896	1600
500	Stefan Iustin	IDT III	IDT III	-	-	0.13	-	2017	-	-	240	-
501	Stepanescu Iosif	inginer	inginer-sef	--	0,08	0.24	-	1980	-	158	452	-
502	Stoian Cristinel Grigore	tehnician	tehnician tr.I	--	0,08	-	-	1987	-	144	-	-
503	Stoica Catalin		sef formatie	-	-	0.13	0.06	2017	-	-	248	120
504	Stoica Emanuel	inginer	inginer	--	0,86	0.88	0.77	2019	-	1623	1672	1452
505	Strajeru Nicolae	inginer	inginer-sef	--	0,08	0.17	-	2007	-	160	324	-
506	Stuparu Elena	CS III	CS III	0,25	0,43	-	-	1984	504	816	-	-
507	Stuparu Gheorghe	IDT III	IDT III	--	0,03	-	0.11	2000	-	50	-	216
508	Suciu Daniel	tehnician	tehnician	0,88	0,97	0.84	0.75	2017	1696	1832	1600	1408
509	Sulea Constantin	inginer	inginer-sef baza	--	0,30	0.19	-	1990	-	560	360	-
510	Tanasa Iacoban Adriana	-	economist	--	0,04	0.15	-	2018	-	74	280	-
511	Tanasie Costinel Bogdan	inginer	inginer	0,76	1,00	0.96	0.89	2017	1528	1888	1824	1680
512	Tanasie Stefan	inginer	inginer	0,76	1,00	0.96	0.93	1983	1528	1888	1824	1760
513	Tapos Danut	IDT III	IDT III	0,32	0,24	0.4	0.27	2001	648	444	771	506
514	Tarloiu Cornelia	subinginer	sing	0,18	-	-	-	1985	360	-	-	-
515	Tataru Traian		muncitor	0,26	0,15	0.08	-	2013	528	288	160	-
516	Tau Razvan Ionut	IDT III	IDT III	-	-	0.35	-	2016	-	-	662	-

517	Taut Ioan	CS I	Director stațiune	0,69	0,86	0.75	0.73	1990	1376	1624	1432	1384
518	Tautu Traian	IDT III	IDT III	0,1	0,05	0.14	0.03	2005	192	88	268	49
519	Tenchiu Ioana		inginer	-	-	-	0.26	-	-	-	-	488
520	Teodosiu Maria	CS III	CSIII	0,85	0,94	0.93	0.82	1997	1696	1768	1776	1544
521	Teodosiu Marius Constantin	CS III	CSIII	0,3	0,44	-	-	1997	595	840	-	-
522	Tilea Gheorghe	tehnician	tehn. Tr. I	0,6	0,91	0.56	0.58	1983	1214	1710	1057	1095
523	Tarloiu Cornelia	subinginer	subinginer	--	0,32	-	-	1985	-	202	-	-
524	Timofte Ioan	IDT III	IDT III	--	0,11	0.2	-	2016	-	600	383	-
525	Tiron Violeta		economist	0,18	0,11	-	-	2002	368	202	-	-
526	Todasca Maria	tehnician	tehn. Tr. I	0,16	0,29	0.11	0.11	1985	328	548	216	200
527	Todirica Alina	inginer	inginer	0,85	0,95	0.66	0.68	2017	1696	1792	1264	1287
528	Toma Dragos Marian	inginer	inginer	--	1,00	0.85	0.79	2020	-	1888	1624	1488
529	Tomescu Romică	CS I	inginer	0,08	-	-	-	1981	156	-	-	-
530	Trisciuc Marian	inginer	inginer	-	-	0.03	-	2020	-	-	48	-
531	Trocan Ionut Constantin		economist	0,18	0,16	0.19	0.05	2018	358	303	367	100
532	Tudor Claudiu Costin	IDT	IDT	--	0,08	0.05	-	2017	-	144	98	-
533	Tudor Ciprian	inginer	inginer	0,65	0,87	0.83	0.98	2018	1304	1646	1576	1856
534	Tudora Adrian	inginer	inginer	--	0,30	0.9	0.83	2020	-	560	1716	1563
535	Tudorache Ionut Mihai	inginer	inginer	--	0,08	-	-	2017	-	144	-	-
536	Tudor Liviu Mihai	CS	CS	0,05	--	-	-	1992-	96	-	-	-
537	Tudose Nicu Ctin	CSIII	CSIII	0,38	0,75	0.79	0.78	2007	760	1422	1504	1472
538	Tudose Oana Nicoleta	ACS	ACS	0,57	0,61	0.78	0.49	2018	1152	1155	1488	923
539	Tudosoiu Catalin	CS III	CS III	0,91	0,51	-	-	2014	1696	968	-	-
540	Turbatu Dinescu Vasile	IDT I	IDT I	0,17	-	-	-	1983	336	-	-	-
541	Turcu Daniel Ond	CS II	CS II	0,64	1,00	0.82	0.48	2003	1280	1888	1552	913
542	Turcu Emil	ISD	IDT	--	0,08	-	-	2017	-	148	-	-
543	Turcu Florin	inginer	inginer	0,21	0,13	-	-	2011	416	236	-	-
544	Turcus Calin Ioan	IDT III	IDT III	0,29	0,18	0.35	-	2004	586	344	662	-
545	Ungureanu Ana Maria	inginer	inginer	-	-	0.92	0.94	2020	-	-	1760	1776
546	Ungurean Cezar	IDT I	IDT I	0,41	0,69	0.84	0.76	1992	828	1296	1600	1437
547	Vaduva Dorina	tehnician	tehnician	0,8	0,64	0.6	0.30	1988	1616	1210	1136	560
548	Varga Arpad	IDT	IDT	0,07	0,10	-	-	2010	140	198	-	-
549	Vasile Cosmin Ioan	IDT III	IDT III	0,18	0,12	-	-	2017	364	222	-	-
550	Vasile Diana Lucia	CS III	CS III	0,77	0,89	0.92	0.92	2008	1552	1672	1752	1728
551	Vasiliu Vian Mihai	IDT III	IDT III	0,04	0,08	0.1	0.01	2001	80	144	190	16

552	Vechiu Emilia	ACS	ACS	0,83	0,89	0.53	-	2017	1664	1672	1000	-
553	Verdes Adrian Gabriel	-	economist	--	0,21	-	-	2001	-	399	-	-
554	Veselie Nicolae	-	muncitor necalificat	--	0,24	0.15	0.10	1990	-	460	290	197
555	Vieru Mihaela	tehnician	tehnician	--	0,92	0.97	0.92	2019	-	1728	1856	1736
556	Vintila Maria	tehnician	tehnician	0,19	0,19	-	-	1987	390	360	-	-
557	Vintila Valentin	IDT II	IDT II	--	0,12	-	-	2010	-	234	-	-
558	Virban Ionut	subinginer	subinginer	0,18	0,75	0.6	0.64	2016	356	1407	1149	1212
559	Visan Daniel	subinginer	subinginer	0,53	0,67	0.53	0.45	1996	1072	1256	1000	844
560	Visan Dumitru	tehnician	tehnician tr.I	--	0,08	-	-	1988	-	144	-	-
561	Visan Gabriela	tehnician	tehnician	0,48	0,53	0.3	0.31	1989	960	1000	568	584
562	Vizitiu Iliuta	IDT	IDT	--	0,08	-	-	2015	-	144	-	-
563	Vlad Adriana		Planificator pr.	0,85	0,93	0.93	0.92	1998	1696	1754	1776	1736
564	Vlad Ciprian	tehnician	tehn. Tr I	0,26	0,50	0.62	0.42	2008	521	953	1176	784
565	Vlad Gheorghe Bogdan	IDT III	IDT III	0,18	0,20	0.21	0.12	2013	354	378	392	220
566	Vlad Radu	CS I	CSI	0,75	0,45	0.56	0.92	1987	1512	855	1071	1736
567	Vladeanu Dumitru	tehnician	Tehn. tr. I	0,78	0,57	0.73	0.88	1989	1568	1080	1384	1664
568	Vladu Nelu Adi		silvicultor	-	-	0.18	0.32	2019	-	-	348	608
569	Vladoiu Gheorghe	IDT III	Inginer	0,08	0,12	-	-	2011	154	224	-	-
570	Voda Flaviu Teodor	ACS	ACS	0,31	0,72	0.67	0.46	2017	632	1360	1278	861
571	Voda Maria Giorgiana	ACS	ACS	0,6	0,75	0.59	-	2017	1208	1420	1116	-
572	Voiculescu Ion	-	inginer	0,12	0,00	-	-	1992	250	-	-	-
573	Voineag Vasile		sef district	--	0,29	-	-	1984	-	540	-	-
574	Zaharia Alexandru	IDT	ACS	0,53	0,88	0.91	0.69	2013	1072	1656	1733	1304
575	Zaharie Maxim Radu	IDT	IDT	0,04	0,08	-	-	2018	80	144	-	-
576	Zanocea Petru	IDT I	sef sectie	0,47	0,23	0.31	0.07	1992	942	440	596	135

* Se vor specifica numărul de ore lucrate în fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr. crt.	Nume infrastructura/obiect/baza de date	Data achizitiei	Valoarea achizitiei (lei)	Sursa finantarii	Valoarea finantarii infrastructurii din programul Nucleu	Nr.ore-om de utilizare a infrastructurii pentru programul Nucleu
0	1	2	3	4	5	6
1	Antivirus 8 buc.	29.08.2019	1290	Program Nucleu	1290	512
2	Microsoft Office Home and Business	05.09.2019	904.4	Program Nucleu	904.4	430
3	Autoclav ONYX B22	05.09.2019	19990	Program Nucleu	19990	400
4	Microsoft WIND.10 Home	08.10.2019	630.7	Program Nucleu	630.7	240
5	Office Home and Business	08.10.2019	1392.3	Program Nucleu	1392.3	240
6	Tableta Trimble T10 cu soft inclus	13.11.2019	23121.7	Program Nucleu	15000	80
7	Mobilier	03.12.2019	15435	Program Nucleu	15000	64
8	COMPUTER i7+MON.ASSUS 28	11.06.2019	8000	Program Nucleu	8000	850
9	Scanner X4 EXPRESSION	21.06.2019	15468.81	Program Nucleu	15468.81	820
10	Balanta analitica 220 G	19.07.2019	5540.64	Program Nucleu	5540.64	680
11	Pipeta electronica tip bluetooth	31.07.2019	8454.95	Program Nucleu	8454.95	650
12	Stereomicroscop LEICA M205A	01.08.2019	88000.5	Program Nucleu	88000.5	650
13	PC desktop DELL, MONIT.21 LCD	03.10.2019	10682.27	Program Nucleu	10682.27	350
14	Sist.mineralizare SPEEDWAVE ENTRY	07.10.2019	5533.5	Program Nucleu	5533.5	350
15	UPS 5000VS/4000W	09.10.2019	56501.2	Program Nucleu	56501.2	350
16	Laptop LENOVO LEGION Y530-15ICH	14.10.2019	14641.7	Program Nucleu	14641.7	300
17	MINIAMP PLUS THERMAL CYCLER	26.11.2019	17928.54	Program Nucleu	17928.54	120
18	MINIAMP THERMAL CYCLER	26.11.2019	13644.54	Program Nucleu	13644.54	120
19	UPS 1500VA/1000W	27.11.2019	3105.9	Program Nucleu	3105.9	120
20	Licenta XLStat	20.08.2019	6126	Program Nucleu	6126	500
21	Licenta EndNote X9	21.08.2019	1199	Program Nucleu	1199	500

	full					
22	Licenta Adobe Professional 2017	26.08.2019	2527.56	Program Nucleu	2527.56	500
23	UVWinLab v6.4 STD-soft spectofometru	07.10.2019	4462.5	Program Nucleu	4462.5	290
24	Resistograph F 300-S	19.06.2019	24458.39	Program Nucleu	24458.39	998
25	Balanta de precizie 620G	17.10.2019	3368.89	Program Nucleu	3368.89	250
26	IML Microhammer	07.10.2019	13885.09	Program Nucleu	13885.09	290
27	Soft T-Tools Pro	19.06.2019	3069.78	Program Nucleu	3069.78	998
28	NOD32 ANTIVIRUS	07.11.2019	738	PN304	738	200
29	licenta electronica	12.08.2019	856.8	Program Nucleu	856.80	512
30	FARO Scene 2018 Perpetual	06.09.2019	30886.53	Program Nucleu	30886.53	532
31	Microsoft Office Home and Business 2019	26.09.2019	1399.99	Program Nucleu	1399.99	490
32	Auto CAD licenta	01.10.2019	20266.97	Program Nucleu	20266.97	290
33	Adobe Photoshop CC,Windows	12.11.2019	1900	Program Nucleu	1900.00	200
34	Adobe InDesign CC,Engleza	12.11.2019	1869.99	Program Nucleu	1869.99	200
35	Corel Draw Graphics Suite	12.11.2019	1470	Program Nucleu	1470.00	200
36	Adobe Acrobat Prof 2017	12.11.2019	2499	Program Nucleu	2499.00	200
37	Licente Tip Office Microsoft Office	12.11.2019	1049.99	Program Nucleu	1049.99	200
38	Microsoft Office Professional 2019	12.11.2019	2150	Program Nucleu	2150.00	200
39	Licente Tip office Microsoft Office 2019	12.11.2019	1050	Program Nucleu	1050.00	200
40	Adobe Acrobat Professional 2019	12.11.2019	2499	Program Nucleu	2499.00	200
41	Adobe Acrobat Professional 2017	12.11.2019	2499	Program Nucleu	2499.00	200
42	Adobe Acrobat Professional 2017	12.11.2019	2499	Program Nucleu	2499.00	200
43	laptop nbk asus	04.03.2019	4462.5	Program Nucleu	4462.50	1436
44	laptop nbk asus	04.03.2019	3689	Program Nucleu	3689.00	1436
45	LAPTOP NBK DELL XPS	01.07.2019	14878.33	Program Nucleu	14878.33	968
46	desktop lenovo legion	01.08.2019	6628.32	Program Nucleu	5000.00	520
47	desktop lenovo legion	01.08.2019	6628.32	Program Nucleu	5000.00	520
48	scanner color EPSON WORKFORCE	12.08.2019	3103.52	Program Nucleu	3103.52	520
49	desktop DELL XPS	12.08.2019	9161.81	Program Nucleu	9161.81	520
50	monitor ozone si accesorii	08.08.2019	32832.89	Program Nucleu	25000.00	520

51	TS-1283XU-RP matrice	05.09.2019	16749.96	Program Nucleu	16749.96	510
52	laptop lenovo 2 in 1 Yoga	17.09.2019	5353.81	Program Nucleu	5353.81	490
53	Laptop NBK Lenovo Legyon	17.10.2019	4706.45	Program Nucleu	4706.45	328
54	desktop Dell Vostro 3670	23.10.2019	3570	Program Nucleu	3570.00	290
55	monitor ozone model 202	31.10.2019	31705.94	Program Nucleu	31705.94	290
56	Leica EC4 DIGITAL CAMERA	20.11.2019	11570.37	Program Nucleu	11570.37	180
57	imprimanta laser color HP LaserJet	01.11.2019	3500.98	Program Nucleu	3500.98	220
58	laptop NBK ASUS	06.11.2019	7949.2	Program Nucleu	7949.20	220
59	laptop NBK ASUS	06.11.2019	3629.5	Program Nucleu	3629.50	220
60	vertex IV 360 grade + transponder T3	18.11.2019	7748.09	Program Nucleu	7748.09	220
61	camera video Garmin Virb	01.09.2019	3514.7	Program Nucleu	3514.70	520
62	aparatur de detercare si analiza	26.11.2019	237256.25	Program Nucleu	237256.25	100
63	Programe calculator si licente	06.12.2019	237.904,80	Program Nucleu	10000.00	64
64	Monitor Ozon	27.11.2019	4929	Program Nucleu	1966	100
65	raft, etajera, corp birou	27.11.2019	1777.24	Program Nucleu	1777.24	100
66	rafturi, etajera, comoda, scaun	21.11.2019	4976.9	Program Nucleu	4976.9	100
67	rafturi sarma, polite	05.12.2019	2870.73	Program Nucleu	2670.73	64
68	mobilier	04.12.2019	30000	Program Nucleu	575.13	64
69	Laptopuri	17.09.2019	10707.62	Program Nucleu	10707.62	490
70	Computer	04.12.2019	9000	Program Nucleu	9000	60
71	Monitor	9.12.2019	3969.95	Program Nucleu	292.38	20
72	Monitor Ozon	27.11.2019	2963	Program Nucleu	6.8	100
73	Tableta GPS	04.12.2019	16993.2	Program Nucleu	16993.2	48
74	Sursa UPS 1500 VA	27.11.2019	3105.90	Program Nucleu	2725.10	100
75	Laptop Dell 13.3	02.12.2019	8995.21	Program Nucleu	8995.21	70
76	Licenta WinFolia	28.11.2019	15447.00	Program Nucleu	5447.00	100
77	Licenta antivirus Eset Nod 32 3 ani	17201/05.12.2019	1706.46	Program Nucleu	1706.46	64
78	Licenta WinZip 23 Pro License	27.11.2019	3105.90	Program Nucleu	380.80	100
79	Programe soft	06.12.2019	237904.80	Program Nucleu	52877.33	64
80	Scaun birou	27.11.2019	1873.10	Program Nucleu	1873.10	100
81	Programe calculator	06.12.2019	237904.80	Program Nucleu	10000	20
82	Servicii informatice	06.12.2019	199.920	Program Nucleu	20.000	20
83	Computer Dell Precision Tower	02.12.2019	28000	Program Nucleu	28000	64

84	MicaSense RedEdge-M Camera	03.12.2019	27699	Program Nucleu	27690	64
85	Trimble T10 Tablet wi-fi cu software inclus	13.11.2019	23121.7	Program Nucleu	15000	200
86	Mobilier birou din pal cu usi	03.12.2019	15435	Program Nucleu	15000	64
87	TERRA PRETA SRL - Instrument CIRAS3	26.11.2019	187256.25	Program Nucleu	37256.25	80
88	MEDIST LIFE SCIENCE SRL - Leica EC4 Digital Camera KIT	20.11.2019	11570.37	Program Nucleu	11570.37	80
89	DENDRO TOOLS SRL - Vertex IV 360 grade + transponder T3	18.11.2019	7748.09	Program Nucleu	3672.38	120
90	Unitate calculator	12.11.2019	958.15	Program Nucleu	958.15	200
91	Monitor	18.11.2019	2350.67	Program Nucleu	41.85	200
92	Echipament pentru laborator	26.11.2019	31573.08	Program Nucleu	30000	100
93	Soft WinFolia	28.11.2019	15794.65	Program Nucleu	10000	100
94	Spectrometru de absorbție atomică cu modul flacăra PinAAcle 500, producător Perkin Elmer	02.12.2019	119773.5	Program Nucleu	59773.5	64
95	Vertex IV 360 grade + transponder T3 pentru măsurarea înălțimii arborilor	DT16/00353	7748.09	Program Nucleu	226.5	64
96	IML Micro Hammer	07.11.2019	13431.11	Program Nucleu	13431.11	200
97	Balanta analitica	17.10.2019	3368.89	Program Nucleu	3368.89	300
98	Software Statistica	28.11.2019	12422.02	Program Nucleu	10000	100
99	Spectrometru	02.12.2019	119773.5	Program Nucleu	60000	64
100	Vertex	01.07.2019	14984.99	Program Nucleu	14984.99	968
101	Laptop + hard ext.	24.06.2019	4170	Program Nucleu	4170	985
102	Mouse	04.07.2019	589.05	Program Nucleu	589.05	960
103	Antivirus ESET NOD	08.07.2019	190.4	Program Nucleu	190.4	960
104	UPS	17.07.2019	698.99	Program Nucleu	672.56	932
105	Licenta sistem informatic EMSYS - proiect pilot	07.08.2019	10000	Program Nucleu	10000	500
106	Echipament cercetare	26.11.2019	237256.25	Program Nucleu	50000	120
107	FastGene Ultra Cycler Gradient (96 well)	04.11.2019	37.950.53	Program Nucleu	37.950.53	160
108	V-1 plus, Personal Vortex, Biosan	04.11.2019	967.74	Program Nucleu	967.74	160

109	FVL - 2400 N, Mini-centrifuge/Vortex Combispin	04.11.2019	3.941.28	Program Nucleu	3.941.28	160
110	Fast Gene Plate Centrifuge, Nippon Genetics Germania	04.11.2019	8.310.96	Program Nucleu	8.310.96	160
111	PSU-2T Direct Drive, Mini-shaker for immunology 2 plates	07.11.2019	4.849.49	Program Nucleu	4.849.37	150
112	(TRAFX) Numarator autovehicule portabil Trafx 8M, watherproof	05.11.2019	13.980.12	Program Nucleu	13.980.12	160
113	Instrument CIRAS3	14.11.2019	50.000.00	Program Nucleu	50.000.00	140
114	Binoclu foresta vortex vixen	04.12.2019	1.977.78	Program Nucleu	1.756.41	64
115	Towbox V2 BLACK EDITION	26.09.2019	3.144.49	Program Nucleu	3.144.49	300
116	Camera cu termoviziune Pulsar Helion XP50	24.10.2019	20.099.10	Program Nucleu	20.099.10	240
117	Echipamente cercetare	26.11.2019	237.256.25	Program Nucleu	50.000.00	80
118	CorelDraw Graphics Suite 2019 Enterprise Lincese, Acrobat Pro International English	29.10.2019	14.869.05	Program Nucleu	13.131.65	220
119	Parallels Desktop 15 for Mac Upgrade	21.11.2019	414.05	Program Nucleu	414.05	80
120	Xlstat (Premium , 3DPlot, Lattent Class)	21.11.2019	1.108.80	Program Nucleu	1.108.80	80
121	Bitdefender Total Security 2020 5 utilizatori	30.09.2019	144.99	Program Nucleu	144.99	300
122	Bitdefender Box 2, Hub de Securitate	22.10.2019	764.99	Program Nucleu	200.51	220
123	Monitor activ ozon si anexe	08.08.2019	30427	Program Nucleu	25000	510
124	Antivirus	10.05.2019	118.48	Program Nucleu	118.48	1020
125	Soft Altmetric EFI	11.09.2019	28678.29	Program Nucleu	9881.52	320
126	Echipamente CD	04.09.2019	24467.82	Program Nucleu	24467.82	320
127	Echipamente CD	07.09.2019	7127	Program Nucleu	532.18	320
128	Program de calculator	INDRSI3966	29064	Program Nucleu	10000	320
129	Licențe AutoCAD	06.09.2019	10000	Program Nucleu	10000	320
130	PC	12.08.2019	12706.4	Program Nucleu	10121.67	800
131	PC	03.07.2019	14878.33	Program Nucleu	14878.33	920
132	Licențe AutoCAD	06.09.2019	352743.79	Program Nucleu	10000	320
133	Echipament cercetare-dezvoltare	29.07.2019	1975.40	Program Nucleu	95.20	850

134	Echipament cercetare-dezvoltare	26.07.2019	1999.90	Program Nucleu	1999.90	850
135	Echipament cercetare-dezvoltare	02.07.2019	4545.80	Program Nucleu	404.60	920
136	Echipament cercetare-dezvoltare	19.07.2019	5331.20	Program Nucleu	0.30	830
137	Echipament cercetare-dezvoltare	04.03.2019	5712.00	Program Nucleu	2500.00	1436
138	Licente	04.03.2019	4760.00	Program Nucleu	1500.00	1436
139	Mobilier si aparatura birotica	08.10.2019	1539.99	Program Nucleu	1500.00	320
140	Calculatoare electronice si echipamente periferice	29.08.2019	3360.00	Program Nucleu	3360.00	480
141	Calculatoare electronice si echipamente periferice	04.10.2019	3343.90	Program Nucleu	140.00	320
142	FARO SCENE -2018-soft	06.09.2019	30886.53	Program Nucleu	30886.53	320
143	AutoCAD -toolsets AD	06.09.2019	35274.79	Program Nucleu	5113.47	320
144	Reinnoire licenta ArcGIS Online	25.06.2019	14200.01	Program Nucleu	14200	290
145	Licenta sistem informatic EMSYS - proiect pilot	07.08.2019	10000	Program Nucleu	10000	520
146	Man and Machine Ro SRL		35274.79	Program Nucleu	10000	500
147	Microscop	01.08.2019	88000.5	Program Nucleu	88000.5	500
148	Pipeta ajustabila electronica	31.07.2019	8454.95	Program Nucleu	1999.5	828
149	Licenta Program Pilot	10.07.2019	39698.4	Program Nucleu	9698.4	850
150	Livrare licenta Proiect Pilot	07.08.2019	54549.6	Program Nucleu	301.6	500
151	Eset Internet Security	29.08.2019	1290	Program Nucleu	1290	480
152	Microsoft Office Home and Business 2019	05.09.2019	904.4	Program Nucleu	904.4	300
153	Autoclav Onyx B 22 L	05.09.2019	19990	Program Nucleu	19990	300
154	Placuta pentru usa si perete	21.08.2019	357	Program Nucleu	315.6	480
155	Licente PC	12.11.2019	19485.98	Program Nucleu	19485.98	220
156	Desktop Dell Vostro	23.10.2019	3570	Program Nucleu	3570	240
157	Laptop	06.11.2019	11578.7	Program Nucleu	11444.02	220
158	Scaun Ergonomic birou	30.10.2019	1603	Program Nucleu	1603	240
159	Scaun Ergonomic birou	15.10.2019	1860	Program Nucleu	397	260
160	Licenta Proiect	07.08.2019	54549.6	Program Nucleu	10036	500

161	EndNote X9 Download Academic	08.07.2019	2618	Program Nucleu	2500	850
162	Licenta Prolect Pilot	10.07.2019	39698.4	Program Nucleu	10000	850
163	IML Resi F300S	13.06.2019	24459.36	Program Nucleu	24459.36	920
164	Balanta analitica 220G	19.07.2019	5540.64	Program Nucleu	5540.64	830
165	Licenta microsoft Windows 10	21.06.2019	711.62	Program Nucleu	711.62	900
166	Soft pentru IML Resi F300S	13.06.2019	3244.82	Program Nucleu	3244.82	920
167	Soft XL Stat Premium	20.08.2019	6117	Program Nucleu	6117	480
168	Soft End Note Full	21.08.2019	1199	Program Nucleu	1199	480
169	Soft Adobe Acrobat Professional 2017	26.08.2019	2527.56	Program Nucleu	2527.56	480
170	Calculator birou	11.06.2019	8000	Program Nucleu	8000	900
171	Desktop Lenovo, Win 10 Pro, Microsoft Office	08.07.2019	1385.4	Program Nucleu	10000	830
172	Licente soft	07.08.2019	54549.6	Program Nucleu	20000	500
173	Software statistica	28.11.2019	12422.02	Program Nucleu	10000	100
174	C. Monitoare Asus VP228H-conform contract4292/27.09.20 19-lot10	10.10.2019	9.594.97	Program Nucleu	1.745.73	290
175	D. Imprimantă laser monocrom HP LaserJet PRO M402Dw- conform ctr.4292/27.09.2019- lot1	10.10.2019	31.039.96	Program Nucleu	5.226.48	280
176	G. Imprimanta laser monocrom, multifunctionala HP Laser jet PRO M130 fw - conform ctr.4292/27.09.2019- lot1	10.10.2019	31.039.96	Program Nucleu	819.91	280
177	H. Imprimanta laser monocrom, multifunctionala HP laser Jet PRO M477 FDW - conform ctr.4292/27.09.2019- lot1	10.10.2019	31.039.96	Program Nucleu	4.648.14	280
178	I. Imprimanta laser monocrom Brother HL-L 2312 D - conform ctr.4292/27.09.2019- lot1	10.10.2019	31.039.96	Program Nucleu	2.713.20	280
179	E. Computer de birou	10.10.2019	86.652.23	Program Nucleu	10.920.00	280

	ALL IN ONE PC Lenovo V530 Windows10 64 BIT OEM-conform ctr.4292/27.09.2019- lot6					
180	C. Computer portabil(laptop) Dell Inspiron 3583 Microsoft Windows 10 Home64 bit-OEM Licență electronică, DVDRWextern- conf. Ctr.4292/27.09.2019- lot 5	04.10.2019	29.120.00	Program Nucleu	10.920.00	288
181	D. Computer portabil(laptop) Dell Inspiron 3583 Microsoft Windows 10 Home64 bit-OEM Licență electronică, DVDRWextern- conf. Ctr.4292/27.09.2019- lot 5	04.10.2019	29.120.00	Program Nucleu	10.939.33	288
182	G. Computer portabil(laptop) Dell Inspiron 3583 Microsoft Windows 10 Home64 bit-OEM Licență electronică, DVDRWextern- conf. Ctr.4292/27.09.2019- lot 5	04.10.2019	29.120.00	Program Nucleu	5.460.00	288
183	Plotter EPSON SURECOLOR T-5200D cu extensie garanție 3 ani	14.10.2019	26.607.21	Program Nucleu	26.607.21	280
184	Umidometru C036	09.08.2019	1.749.30	Program Nucleu	652.19	500
185	Garmin Oregon 680t		3.211.81	Program Nucleu	3.211.81	500
186	Licenta C-Dendro Plus		12.863.70	Program Nucleu	954.00	500
187	Licenta retail Microsoft Windows 10 Home 32- bit/64- bit English	01.10.2019	4.046.00	Program Nucleu	1.261.40	290
188	Office Home and Business 2019	01.10.2019	4.046.00	Program Nucleu	2.784.60	290
189	Laptopuri - 2 buc.	04.07.2019	5992.84	Program Nucleu	5987	850
190	Licenta calculator	10.07.2019	39.698.40	Program Nucleu	10000	850
191	FastGene Ultra Cycler Gradient (96 well)	04.11.2019	37.950.53	Program Nucleu	37.950.53	200

192	V-1 plus, Personal Vortex, Biosan	04.11.2019	967.74	Program Nucleu	967.74	200
193	FVL - 2400 N, Mini-centrifuge/Vortex Combispin	04.11.2019	3.941.28	Program Nucleu	3.941.28	200
194	Fast Gene Plate Centrifuge, Nippon Genetics Germania	04.11.2019	8.310.96	Program Nucleu	8.310.96	200
195	PSU-2T Direct Drive, Mini-shaker for immunology 2 plates	07.11.2019	4.849.49	Program Nucleu	4.849.37	200
196	(TRAFX) Numarator autovehicule portabil TrafX 8M, watherproof	05.11.2019	13.980.12	Program Nucleu	13.980.12	180
197	Instrument CIRAS3	14.11.2019	50.000.00	Program Nucleu	50.000.00	160
198	Calculatoare electronice si echipamente periferice	09.07.2019	13.024.55	Program Nucleu	12.240.00	850
199	programe calculator, licente, brevete	10.07.2019	39.698.40	Program Nucleu	10.000.00	850

Nr. crt.	Nume infrastructura/obiect/baza de date	Data achizitiei	Valoarea achizitiei (lei)	Sursa finantarii	Valoarea finantarii infrastructurii din programul Nucleu	Nr.ore-om de utilizare a infrastructurii pentru programul Nucleu
0	1	2	3	4	5	6
1	Vertex IV 36 Grade accesorii, busola, trusa clupa cu burghiu	19.11.2020	25000,00	Program Nucleu	25000,00	120
2	Statie metro pentru cercetare	30.08.2020	24276,00	Program Nucleu	7000,00	400
3	Sistem Desktop	04.12.2020	11000,00	Program Nucleu	11000,00	24
4	Licenta InDesign	03.12.2020	1904,00	Program Nucleu	1904,00	32
5	Softuri Windows,office	04.12.2020	2891,57	Program Nucleu	2891,57	24
6	Soft Bitdefender	08.12.2020	179.99	Program Nucleu	179,99	8
7	Program Win 1064 bit	28.10.2020	6902,00	Program Nucleu	24,44	200
8	Monitor ozon	07.04.2020	80000,00	Program Nucleu	80000,00	240
9	Laptop Dell Inspiration 5593	23.03.2020	20630,08	Program Nucleu	20630,00	800
10	Soft ArcGis	09.09.2020	13090,00	Program Nucleu	13090,00	200
11	Soft Office	10.09.2020	1110,27	Program Nucleu	1110,00	320

12	Aparat foto cu accesorii	24.03.2020	3153,50	Program Nucleu	3153,50	200
13	Ferastrau tip sabie	25.03.2020	2616,81	Program Nucleu	2615,50	150
14	Sistem desktop Lenovo	06.11.2020	8472,00	Program Nucleu	5598,00	160
15	Licenta Microsoft Office 2019	09.11.2020	3700,90	Program Nucleu	2273,00	140
16	NBK Dell	29.09.2020	6902,00	Program Nucleu	3794,00	300
17	Echipament masurare monitor ozon	14.04.2020	16240,02	Program Nucleu	16240,00	420
18	Echipament masurare statie meteo	09.09.2020	24276,00	Program Nucleu	17276,00	180
19	Calculatoare si programe calculator	08.09.2020	11733,40	Program Nucleu	10683,00	300
20	Licente Windows,Office	08.09.2020	11733,40	Program Nucleu	1050,00	380
21	Vertex	28.10.2020	13849,99	Program Nucleu	13849,99	60
22	Laptop 4 bucati	04.11.2020	17516,80	Program Nucleu	16000,01	140
23	Hota Fl 870 Cruma	09.09.2020	21200,00	Program Nucleu	21200,00	200
24	Muntifunctionala Konica Minolta	23.11.2020	9699,99	Program Nucleu	9699,99	80
25	Tableta	23.11.2020	3545,01	Program Nucleu	3502,57	70
26	Laptop	02.11.2020	4999,99	Program Nucleu	4999,99	128
27	Unitate centrala, monitor mouse,tastatura	29.10.2020	8997,00	Program Nucleu	8997,00	200
28	Unitate centrala, monitor mouse,tastatura	29.10.2020	9942,45	Program Nucleu	9942,45	208
29	Licenta Windows	01.11.2020	726,99	Program Nucleu	726,99	200
30	Licenta Windows	29.10.2020	4128,11	Program Nucleu	4128,11	200
31	Licente Bitdefeder	30.11.2020	562,87	Program Nucleu	562,87	48
32	Licente Office	20.11.2020	874,65	Program Nucleu	874,65	50
33	Licente Cdendro	04.12.2020	1517,25	Program Nucleu	1098,38	24
34	Macbokk air Hub	09.04.2020	8925,00	Program Nucleu	8925,00	800
35	Work centre 6515 DN Duplex copy/print	07.04.2020	3907,46	Program Nucleu	3907,46	750
36	Work centre 6515 DN Duplex copy/print	07.04.2020	2953,73	Program Nucleu	1953,73	720
37	Laptop ultraportabil Asus	10.04.2020	7111,96	Program Nucleu	6994,81	800
38	Camera cu termoviziune	11.03.2020	20108,54	Program Nucleu	20108,54	1300
39	Laptop Lenovo	11.03.2020	4099,99	Program Nucleu	4099,99	800
40	Imprimanta Epson	12.03.2020	2650,53	Program Nucleu	99,01	420
41	Laptop Lenovo	07.12.2020	22134,00	Program Nucleu	22134,00	16
42	Laptop Asus	02.12.2020	11823,98	Program Nucleu	712,98	40

43	Tableta Samsung Galaxy	07.12.2020	3227,99	Program Nucleu	1794,02	10
44	Laptop	14.09.2020	24329,55	Program Nucleu	24329,00	340
45	Drona	23.11.2020	14000,00	Program Nucleu	14000,00	80
46	Laptop	01.04.2020	9000,00	Program Nucleu	9000,00	1200
47	Mobilier dulap	02.04.2020	2714,00	Program Nucleu	1700,00	1380
48	Calculatoare electronice si echipamente periferice	01.12.2020	11823,98	Program Nucleu	9510,00	45
49	Sistem desktop Lenovo	06.11.2020	8472,00	Program Nucleu	2799,00	160
50	Laptop Asus	02.12.2020	11823,98	Program Nucleu	1601,00	40
51	Scanner Epson	03.04.2020	18564,00	Program Nucleu	18514,50	460
52	Slefuiitor cu excentric	03.04.2020	6485,50	Program Nucleu	6485,50	460
53	Licenta IBM SPSS	08.10.2020	13090,00	Program Nucleu	12000,00	200
54	Echipament de cercetare	03.04.2020	11513,25	Program Nucleu	10000,00	1300

Nr. crt.	Nume infrastructura/obiect/baza de date	Data achizitiei	Valoarea achizitiei (lei)	Sursa finantarii	Valoarea finantarii infrastructurii din programul Nucleu	Nr.ore-om de utilizare a infrastructurii pentru programul Nucleu
0	1	2	3	4	5	6
1	Vertex Laser Geo, Clupa electronica	09.04.2021	23209,97	Program Nucleu	22500,00	460
2	Server	17.03.2021	11969,00	Program Nucleu	11969,00	1800
3	Camera digitala microscop	12.04.2021	39008,20	Program Nucleu	38911,55	582
4	Aparat telefonic și accesorii	17.04.2021	5730,00	Program Nucleu	5730,00	960
5	Sistem PC	11.03.2021	5429,99	Program Nucleu	5400,00	1240
6	Licență Microsoft WINDOWS 10	11.03.2021	721,19	Program Nucleu	707,00	1240
7	IML RESI PD300	26.03.2021	27000,00	Program Nucleu	27000,00	1220
8	Monitor PD2700U 27 inch 4K	07.04.2021	5021,8	Program Nucleu	5021,8	1024
9	Tableta Samsung S7 T870	01.04.2021	3142,35	Program Nucleu	3142,35	650
10	Notebook DELL XPS 9700 17T	01.04.2021	16181,62	Program Nucleu	16155,85	384
11	Licente Office Home&Business 2019	26.03.2021	1190,00	Program Nucleu	1190,00	1280
12	Licente Office Home&Business 2019	23.03.2021	1190,00	Program Nucleu	1190,00	1280
13	CLC Gx WB Premium Desktop Modules	28.04.2021	5614,42	Program Nucleu	5614,00	1120
14	Sistem Desktop Dell OptiPlex 3080 MT	29.04.2021	3568,81	Program Nucleu	3568,81	1160
15	Microsoft Office 2019 Home and Business -	20.04.2021	1047,20	Program Nucleu	597,84	1060

	Licență					
16	Laptop DELL Vostro 3500	20.04.2021	12694,92	Program Nucleu	12694,92	1060
17	Sistem Inspiron Desktop 3881	23.04.2021	10706,43	Program Nucleu	10706,43	980
18	Microsoft Office 2019 Home and Business - Licență	29.04.2021	2618,00	Program Nucleu	2618,00	976
19	Vertex V	27.04.2021	7103,11	Program Nucleu	7103,11	460
20	Aparat fotosinteza	27.04.2021	11067,00	Program Nucleu	11000,01	465
21	Burghiu	12.05.2021	5599,99	Program Nucleu	3999,99	125
22	Tableta cu accesorii-1 bucata	27.04.2021	9145,00	Program Nucleu	9145,00	224
23	Laptop-1 bucata	12.05.2021	17251,75	Program Nucleu	17251,75	840
24	Laptop-1 bucata	12.05.2021	18365,59	Program Nucleu	18365,59	840
25	Upgrade OriginPro	02.04.2021	1488,59	Program Nucleu	1488,59	640
26	Softuri Esset Nod32	20.04.2021	1144,99	Program Nucleu	1144,99	640
27	Licente Windows 10 si Office 2016	27.04.2021	1510,11	Program Nucleu	1510,11	820
28	Licenta Office 2019 Mac	07.05.2021	345,10	Program Nucleu	345,10	880
29	Licente antivirus Eset Nod32 Premium	07.05.2021	568,00	Program Nucleu	511,21	890
30	Laptop Inspiron	22.04.2021	8471,61	Program Nucleu	6484,00	1160
31	Programe calculator	22.04.2021	8471,61	Program Nucleu	1987,30	1060
32	Programe calculator	20.04.2021	1047,20	Program Nucleu	447,70	1060
33	Aparat foto Nikon D7500	08.09.2021	12894,96	Program Nucleu	2400,00	24
34	Aparat foto Nikon Sigma 35mm	08.09.2021	12894,96	Program Nucleu	3700,00	24
35	Aparat foto Nikon Sigma 15mm	08.09.2021	12894,96	Program Nucleu	3900,00	24
36	Etuva-EDS56	23.06.2021	7320,00	Program Nucleu	7320,00	420
37	Sistem DESKTOP Laptop Lenovo	06.08.2021	8689,96	Program Nucleu	8680,00	640
38	Soft IML	17.05.2021	3300,15	Program Nucleu	3300,00	840
39	Dell Precision 3640 MT i7-10700F	07.08.2021	30197,99	Program Nucleu	30186,00	560
40	Laptop Asus, Laptop Hp	12.05.2021	15000,00	Program Nucleu	15000,00	946
41	Pachet Laptop Apple MacBook Air	30.06.2021	6105,06	Program Nucleu	4574,97	856
42	Laptop MacBook Air 13.3"	30.06.2021	10425,03	Program Nucleu	10425,03	856
43	Licenta electronica Microsoft Office	20.05.2021	653,31	Program Nucleu	653,31	680
44	Licenta electronica Microsoft Office	07.10.2021	1309,00	Program Nucleu	1309,00	240

45	Licenta WinRAR	12.10.2021	160,39	Program Nucleu	160,39	280
46	Soft Cibys	30.09.2021	375,55	Program Nucleu	375,55	346
47	Soft Grammarly	26.09.2021	618,44	Program Nucleu	501,75	46
48	Videoprojector si ecran de proiectie	22.11.2021	15000,00	Program Nucleu	14996,00	240
49	Statie grafica	02.11.2021	68300,05	Program Nucleu	28600,00	264
50	Pachet soft pentru microscop	02.11.2021	68300,05	Program Nucleu	39700,00	226
51	Licente Windows,Office	02.11.2021	1500,00	Program Nucleu	1500,00	228
52	Sistem de calcul desktop	29.11.2021	5040,09	Program Nucleu	5000,00	286
53	Notebook Dell	17.11.2021	5000,00	Program Nucleu	4808,00	340
54	Burghie Haglof	24.11.2021	20866,30	Program Nucleu	11760,01	86
55	Bormasina	24.11.2021	3239,99	Program Nucleu	3239,99	84
56	Tableta Apple cu accesorii	09.11.2021	6804,42	Program Nucleu	6804,42	68
57	Tableta Panasonic	10.11.2021	2898,99	Program Nucleu	2895,58	84
58	Licenta SPSS Statistics	24.11.2021	4165,00	Program Nucleu	4165,00	84
59	Licente Cdendro	24.11.2021	335,95	Program Nucleu	335,92	84
60	Licenta Gramarly	24.11.2021	647,99	Program Nucleu	647,99	84
61	Licenta Corel 2021	03.12.2021	2915,5	Program Nucleu	2651,09	76
62	Telefon	25.10.2021	7549,80	Program Nucleu	5699,90	644
63	datalogger si accesorii	06.12.2021	28143,50	Program Nucleu	28143,50	24
64	Notebook Dell	03.11.2021	11495,40	Program Nucleu	10000,00	84
65	Computer	02.11.2021	30000,00	Program Nucleu	30000,00	84
66	Etuva	24.11.2021	18861,50	Program Nucleu	18861,50	44
67	Aparat monitorizare poluare	02.12.2021	25332,25	Program Nucleu	25332,25	24
68	GPS	07.12.2021	13054,78	Program Nucleu	13054,78	12
69	Remorca auto	09.12.2021	3909,00	Program Nucleu	3908,07	8
70	Mobilier	04.11.2021	5000,00	Program Nucleu	4750,00	24
71	Laptop HP	02.12.2021	15599,97	Program Nucleu	15599,97	24
72	Laptop Lenovo	02.12.2021	9899,98	Program Nucleu	9899,98	24
73	Proiector	29.11.2021	5140,80	Program Nucleu	5140,80	44
74	Multifunctional color Epson	06.12.2021	47600,00	Program Nucleu	39359,25	16
75	Cromametrul CR 410 Head	21.10.2021	39379,60	Program Nucleu	38000,00	84

76	Unitate centrală +monitor+accesorii	02.11.2021	4600,00	Program Nucleu	4600,00	240
77	Multifunctionala Konica Minolta BIZHUB 227	16.11.2021	10616,70	Program Nucleu	10000,00	220
78	Laptopuri și periferice	05.11.2021	17309,92	Program Nucleu	17000,00	280
79	Laptop	22.10.2021	7400,00	Program Nucleu	7000,00	290
80	Microscop cu camera digitala accesorii si software	31.08.2021	38786,80	Program Nucleu	38786,80	360
81	Burghiu Pressler 600mm	11.10.2021	2549,99	Program Nucleu	1318,20	340
82	Nod32 ESET 4WS 36 luni	11.10.2021	577,15	Program Nucleu	577,15	370
83	FQC08929 WINDOWS 10PRO	11.10.2021	1475,60	Program Nucleu	1161,85	380
84	T5D-03308 OFFICE HOME AND BUSINESS 2019 EN P6	11.10.2021	2261,00	Program Nucleu	2261,00	420
85	Centrifuga cu racire	11.10.2021	34962,20	Program Nucleu	34962,20	480
86	Laptop Lenovo	04.10.2021	4399,99	Program Nucleu	4399,99	540
87	Capp Rondo Vortex Mixer - 2 bucati	26.11.2021	1600,00	Program Nucleu	1600,00	84
88	Mobilier de laborator	03.12.2021	70000,00	Program Nucleu	70000,00	24
89	Echipament de imagistica de uz medical - thermomixer	26.11.2021	26180,00	Program Nucleu	26180,00	84
90	Echipament de reactie in lant a polimerazei - 1 buc	26.11.2021	29155,00	Program Nucleu	29155,00	84
91	Laptop MacBook Pro 14.2 Apple M1	26.11.2021	26500,11	Program Nucleu	26500,11	84
92	LENOVO ThinkCentre M70q - 3 bucati	18.11.2021	17528,70	Program Nucleu	17528,70	82
93	Monitor 34 - 2 bucati	18.11.2021	5974,99	Program Nucleu	5971,19	82
94	Sistem computerizat de analiza a imaginii Winfolia	02.12.2021	68817,70	Program Nucleu	68817,00	16
95	Frigider	26.11.2021	16500,00	Program Nucleu	16500,00	86
96	Mobilier	01.12.2021	16600,00	Program Nucleu	16600,00	24
97	Laptop	03.11.2021	3899,99	Program Nucleu	3899,99	28
98	Imprimanta	06.12.2021	45011,75	Program Nucleu	701,61	28
99	Softuri Office, Windows	29.10.2021	2566,80	Program Nucleu	2566,00	184
100	Licenta Dropbox	25.11.2021	593,28	Program Nucleu	593,28	44
101	Licenta Dropbox	26.11.2021	593,30	Program Nucleu	593,30	44
102	Microsoft Windows	08.12.2021	1358,42	Program Nucleu	1358,42	16
103	Dell Precision 3640 Intel Core i7-10700 - 32 GB memorie, Windows 10Pro	03.11.2021	13563,62	Program Nucleu	13563,62	160

104	Precision 3640 MT - Intel Core i7-10700 - 64 GB, Windows 10Pro	03.11.2021	11138,40	Program Nucleu	11138,40	84
105	Laptop Dell model LATITUDE FHD 5510, processor i5-10310U, memorie 8, HDD 256, Windows 10Pro	03.11.2021	4881,38	Program Nucleu	4881,38	84
106	Microsoft Home&Business	07.12.2021	1600,00	Program Nucleu	1600,00	12
107	Motoburghiu – pentru gropi cu diametru de 40cm	09.12.2021	9500,00	Program Nucleu	9500,00	8
108	Telefon	08.11.2021	12891,52	Program Nucleu	27,66	84
109	Binoclu cu termoviziune	25.11.2021	24972,34	Program Nucleu	24972,34	
110	Mobilier birou	08.12.2021	18157,00	Program Nucleu	18157,00	16
111	HP spectre 360	18.11.2021	12471,20	Program Nucleu	12471,20	28
112	HP spectre 360	18.11.2021	12471,20	Program Nucleu	12471,20	28
113	Laptop MacBook Pro	26.11.2021	26500,11	Program Nucleu	25057,60	84

Nr. crt.	Nume infrastructura/obiect/baza de date	Data achizitiei	Valoarea achizitiei (lei)	Sursa finantarii	Valoarea finantarii infrastructurii din programul Nucleu	Nr.ore-om de utilizare a infrastructurii pentru programul Nucleu
0	1	2	3	4	5	6
1	Laptop ASUS F15	02.03.2022	3706,01	Program nucleu	3706,00	645
2	Laptop ASUS F 17	02.03.2022	10600,00	Program nucleu	10600,00	720
3	Unitate Centrala	02.03.2022	4600,00	Program nucleu	4600,00	846
4	Centrifuga de laborator	07.03.2022	12000,00	Program nucleu	12000,00	234
5	Mobilier laborator	07.03.2022	43575,99	Program nucleu	43576,00	745
6	Mobilier	08.03.2022	16502,00	Program nucleu	16424,00	780
7	Laptop Apple Macbook	01.03.2022	10999,98	Program nucleu	10999,98	467
8	Business Lenovo +Monitor	07.03.2022	5593,00	Program nucleu	5593,00	710
9	Ruter Wirles, Cabluri,Accesorii	07.03.2022	9496,80	Program nucleu	9408,02	456
10	Laptop Dell XPS 9710	30.03.2022	13990,00	Program nucleu	13990,00	678
11	Laptop Asus Vivobook Pro 16X	23.03.2022	6274,00	Program nucleu	6010,00	378
12	Sistem automatizare	14.04.2022	23990,40	Program nucleu	23990,00	64

	climatizare si irigare sera					
13	DME	28.03.2022	5049,53	Program nucleu	5049,53	127
14	Excaped Area Calculator	28.03.2022	6060,47	Program nucleu	6060,47	469
15	Modul Woodinspector	04.03.2022	5295,54	Program nucleu	5295,54	890
16	Licenta Windows	15.03.2022	1532,03	Program nucleu	1422,46	167
17	Pachet soft WIN 10 Pro	24.03.2022	940,00	Program nucleu	940,00	274
18	Laptop Dell Inspiron AMD cu procesor AMD Ryzen 7 Windows 11 Pro	10.03.2022	17678,64	Program nucleu	17678,64	563
19	Multifunctional Cannon IRC 32261, Piedestal, set toner	07.02.2022	10589,81	Program nucleu	10321,36	262
20	Laptop Gaming	14.04.2022	10399,98	Program nucleu	10399,00	348
21	Aparat Core-Microtome	12.04.2022	28267,46	Program nucleu	27000,00	458
22	Monitor curbat Dell U4919DW	10.03.2022	6499,99	Program nucleu	6499,00	428
23	Licenta EndNote 20 Full	07.03.2022	1248,31	Program nucleu	1248,31	281
24	Licenta Adobe	09.05.2022	2194,36	Program nucleu	965,69	214
25	Ambarcatiune Linder motorizata cu motor	07.06.2022	78762,53	Program nucleu	66005,00	580
26	Desktop Dell Precision 3450	20.04.2022	12335,54	Program nucleu	9996,00	368
27	Lenovo Think centre	24.06.2022	8912,20	Program nucleu	8400,00	674
28	Congelator de laborator	08.08.2022	24685,36	Program nucleu	24685,00	423
29	Sistem de calcul Lenovo Ryzen	27.05.2022	17000,00	Program nucleu	17000,00	652
30	Scanner Epson 12000XL	24.06.2022	18573,50	Program nucleu	18000,00	428
31	Laptop Ultrabook Dell	07.07.2022	11460,00	Program nucleu	11460,00	672
32	Etuva uscare	30.08.2022	4522,07	Program nucleu	4522,00	220
33	Laptop	30.09.2022	10998,90	Program nucleu	10998,00	476
34	Licente Adobe InDesign	06.10.2022	10393,46	Program nucleu	10000,00	213
35	Laptop Dell Inspiron 3525	11.11.2022	34985,98	Program nucleu	34985,98	563

36	Desktop Lenovo Ideacentre	10.11.2022	41754,72	Program nucleu	14,02	635
	TOTAL				469843,00	

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	21	Orizont 2020, Bilateral, COST, EEA Grants, JRC funds, Life+, H2020 – FORGENIUS, H2020 – FirEUrisk, HORIZON-WIDERA-2022-ERA-01, HORIZON-CL6-2022-BIODIV-01-07, H2020 – FORGENIUS, Biodiversa +
Proiecte naționale	45	<i>PNCDI III, POIM, Program sectorial, PN-III-P2-2.1-PED-2019-4102,, FORCLIMSOC (2023-2026), ctr. 984, PN-IV-Nucleu, Contract de prestari servicii cu MADR, Centrul de Competenta pentru Sanatatea Solului si a Alimentelor, PNRR/2022/C9/MCID/15, Proiect de cercetare în baze proprii ale INCDS "Marin Drăcea"</i>

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
1. PN 19 07 01 01 - Dinamica pe termen lung a stării unor ecosisteme forestiere reprezentative din arii protejate (siturile LTER Retezat, Bucegi-Piatra Craiului și Parcul Natural Lunca Mureșului) – <i>baze date, raport, publicatii</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - Parcul Național Retezat Parcul Natural Bucegi, Parcul Național Piatra Craiului Parcul Natural Lunca Mureșului	Contribuții la elaborarea rapoartelor naționale periodice potrivit Directivei NEC a UE (National Emissions Ceiling) Contribuții la elaborarea planurilor de management al ariilor protejate.
2. PN 19 07 01 02 - Monitorizarea ecosistemelor forestiere din Romania în concordanță cu sistemele de supraveghere forestieră adoptate la nivel European (Nivel I și II) – <i>baze date, raport, publicatii</i>	- Ministerul Mediului Apelor și Pădurilor	Contribuții la elaborarea rapoartelor anuale privind Starea Mediului și Starea Pădurilor din România, a Rapoartelor anuale privind Starea pădurilor din Europa (ICP Forests al UN pentru Europa) și periodice Forest Europe, FAO (FRA)

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
3. PN 19 07 01 03 - Optimizarea sistemului de organizare și conducere structurală a pădurilor în scopul asigurării gestionării durabile a acestora – <i>modele, studiu, publicatii</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - INCDS (activitatea de Dezvoltare tehnologică - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Toate unitățile acreditate pentru elaborarea amenajamentelor silvice 	Asigurarea unui sistem de management sustenabil al pădurilor țării prin conservarea biodiversității, planificarea lucrărilor silviculturale și a recoltelor de lemn pe termen lung
4. PN 19 07 01 04 - Impactul poluării asupra structurii, creșterii multianuale și a acumulărilor de metale grele în ecosisteme forestiere afectate – <i>rapoarte stiintifice, publicatii</i>	- Regia Națională a Pădurilor – Romsilva și direcții silvice ale acesteia (ex : DS Maramureș)	Cuantificarea pierderilor de creștere a pădurilor cauzate de poluare cu metale grele , respectiv, reducerea valorii serviciilor ecosistemice de aprovizionare cu lemn Cunoașterea nivelului poluării cu metale grele cu efecte asupra mediului și a sănătății oamenilor
6. PN 19 07 01 05 - Cercetări privind creșterea productivității în activitatea de amenajare a pădurilor prin organizarea producției și a muncii în raport cu tehnologiile actuale aplicate – <i>rapoarte stiintifice, studii, publicatii</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - INCDS (activitatea de Dezvoltare tehnologică - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Toate unitățile acreditate pentru elaborarea amenajamentelor silvice 	Creșterea preciziei măsurărilor executate în lucrările de amenajarea pădurilor, și a productivității muncii respectiv, optimizarea fluxului tehnologic de elaborare a amenajamentelor silvice.
7. PN 19 07 01 08 - Dezvoltarea unor metode de estimare și atenuare a efectelor incendiilor în pădurile din România, bazate pe tehnologii geospațiale – <i>motoda, raport stiintific, publicatii</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private 	Prevenirea și reducerea pagubelor produse de incendiile de pădure asupra stabilității și funcționalității și biodiversității ecosistemelor forestiere inclusiv protejarea localităților și sănătății oamenilor.
8. PN 19 07 01 09 - Aplicarea unor tehnici de teledetecție pentru un management integrat al ecosistemelor forestiere - metodă, raport <i>științific, set de recomandări, publicații</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități de profil - 	Reducerea costurilor ocazionate de efectuarea unor lucrări de inventariere a pădurilor, de stabilire a caracteristicilor biometrice ale arboretelor într-un timp foarte scurt comparativ cu metodele clasice de investigare și obținerea unor informații rapide privind efectele unor evenimente extreme (secete extreme, incendii de pădure, doborâturi și rupturi produse de vânt și de zăpadă, etc.)

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
9. PN 19 07 02 01 - Evaluarea riscului apariției de noi specii de insecte dăunătoare cu potențial de înmulțire în masă în pădurile de foioase din România – <i>metade, raport stiintific</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Depistarea infestărilor în masă a pădurilor de noi insecte dăunătoare cu potențial ridicat de înmulțire urmată de reducerea costurilor de combatere a acestora, a pierderilor de biomasă produse și menținerea unei stări fitosanitare normale a pădurilor.a
10. PN 19 07 02 02 - Perfectionarea metodelor de supraveghere și combatere a insectelor vătămătoare prin utilizarea tehnologiilor moderne – <i>baze de date, raport stiintific</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil	Reducerea costurilor ocazionate de efectuarea unor lucrări supraveghere și combatere a insectelor vătămătoare pădurilor, a perioadelor de timp necesare efectuării acestora și creșterea eficacității procedeeleor și tehnologiilor utilizate, asigurându-se stabilitatea ecosistemelor forestiere și o stare fitosanitară corespunzătoare.
11. PN 19 07 02 03 - <i>Xylosandrus germanus</i> – specie invazivă în ecosistemele forestiere din România – <i>studii, publicatii</i>	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil -	Contribuții științifice deosebite la cunoașterea ecologiei insectei <i>Xylosandrus germanus</i> , specie invazivă în pădurile României, cu efecte dăunătoare semnificative asupra creșterii și stabilității arboretelor. Metodele și tehnologiile de combatere a efectelor negative produse asupra pădurilor reduc pierderile în acumularea de biomasă,
12. PN 19 07 02 04 – Noi componente biologice utilizate în managementul integrat al dăunătorilor din pădurile de rășinoase - <i>metodologii</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil	Diversificarea gamei de componente biologice utilizate în managementul integrat al dăunătorilor din pădurile de rășinoase și creșterea eficacității menținerii unei stări fitosanitare corespunzătoare precum și a biodiversității ecosistemelor forestiere de rășinoase.
13. PN 19 07 02 05 - Modernizarea tehnologiilor de control al patogenilor din culturile silvice, în actualul context climatic - <i>studiu</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Atenuarea efectelor schimbărilor climatice printr-un control susținut al patogenilor din culturile silvice cu efecte benefice atât în ceea ce privește combaterea eficientă și în timp util a acestora și asigurarea reușitei culturilor în condițiile schimbărilor climatice actuale.
14. PN 19 07 02 06 - Managementul ecosistemelor forestiere puternic destructurate de ciuperci alohtone – <i>metodologii, raport stiintific</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private, În principal OS de regim Baia mare	Stabilirea unei metodologii îmbunătățite privind protecția arboretelor și a culturilor de castan comestibil va conduce la reducerea intensității fenomenului de uscăre a acestor arborete cu rol deosebit socio ecologic și economic
15. PN 19 07 03 01 - Creșterea rezilienței ecosistemelor forestiere fragmentate și destructurate prin conservarea, utilizarea și managementul durabil al Resurselor	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Rezultatele proiectului obținute în anul 2022 contribuie la elaborarea de măsuri strategice privind conservarea pădurilor, protecția față de climă și sol, protejând biodiversitatea, valorile sociale prin asigurarea sursei de lemn

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
Genetice Forestiere – <i>baze de date, plan masuri, studiu, raport stiintific, publicatii,</i>	-Institute și universități de profil	pentru încălzire și a locurilor de muncă în mediul rural, rolului sanogen al pădurii prin produsele ei lemnoase și nelemnoase. Prin conservarea ex situ a stejarului pufos se asigură materialul forestier de reproducere pentru regenerarea artificială, ca soluție a stopării declinului pădurilor din zona de câmpie.
16. PN 19 07 03 02 - Ameliorarea potențialului productiv și de adaptare al pădurilor de molid prin promovarea proveniențelor valoroase, a arborilor ideotip, precum și prin creșterea numărului de surse de semințe genetic ameliorate – <i>studiu, publicatii</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Asigurarea materialelor forestiere de reproducere cu însușiri genetice superioare, esențiale pentru perenitatea pădurilor, cu efecte pozitive majore asupra conservării biodiversității, adaptării pădurilor la efectele schimbărilor climatice și atenuării acestora
PN 19 07 03 03 Revizuirea regiunilor de proveniență pentru producerea și utilizarea materialelor forestiere de reproducere în România în vederea creșterii capacității de adaptare a ecosistemelor forestiere la schimbările climatice - <i>Raport științific, Bază de date climatică, geografică, Articol științific</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil	Producerea și utilizarea de materiale forestiere de reproducere cu performanțe bune de creștere și capacitate ridicată de adaptare la schimbările climatice asigură gestionarea durabilă a resurselor genetice forestiere și conservarea diversității genetice precum și implementarea reglementărilor UE privind certificarea materialelor forestiere de reproducere.
PN 19 07 03 04 - Estimarea potențialului adaptativ și a capacității de reziliență a ecosistemelor forestiere de cvercinee vulnerabile la schimbările climatice prin analize multidisciplinare și dezvoltarea de resurse genomice - <i>Raport de cercetare, Protocol model, articol științific ISI</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil	Contribuții la dezvoltarea unui domeniu nou de cercetare în țara noastră și anume, genomica forestieră, ceea ce va genera cunoștințe noi privind mecanismele moleculare de adaptare a speciilor de stejari din România la schimbările globale de mediu și la creșterea stabilității ecosistemelor forestiere, context în care, impactul asupra mediului economic și social este unul benefic. Aceste contribuții vor avea un impact major și direct în conservarea și gestionarea durabilă a resurselor genetice forestiere inclusiv, . Efectele sociale sunt numeroase, asigurarea unor resurse naturale bioregenerabile, crearea unui mediu de viață sănătos, ș.a.
17. PN 19 07 03 05 - Noi abordări privind instalarea și managementul plantajelor de rășinoase – <i>raport stiintific, publicatii, metoda</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de	Abordarea într-o concepție nouă a instalării și managementul plantajelor de rășinoase are un impact ecologic și economic major pentru obținerea de material semincer într-un timp

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
	păduri private -Institute și universități de profil	scurt, necesar producerii de puieți de rășinoase în vederea extinderii suprafeței împădurite a țării cu efecte benefice pentru acumularea de carbon și atenuarea efectelor emisiilor de gaze cu efect seră în condițiile manifestării tot mai accentuate a schimbărilor climatice.
18. PN 19 07 04 01 - Combaterea procesului de aridizare și protejarea terenurilor agricole în zona de câmpie din sudul țării prin înființarea unor rețele județene de perdele forestiere - <i>studii</i>	-Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private -Institute și universități de profil	Contribuții la îmbunătățirea climatului specific terenurilor agricole în zona de câmpie din sudul țării, cu efecte pozitive majore asupra creșterii producției agricole cu peste 30% și la fundamentarea acțiunilor și măsurilor strategice cuprinse în Noua Strategie de Combatere a Deșertificării
PN 19 07 04 02 - Evaluarea și analiza influenței lucrărilor de îngrijire și a factorilor perturbatori asupra calității unor ecosisteme reprezentative de rășinoase (molid, pin) pentru fundamentarea lucrărilor silvotehnice - <i>Studii; Baze de date; Modele experimentale; Articole de cercetare; Comunicări științifice; Carte</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Dezvoltarea cunoașterii în ceea ce privește rolul lucrărilor silvotehnice în atenuarea acțiunii factorilor perturbatori asupra arboretelor de molid și pin, care vor sta la baza fundamentării noilor ghiduri de bune practici pentru silvicultură și respectiv, anilor norme în domeniu.
19. PN 19 07 04 03 - Înființarea de noi sisteme agrosilvice în România - <i>Raport științific, studiu</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Contribuții și informații științifice noi privind realizarea de sisteme agrosilvice cu efecte economice remarcabile în ceea ce privește utilizarea optimă a terenurilor agricole și forestiere (degradate) prin diversificarea culturilor și îmbunătățirea calității solurilor, creîndu-se premisele practicării agroecologiei.
PN 19 07 04 04 - Gospodărirea integrată a terenurilor forestiere și albiilor în vederea reducerii riscurilor induse de excedentul de apă - <i>rapoarte științifice baze de date, modele hidrologice, articole științifice, recomandări tehnice</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private	Asigurarea unui suport fundamentat științific pentru adoptarea soluțiilor optime de management atât al albiilor torențiale cât și al pădurilor situate în zone sensibile, expuse la riscuri hidrologice, aducându-se contribuții importante stabilitatea și funcționalitatea ecosistemelor forestiere dar și la protecția localităților și a populației din zonele învecinate.
20. PN 19 07 05 01 - Monitorizarea biodiversității vegetației forestiere	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor	Identificarea asociațiilor vegetale stabilite pe baza armonizării informațiilor privind

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
din rețeaua pan- Europeană (Nivel I) amplasată în România – <i>baze de date, Determinator plante forestiere</i>	<ul style="list-style-type: none"> - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități, 	compoziția și frecvența speciilor de plante din pătura vie cu cele referitoare la straturile specifice vegetației lemnoase (subarborescive, arbustive și arborescente) oferă cercetătorilor din domeniul ecologiei, în special al ecologiei forestiere dar și celor implicați în activitatea de amenajarea pădurilor, de caracterizare a habitatelor forestiere precum și celor din administrația sivică (inclusiv a ariilor forestiere protejate), instrumentul științific de fundamentare ecologică a unui management sustenabil, bazat pe principiile conservării biodiversității.
21. PN 19 07 05 02 - Evaluarea prin metode transdisciplinare a declinului arboretelor de stejari din zona extracarpatică, afectate de schimbările de mediu actuale - adaptare, atenuare și riscuri – <i>baze de date, metode</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități 	Elaborarea de măsuri de management adaptativ pentru reducerea efectelor secetei și încălzirii globale asupra uscării stejarilor din zona extracarpatică. Acestea contribuie semnificativ la abordarea în sistem integrat, sustenabil pe termen lung a complexelor ecosistemice cu implicații socio-ecologice și economice majore.
25. PN 19 07 05 05 - Starea de sănătate și conservarea arborilor monumentali din România în condițiile schimbărilor climatice - <i>Carte - (Catalogul arborilor monumentali din România și ghidul pentru managementul arborilor monumentali)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități - Publicul larg și comunitățile locale și regionale - ONG-uri 	Elaborarea Catalogului arborilor monumentali din România și a ghidului pentru managementul acestora evidențiază rolul lor în modelarea peisajului regional și contribuția lor la identitatea teritorială locală. Popularizarea acestora va avea un impact semnificativ asupra bunei dispoziții a oamenilor și a creșterii interesului pentru protejarea și gestionarea lor.
26. PN 19 07 05 06 - Modelarea acțiunii unor factori climatici extremi asupra ecosistemelor forestiere - <i>modele</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități 	Contribuții științifice privind elaborarea de măsuri de management a ecosistemelor forestiere în contextul impactului unor factori climatici extremi referire specială la promovarea speciilor cu mare diversitate genetică dar și a speciilor adaptate unor condiții climatice mai calde și secetoase, continuarea constituirii arboretelor amestecate, adoptarea lucrărilor silvotehnice și adaptarea compozițiilor de împădurire la schimbările climatice. Aceste măsuri vor conduce la creșterea acumulării de carbon și la reducerea emisiilor de gaze cu efect seră din alte sectoare economice.
27. PN 19 07 05 07 - Impactul intervențiilor antropice în procesul de regenerare a pădurii asupra	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva 	Reducerea prejudiciilor aduse arborilor, solului și semințului pe baza identificării vătămărilor reversibile pe termen scurt,

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
1	2	3
principalelor componente ale ecosistemului forestier și stabilirea pragurilor de suportabilitate - <i>Tehnologie</i> (Instrucțiuni tehnice privind identificarea și măsurarea vătămarilor aduse arborilor, solului și semințișului și verificarea încadrării acestora în limita pragurilor de suportabilitate)	- Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități - Agenți economici prestatori de servicii în domeniul exploatărilor forestiere	cuantificarea impactului intervențiilor antropice pentru îngrijirea și regenerarea pădurii. Acestea rezultate au un impact semnificativ din punct de vedere ecologic, economic și social privind calitatea lemnului pe picior și a valorificării acestuia.
28. PN 19 07 06 01 - Analiza componentelor spațiale și temporale ale conectivității dintre ariile protejate din grupa Sudica a Carpaților Orientali - <i>Studiu privind variabilele care influențează mișcarea speciilor de carnivore mari și ierbivore mari</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități - ONG-uri - CNAIR, ANANP, Consilii Județene	Asigurarea unei probabilități ridicate de mișcare a speciilor de carnivore și ierbivore de-a lungul lungul infrastructurii de transport contribuind la reducerea pagubelor înregistrate prin producerea accidentelor rutiere. Protejarea faunei sălbatice contribuie semnificativ la menținerea efectivelor optime și a unei biodiversități adecvate.
29. PN 19 07 06 02 - Serviciile oferite de ecosistemele populate cu speciile de faună de interes cinegetic și conservativ – <i>studiu, baza de date, banci de probe genetice, publicatii</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități - ONG-uri	Constituie instrumentului integrat de monitorizare, conservare și de management al speciilor, asigură transferul rezultatelor către factorii implicați (părțile interesate și factorii de decizie) prin intermediul aplicației mobile și a platformei elaborate care asigură fluxul informațional în timp real.
30. PN 19 07 06 03 - Analiza structurală și funcțională a vegetației și ecosistemelor acvatice din bazinul superior și mijlociu al râului Olt - <i>Hărți GIS cu fluxul de gene, Bază de date îmbunătățită, Bancă de probe genetice</i> <i>1 Bază de date, Set de măsuri de management, Articol științific</i>	- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - RNP Romsilva - Administratorii și proprietarii de păduri private - Institute și universități - ONG-uri	Contribuții științifice pentru elaborarea unui management adaptiv caracteristic speciilor de faună cinegetică și ihtiofauna, care să armonizeze interesele de conservare a biodiversității cu cele de dezvoltare socio-economică. În acest mod se evidențiază structura și funcționalitatea vegetației și a ecosistemelor acvatice cu impact major asupra asigurării condițiilor optime pentru un mare număr de specii cercetate.

7. Alte rezultate: Nu este cazul

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

Programul nucleu „Gestionarea durabilă a pădurilor pentru asigurarea biodiversității și furnizarea de servicii ecosistemice multiple în condițiile schimbărilor socio-economice și de mediu” - BIOSERV, cod 19 07, s-a derulat și implementat conform schemelor de realizare pentru anii 2019-2022, obiectivele au fost integral atinse, iar raportarea s-a efectuat cu respectarea termenelor stabilite.

DIRECTOR GENERAL,

Șerban Octavian DAVIDESCU



1

DIRECTOR DE PROGRAM,

Nicolae Ovidiu BADEA



DIRECTOR ECONOMIC,

Anghel ANGHEL

