

Cuprins

1. CONSIDERAȚII GENERALE	7
1.1. Necesitatea declarării unui nou parc național în Bucovina	9
2. ISTORICUL ARIILOR NATURALE PROTEJATE	11
2. 1. Istoricul ariilor naturale protejate la nivel internațional	11
2.2. Istoricul ariilor naturale în România	19
3. LOCUL METODA DE CERCETARE	28
3.1. Locul cercetărilor	28
3.2. Material și metoda de cercetare	44
4. PERISAJUL PARCUUI NAȚIONAL RARĂU- GIUMALĂU	50
4.1. Peisajul geografic al zonei cercetate	52
5. CONDIȚII NATURALE	54
5.1. Geomorfologie	54
5.2. Geologie	58
5.3. Hidrologie	61
5.4. Soluri	63
5.5. Clima	70
6. TIPOLOGIA VEGETAȚIEI	73
6.1. Tipuri de stațiune	73
6.2. Tipuri de pădure	76
6.3. Tipuri de ecosistem	82
6.4. Tipuri de habitate	88
7. FLORA, VEGETAȚIA ȘI VERTEBRATELE ZONEI RARĂU-GIUMALĂU	98
7.1. Flora și vegetația	98
7.2. Vertebratele din zona analizată	114
8. BIODIVERSITATEA	118
8.1. Biodiversitatea ecosistemelor forestiere	118
8.2. Caracterizarea biodiversității structurale cu ajutorul indicilor Gini și Camino	143

8.3. Diversitatea la nivel de peisaj	146
8.4. Pădurile virgine și lemnul mort	152
8.5. Păduri cu valoare de conservare ridicată	164
9. OBIECTIVE DEOSEBITE DE INTERES ȘTIINȚIFIC ȘI RECREATIVO-EDUCAȚIONAL	167
9.1. Obiective științifice	167
9.2. Obiective antropice și culturale	185
9.3. Ocupații tradiționale	190
10. ORGANIZARE ȘI ADMINISTRARE	196
10.1. Propuneri privind organizarea parcului	196
10.2. Propuneri de zonare internă a Parcului Național Rarău-Giumalău	204
11. CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONAE	212
Bibliografie	215

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Suprafața ariilor protejate din România a crescut ușor în ultimii 20 de ani, de la 5,18 % în anul 2000 (conform secțiunii III din Legea nr. 5/2000 privind amenajarea teritoriului național) la aproape 8 % în anul 2009 (Stanciu 2009), acest proces continuând odată cu aderarea României la Uniunea Europeană (1 ianuarie 2007), când, o parte din ariile protejate au fost incluse în rețeaua europeană - Natura 2000. Creșterea procentuală a suprafețelor protejate la cel puțin 15 % (nivelul actual din Uniunea Europeană), constituie una din obligațiile asumate de statul român. Propunerile de situri Natura 2000 pentru România au inclus un număr de 108 S.P.A.-uri (Arii de Protecție Specială Avifaunistică) – 11,9 % din suprafața țării - desemnate prin H.G. nr. 1284/2007 și un număr de 273 S.C.I.-uri (Situri de Importanță Comunitară) – 13,2 % din suprafața țării, desemnate prin O.M. nr. 1964/2007. La nivelul actual siturile Natura 2000 ocupă 22 % din suprafața țării (un număr de 383 S.C.I.-uri cu o suprafață de 4.152.152 ha și un număr de 148 S.P.A.-uri cu o suprafață de 3.694.394 ha).

Marea diversitate a reliefului și a învelișului vegetal al țării noastre, numeroasele peisaje naturale și seminaturale de o deosebită frumusețe și atractivitate, existența unor suprafețe relativ însemnate în raport cu Europa de păduri virgine și cvasivirgine, justifică această acțiune de extindere a ariilor naturale protejate existente, precum și înființarea de noi parcuri naționale și naturale pentru o mai bună protecție și gestionare. În anul 2007, raportul dintre parcurile naturale și cele naționale din România era de 2:1 comparativ cu vestul Europei, unde, acest raport era de 1:4 datorită suprapopulării și gradului înalt de tehnologizare (Oarcea 2007).

Cele 29 de parcuri naționale și naturale existente până în prezent (857.000 ha) pot fi considerate oaze de natură nealterată în această lume intens antropizată și deviată de la rosturile ei firești. Ele surprind prin originalitate, frumusețe și aspectul lor insolit, fiind din acest punct de vedere reprezentative pentru spațiul biogeografic românesc. Mărirea suprafeței acestor locuri nealterate se impune pentru păstrarea biodiversității pe suprafețe mai mari, care să ofere o stabilitate mai mare și care să constituie mostre de natură nealterată și totodată adevărate bănci de material genetic necesare generațiilor viitoare.

Lucrarea urmărește cercetarea biodiversității spațiului dintre Rarău și Giumalău, (inclusiv din șeaua care leagă aceste două unități morfostructurale, în care domină bazinul Bistriței mijlocii și care separă Obcinele Bucovinei de Carpații Orientali mijlocii) în vederea stabilirii necesității înființării unei zone de

protecție de tip parc național. Ultimele reglementări privind zonele naturale protejate sunt incluse în două directive (Directiva Habitate și Directiva Păsări) ale Uniunii Europene și au fost transpuse în legislația românească prin Ordonanța de Urgență nr. 57/2007 cu privire la regimul ariilor naturale protejate și conservarea habitatelor naturale.

În această regiune se află 13 rezervații naturale și monumente ale naturii care pot fi grupate, ca organizare, într-un parc național. Cele mai importante dintre acestea sunt: Codrul secular de la Slătioara - eșantion al pădurilor relictare virgine, cu arbori monumentali de brad, molid, fag și floră caracteristică (cu o suprafață de 408 ha, declarată arie protejată încă din anul 1923); Rezervația naturală Plaiul Todirescu - eșantion de fânețe montane, cu floră extrem de variată în golul alpin Todirescu și monumentul natural Codrul Secular Giumalău cu arbori seculari de molid de mari dimensiuni - eșantion al pădurii ancestrale virgine.

Tot în cadrul acestei regiuni au mai fost propuse spre înființare (Stoiculescu et al. 2004): rezervația Valea Putnei cu suprafețe experimentale de durată, rezervația potențială Culmea Giumalăului pentru conservarea cocoșului de munte (*Tetrao urogallus*), rezervația potențială Groșaru constituită în amenajamentele silvice pentru conservarea provizorie a cocoșului de munte și rezervația naturală Gemenea, destinată ca rezervație seminologică potrivit amenajamentelor silvice.

În accepțiunea lucrării de față se înțelege prin parc național, ceea ce s-a definit prin Legea nr. 49/2011, și anume, o „arie naturală protejată a cărui scop este protecția și conservarea unor eșantioane reprezentative pentru spațiul biogeografic național, cuprinzând elemente naturale cu valoare deosebită sub aspectul fizico-geografic, floristic, faunistic, hidrologic, geologic, paleontologic, speologic, pedologie sau de altă natură, oferind posibilitatea vizitării în scopuri științifice, educative, recreative și turistice”.

Totodată, în vederea constituirii unui viitor parc național s-au analizat pădurile și pajiștile din arealul Rarău-Giumalău de studiu. Acest parc va fi situat în relieful înalt din sudul Bucovinei având un rol foarte important în geografia fizică și climatologia locală. Zona este influențată printre altele de circulația centrilor barici, aducători de ploi din nord-vest, precum și de climatul general al regiunii. Lucrarea lasă deschisă oportunitatea unor cercetări ulterioare care să aibă în vedere și regiunile de altitudini mai mici ale acestei zone, pentru a se forma un complex general de parcuri naționale care să surprindă tot ce are mai interesant și mai frumos - sub raport ecologic și social, zona de sud a acestui teritoriu (avem în vedere în special zona de podiș a Bucovinei din interfluviu Siret-Suceava).

1.1. Necesitatea declarării unui nou parc național în Bucovina

Teritoriul cercetat în vederea constituirii acestei unități de arii protejate cuprinde toate rezervațiile naturale științifice răspândite pe această suprafață. Este recomandabilă înglobarea acestor rezervații într-o unitate ecoprotectivă unitară mult mai mare, de tip parc național. Unul din avantajele acestei restructurări ar fi o administrație special adecvată consacrată protecției și conservării biodiversității acestei unități, alta decât cea actuală, având același model de administrare ca și celelalte parcuri naționale de pe teritoriul țării conform legislației în vigoare, care să asigure condiții ecoprotective adecvate întregului teritoriu precum și un management protecționist rațional pe termen lung.

Totodată, declararea întregii zone ca parc național ar respecta directivele asumate de Statul Român prin aderarea la Uniunea Europeană, directive ce au în vedere mărirea suprafeței actuale a zonelor protejate. Bucovina este în întregime un teritoriu bogat în frumuseți naturale, în monumente ale naturii, precum și în monumente de artă medievală și contemporană, astfel încât întreaga regiune ar trebui să formeze un parc național reprezentativ pentru partea de nord a României. Având în vedere că deocamdată acest lucru nu este posibil, ne limităm în a include în această unitate protectivă doar zona montană superioară și mediană din Sud și Sud-Vestul regiunii, unde densitatea de locuire este mai redusă și unde relieful mai înalt permite o protejare corespunzătoare.

Scopul lucrării constă în fundamentarea pe baze științifice a înființării unui nou parc național al Bucovinei – Parcul Național Rarău-Giumalău. Cercetarea se dorește a fi un suport în elaborarea documentației necesare legalizării acestei acțiuni. Principalele beneficii care decurg din acest scop sunt: asigurarea conservării biodiversității sub toate aspectele sale, promovarea și încurajarea turismului ecologic prin asigurarea unei infrastructuri care să permită vizitarea parcului fără a aduce prejudicii naturii, conștientizarea și educarea publicului în scopul unei cât mai bune cunoașteri a valorilor naturale specifice.

Scopului mai sus menționat, îi corespund următoarele obiective:

Obiectivul general avut în vedere în cadrul cercetărilor efectuate a fost: evaluarea biodiversității din zona studiată Rarău – Giumalău în vederea încadrării acesteia în statutul de parc național.

Obiectivele specifice ale cercetării efectuate, care derivă din obiectul general sunt:

O1. Obținerea de date relevante din punct de vedere științific, sintetizarea cunoștințelor științifice existente precum și obținerea altora noi.

Au fost vizate datele privind arealul forestier, capitalul faunistic și floristic al zonei, endemisme, specii protejate, monumente ale naturii. De asemenea a fost

extinsă cercetarea și asupra capitalului uman și spiritual al zonei astfel, una dintre condițiile necesare pentru clasificarea ca parc național fiind dezvoltarea turistică a zonei tampon care să permită accesul publicului pentru recreere și studiu științific.

Cercetările efectuate presupun: identificarea speciilor de floră și faună caracteristice zonei; identificarea fitocenozelor importante în constituirea învelișului vegetal, identificarea habitatelor naturale care formează mozaicul natural al zonei studiate; verificarea speciilor de floră și faună existentă în zona propusă a fi desemnată parc național prin raportarea la Lista roșie a speciilor amenințate, periclitate, vulnerabile și rare, a Directivei Habitate și a Directivei Păsări.

O2. Valorificarea rezultatelor obținute în vederea justificării declarării arealului cercetat ca parc național.

Declararea regiunii ca parc național ar presupune păstrarea nealterată a biodiversității existente în această regiune precum și îmbunătățirea și diversificarea ei în timp. Conservarea acestor valori naturale ar putea servi ca bază de referință a modului în care arată natura noastră originală și ingenuă generațiilor viitoare, metaforic vorbind o carte deschisă pentru generațiile viitoare.

Cercetarea efectuată a presupus: inventarierea, analizarea și clasificarea datelor obținute în cadrul cercetării în vederea stabilirii indicilor privind biodiversitatea în care se încadrează zona pentru a-i asigura statutul de parc național; inventarierea cadrului natural, istoric și arheologic, precum și a cadrului socio-economic existent cu detalii și prevederi pentru o dezvoltare durabilă; conturarea și recomandarea unor măsuri de gestionare a zonei în vederea conservării și protejării biodiversității; zonarea interioară a parcului și propuneri de organizare a acestuia; propuneri pentru gestionarea viitorului parc național Rarău - Giumalău, prevederi privind dezvoltarea turistică și economică a zonei, recomandări privind instituirea de noi măsuri organizatorice specifice parcurilor naționale.

2. ISTORICUL ARIILOR NATURALE PROTEJATE

2.1. Istoricul ariilor naturale protejate la nivel internațional

Ideea ariilor naturale protejate s-a născut din necesitatea de a conserva cât mai bine eșantioane de păduri naturale, pe cât posibil virgine și cvasivirgine, în scopul păstrării lor ca arhetipuri de organizare și funcționare a ecosistemelor forestiere naturale. În paralel cu înființarea și administrarea rezervațiilor naturale s-a dezvoltat și teoria ariilor naturale protejate. Această teorie pleacă de la premiza că o pădure naturală neafectată de om este greu distructibilă de către evenimentele naturale și chiar în caz de catastrofe ea se autoreface în forma și structura anterioară evenimentului. Astfel, scopul acestor arii naturale protejate este acela de a contribui la menținerea unui mediu funcțional cât mai eficient. Datorită intervenției tot mai distructive a omului aceste arii naturale protejate nu s-ar putea dezvolta și conserva fără a fi înconjurate de alte păduri cu rol de protecție (tampon). În aceste păduri tampon este permisă efectuarea lucrărilor de îngrijire și a tăierilor de regenerare, prevăzute de altfel și de legislația în vigoare (codul silvic din România).

În literatura de specialitate, primele intervenții în declararea unor zone ca rezervații naturale, prin interzicerea vânătorii și protecția florei și faunei, iau naștere încă din secolele 2-6 î.Hr. în India și insula Sumatra (Seghedin 2004).

Ulterior, în Anglia, în perioada regelui William Cuceritorul (1078) mare parte din domeniul de vânătoare a fost declarat rezervație protejată. Pădurea New Forest plantată la inițiativa aceluiași rege a fost declarată în anul 2005 parc național datorită biodiversității dezvoltate și conservate aici de-a lungul secolelor.

Pentru evitarea catastrofelor naturale provenite din exploatarea haotică a lemnului, Țarul Petru cel Mare al Rusiei (1672-1725 d.Hr.) interzice în anul 1723 tăierea pădurilor de galerie situate de-a lungul râurilor, reglementând regimul apelor și permițând fixarea solului (Pop 1963). Odată cu dezvoltarea științelor și înmulțirea cercetărilor geografice, diferite personalități ale acelor vremuri au inițiat activități de ocrotire a unor ecosisteme aflate în pericol de dispariție (de exemplu, în Lituania în secolul XVIII este pus sub protecție castorul și zimbrii, iar în Galiția din 1869 capra neagră și marmota).

Inițial accentul a fost pus pe ocrotirea vânatului, apoi pe conservarea zonelor împădurite, în timp, toate acestea au constituit demersuri premergătoare la crearea ulterioară a parcurilor naționale și a rezervațiilor naturale.

Ideea înființării primului parc național prin stabilirea unui sistem durabil de protecție apare în a doua jumătate a secolului XIX, data creării primului parc național în Statele Unite. În 1872 Congresul American stabilește prin lege zona protejată a Parcului Național Yellowstone. Prin acest act se accentuează faptul că *“se vor feri de degradări și distrugeri toți arborii, ..., curiozitățile sau minunile naturale din interiorul parcului, pentru a le menține în starea lor naturală”* (Oarcea 1999). Scopul înființării parcului a fost acela de a opri orice fel de exploatare a pădurilor, a vânătorii, mineritului și activităților comunităților indigene și locale, toate aceste restricții fiind stabilite prin lege. Această abordare cu reguli impuse de stat s-a impus în cea mai mare parte a secolului XX.

Începutul secolului XX duce la înființarea unui număr de aproximativ 35 de parcuri naționale noi, atât în Europa (fosta URSS, Suedia, Elveția), cât și în alte continente (Africa, Asia, America de Sud).

Prima Conferință Internațională dedicată ariilor protejate are loc la Paris în anul 1923, iar în anul 1929 se deschide la Bruxelles primul Oficiu internațional pentru protecția naturii. În acești ani se dezbate pe plan internațional ideea introducerii termenului de parc național și stabilirea unor reguli comune de clasificare și protejare.

În anul 1948 UNESCO organizează la Fontainebleau prima Conferință Internațională de Protecție a Naturii, moment în care ia naștere Uniunea Internațională pentru Protecția Naturii (U.I.P.N.) a cărei scop este *“promovarea și ajutorarea tuturor activităților care asigură păstrarea naturii sălbatice și a altor resurse naturale ale pământului, mărilor și aerului lumii, nu numai pentru valoarea lor culturală și științifică intrinsecă, dar de asemenea pentru bunăstarea economică și socială pe termen lung, a speciei umane”*. Se admite noțiunea de parc natural (Oarcea și Merce 2007). În cadrul celei de-a cincea adunări generale a U.I.P.N. din 1956 de la Edinburg (Anglia) are loc schimbarea denumirii din U.I.P.N. în U.I.C.N. (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii), denumire folosită și astăzi.

La nivel mondial, în anul 1961 se înființează „Fondul Mondial pentru Natură”-W.W.F. (World Wide Fund for Nature) rețea internațională, non-guvernamentală centrată pe conservarea naturii. Această rețea deține în prezent aproximativ 5 milioane de susținători și este prezentă în lume în peste 100 de țări.

Prima Conferință Mondială a Parcurilor Naționale are loc în anul 1962 la Seattle, unde au fost discutate strategii de atragere a turiștilor în zonele protejate și de rentabilizare a acestor regiuni. Ca urmare a implementării acestor strategii, încasările din anul 1962 au fost de 320 milioane de dolari, în timp ce investiția în timp de 10 ani a fost de numai 277 milioane de dolari (Oarcea 1999).

În anul 1971 în Franța se constituie Federația Parcurilor Naturale Franceze.

Pentru a fi parc național, o arie protejată trebuie să întrunească anumite condiții. Acestea au fost stabilite pentru prima dată oficial în cadrul întâlnirii adunării naționale a U.I.C.N. din Delhi (1969). Una dintre aceste condiții prevedea ca în acele regiuni “să nu fi călcat picior de om”. Cu timpul s-a dovedit că acest lucru este o condiție foarte greu de realizat.

În 1971 la Ramsar (Iran) se adoptă “Convenția Zonelor Umede de Importanță Internațională”, în special a habitatelor pentru protecția păsărilor acvatice („Convenția Ramsar”). Aceasta intră în vigoare în anul 1975 și reprezintă un tratat interguvernamental ce promovează cooperarea internațională a zonelor umede, în scopul conservării și utilizării durabile, deoarece acestea constituie resurse naturale de mare valoare științifică, economică și recreativă. România a aderat la această Convenție în anul 1991 prin includerea Deltei Dunării ca sit Ramsar, iar în anul 2012 odată cu desfășurarea la București, în luna iulie, a Conferinței internaționale COP11 Ramsar, au fost desemnate alte noi situri Ramsar.

Noi convenții cu privire la ariile protejate, mediul și dezvoltarea lor, au fost stabilite în anul 1972 în cadrul Conferinței Națiunilor Unite de la Stockholm, Suedia. În același an, la Yellowstone, Seattle, în cadrul celei de-a doua Conferințe Mondiale a Parcurilor Naționale, se ridică problema administrațiilor proprii a parcurilor, stabilind în acest scop sarcini precise și o dimensionare corespunzătoare a aparatului administrativ (Oarcea 1999).

Având în vedere aceste recomandări ale Conferinței, Comisia Internațională a Parcurilor Naționale din U.I.C.N. întocmește Lista mondială a parcurilor naționale și a rezervațiilor analoge care cuprinde pentru prima dată caracterizarea generală a 1204 parcuri naționale și rezervații analoge din 140 țări. Lista a fost aprobată de Adunarea generală a U.I.C.N. și adoptată de Consiliul Economic și Social al Națiunilor Unite (E.C.O.S.C.). Doar 322 de parcuri și rezervații naturale erau declarate la acel moment în Europa, 37 dintre ele fiind pe teritoriul european al fostei Uniuni Sovietice (Pușcariu 1973).

Pentru selectarea statutului de protecție a parcurilor naționale sau de rezervații analoge au fost fundamentate câteva principii. Principiul fundamental care trebuie să asigure calitatea de parc național sau rezervație analogă este ca teritoriul acestora să beneficieze de un regim de protecție general, care să înlăture deteriorarea resurselor naturale și în același timp să garanteze integritatea teritoriului împotriva diferitelor activități umane de exploatare. El trebuie să cuprindă mai multe ecosisteme, în general neexploatare sau foarte puțin exploatare de om. Se consideră că flora, fauna, situația geomorfologică, habitatele și peisajele naturale de mare valoare estetică sunt importante din punct de vedere științific,

educativ și recreativ.

Emil Racoviță a arătat că suprafața unui parc național sau a unei rezervații trebuie să fie cât mai mare posibilă, spre a se asigura o bună ocrotire a florei și faunei, și menținerea echilibrului natural. Acum, în criteriile de selecție din lista O.N.U., pentru parcurile naționale este prevăzută suprafață minimă de 2000 ha pentru țările ce au o populație sub 50 locuitori pe km² și 500 ha pentru țările a căror populație trece de 50 locuitori pe km²) (Pușcariu 1973).

Un al doilea principiu prevedea ca parcul sau rezervația să fie pusă sub cea mai înaltă autoritate competentă a unei țări (științifică sau guvernamentală) pentru a se respecta conservarea entităților ecologice, geomorfologice și estetice. S-a adoptat noțiunea de zonare în parcurile naționale cu respectarea unui regim adecvat: științific pentru rezervațiile integrale și turistic pentru zonele de tampon, prin crearea unei zone de protecție în care are loc amenajarea turistică, canalizând traficul turistic exagerat.

De asemenea, s-a pus problema necesității colaborării internaționale între țările limitrofe, în vederea conservării naturii, prin conservarea parcurilor naturale și naționale internaționale, dezvoltându-se parcuri naționale bilaterale: Tatra, Krkonose și Pienini între Cehoslovacia și Polonia, parcul natural dintre Germania și Luxemburg, parcurile naționale Gran Paradiso și La Vanoise dintre Italia și Franța (Pușcariu 1973).

Un alt principiu etic foarte important este ca această regiune să poată fi vizitată de turiști, în scop recreativ, educativ și cultural, cu respectarea anumitor reguli (Pușcariu 1973).

Au fost stabilite de comun acord reguli clare privind menținerea zonelor protejate și interacțiunea turiștilor cu acestea. Pentru a rezista la presiunea crescândă a turismului colectiv este necesară dezvoltarea turismului în jurul stațiunilor balneare și climatice, să fie abordabile regiuni pitorești din jurul orașelor, interzicerea obiectivelor industriale în preajma acestor regiuni, spre a se putea conserva integritatea peisajului și liniștea necesară recreației. Impunerea limitării culegerii plantelor, o mai bună repartizare a locurilor de repaus, menținerea unei curățenii exemplare, o atitudine prevenitoare față de vizitatori de către personalul de control sunt de asemenea măsuri care preîntâmpină pe acelea de strictă interdicere indicate în statutul de ocrotire a parcurilor naționale și rezervațiilor analoge.

În cadrul celui de-al treilea Congres Mondial al Parcurilor Naționale din 1982 de la Bali (Indonezia) s-a subliniat importanța zonelor protejate ca elemente cheie în planurile naționale de dezvoltare. A fost stabilit un target de minim 10 % de acoperire cu arii protejate pentru fiecare biom din lume.

În 1987, Raportul Bruntland al Comisiei ONU pentru dezvoltare durabilă, solicită ca 12 % din terenuri să aibă statutul de arie protejată și se prevede menținerea acțiunii de conservare a biodiversității pe plan mondial.

Criteriile de bază care au stat la înscrierea ariilor protejate pe Lista Națiunilor Unite, ediția 1993, sunt: dimensiunile, obiectivele de gestiune și autoritatea organului de gestiune. Lista cuprinde rezervații științifice/naturale integrale, parcuri naționale (2038 parcuri din 131 țări, cu o suprafață de cca.376 milioane ha), monumente naturale, rezervații naturale dirijate (sanctuale de faună), peisaje terestre și marine protejate.

Treptat, s-a trecut la clasificarea parcurilor după obiectivul de protejat: parcuri naționale și parcuri naturale. Denumirea de parc natural a fost introdusă în 1956 de către Alfred Toepfer (Germania) care a extins noțiunea de parc urban (care denotă multă artificialitate în structura sa) în parc natural al cărui obiectiv este cel de recreere, dar structura sa rămâne cât mai apropiată de natură, cât mai naturală, depășind limitele urbane, artificiale (Oarcea 1999). Parcurile naturale au apărut în special pentru protecția peisajului ca o nevoie de recreere a societății moderne industrializate.

Ambele noțiuni definesc organisme care asigură o protecție a naturii, de intensități diferite, intensitatea maximă deținând-o parcurile naționale, unde funcția de conservare este prioritară, spre deosebire de parcurile naturale, în care prioritară este funcția de recreere și activitățile umane tradiționale (Oarcea 1999). În Tabelul 1 redăm situația la nivelul anului 1993 a țărilor cu cele mai mari suprafețe de parcuri naționale, iar în Tabelul 2 situația țărilor europene cu cele mai mari suprafețe de parcuri naționale (Oarcea 1999).

Tabelul 1 Țările cu cele mai mari suprafețe de Parcuri Naționale din lume la nivelul anului 1993 (Oarcea 1999)

Țara	Parcuri naționale		Cel mai mare parc național din țară	Suprafața -mii ha-
	Nr.	Suprafața -mii ha-		
Danemarca	1	97.200	Groenlanda	97.200
Canada	251	92.940	Wood Buffalo	4.481
Australia	415	27.849	Unnamed	2.133
SUA	176	22.004	Wrangell	3.382
Brazilia	97	16.484	Jau	2.272
Venezuela	42	13.093	Parima-Tapirapeco	3.420
Alegeria	8	11.764	Tassili N. Ajjar	7.200
Zair	8	9.916	Salonga	3.656
Botswana	5	9.731	Central Kalahari	5.180
Sudan	8	8.499	Sonthern	2.300

Tabelul 2 Țările din Europa cu cele mai mari suprafețe de Parcuri Naționale din lume la nivelul anului 1993 (Oarcea 1999)

Țara	Parcuri naționale		Cel mai mare parc național din țară	Suprafața -mii ha-
	Nr.	Suprafața -mii ha-		
Rusia	23	4.546	Tunkiskiy	1.184
Norvegia	20	2.328	Hordangervidda	342
România	11	841	Delta Dunării	591
Suedia	15	495	Padjelanta	198
Italia	11	472	Sibillini	71
Finlanda	22	394	Lemmenjoki	286
Franța	8	289	Ecrins	92
Bulgaria	3	221	Rila	108
Slovacia	5	200	Niske Tatry	81
Ucraina	2	170	Shatskiy	83

În Europa, importante momente de referință rezidă odată cu intrarea în vigoare a „Directivei Habitate” a Consiliului Europei 92/43/CEE „privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de floră și faună sălbatică” din 1992 și a „Directivei Păsări” a Consiliului Europei 79/409/CEE privind conservarea păsărilor sălbatice din 1979. În baza Directivei Păsări, mai târziu, s-a lansat Programul IBA („Important Bird Areas in Europe” - Arii importante pentru păsări în Europa), în care au fost desemnate Ariile Speciale de Protecție Avifaunistică (“Special Protected Areas”), iar în baza Directivei Habitate s-au desemnat Ariile Speciale de Conservare (“Special Area of Conservation”). Astfel s-a inițiat Rețeaua Natura 2000 pe teritoriul Uniunii Europene (Chape et.al. 2005).

Formarea Rețelei Natura 2000 este prioritară, dar reprezintă și o acțiune dificilă, deoarece, statele membre și țările candidate au obligația să pregătească listele naționale de arii protejate care să candideze pentru includerea în rețeaua Natura 2000, să identifice siturile de interes comunitar (S.C.I.) și să desemneze ariile speciale de conservare (A.S.C.). Scopul acestora este conservarea biodiversității prin salvagardarea anumitor habitate vegetale și animale, a anumitor specii floristice și faunistice de importanță europeană. Țările membre sunt solicitate să identifice și să delimiteze ariile care se pretează Țelurilor propuse, să le comunice Comisiei Europene spre înregistrare, să propună măsuri necesare de întreținere pe viitor ale acestora și să legisfeze măsurile luate (Seghedin 2004).

Creșterea presiunilor economice asupra biodiversității, a resurselor naturale și valorilor culturale, a determinat amplificarea numărului și a suprafețelor ariilor protejate din lume. “World Database on Protected Areas” este o bază de date mondială a ariilor protejate, care se reînnoiește odată la cinci ani de către Centrul Mondial de Monitoring al Conservării (“World Conservation Monitoring

Centre”). Suprafața cumulată a teritoriilor naționale cu arii protejate ocupa în anul 2007 11,3 % (120.000 arii protejate cu o întindere de peste 22 milioane km²). Majoritatea sunt suprafețe terestre, mediul marin ocupând un procent de 5,0 %, nefiind bine reprezentat (www.wdpa.org).

Fondul Global de Mediu (G.E.F.) creat de Banca Mondială U.N.D.P. (Programul de Dezvoltare a Națiunilor Unite) în anul 1991 își propune să ofere un mecanism de finanțare interguvernamental pentru zonele protejate. În cadrul celui de-al 4-lea “Congres al Parcurilor Naționale și al Ariilor Protejate” din 1992 de la Caracas, Venezuela, a fost subliniată legătura dintre ariile protejate și alte sectoare ale societății. „Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice” care a avut loc în același an la Rio de Janeiro propune înființarea unei Convenții privind Diversitatea Biologică - C.B.D., acord internațional ce a fost adoptat la Summitul Pământului. Principalul obiectiv al C.B.D a constat în conservarea durabilă a biodiversității prin “partajarea corectă și echitabilă a beneficiilor care decurg din utilizarea resurselor genetice”. Astăzi, această convenție este una dintre cele mai larg ratificate tratate internaționale de mediu la care au aderat 188 țări membre.

Datorită implicărilor tot mai active a statului în protecția naturii, s-a observat în perioada postbelică o creștere a suprafețelor protejate. În tabelul 3 este prezentată dinamica suprafeței pădurilor din grupa I-a funcțională și a celor 5 subgrupe componente din acea perioadă.

Tabelul 3 Dinamica suprafeței pădurilor din grupa I-a funcțională și a celor cinci subgrupe componente în perioada 1955-1999 (după Cr. D. Stoiculescu 1995)

Grupe și subgrupe funcționale	Suprafața pădurilor (mii ha) în anii					
	1955	1965	1974	1984	1994	1999
Total fond forestier	6 483	6 378	6 316	6 343	6 341	6 341
Păduri din grupa I-a funcțională, din care:	823	944	1 352	2 252	3 183	3 380
I - Păduri de protecția apelor	181	236	512	831	1 141	1 053
II - Păduri de protecție a solurilor	441	421	512	805	1 205	1 434
III - Păduri de protecție a climei	19	38	19	25	190	177
IV - Păduri de recreere	117	147	164	401	393	387
V - Arii protejate și alte rezervații	65	102	145	190	254	329

Se observă în toți acești ani continua preocupare la nivel internațional în ceea ce privește protejarea zonelor forestiere. Între anii 1955 și 1999, suprafața ariilor forestiere provizoriu protejate a crescut de la 65 mii la 329 mii ha.

În cadrul celui de-al 5-lea Congres Mondial al Parcurilor Naționale care a avut loc în 2003 la Durban, Africa de Sud a fost introdus pentru prima dată conceptul de beneficii dincolo de granițe, reaccentuând dezvoltarea durabilă a ari-

ilor protejate. Un an mai târziu, la a 7-a reuniune a Conferinței C.B.D. se adoptă un program complet de lucru pentru ariile protejate în scopul sprijinirii implementării conservării *in-situ* a componentelor C.B.D.

Conform datelor publicate de „World Database on Protected Areas”, la nivelul anului 2011 existau peste 130.000 de arii naturale protejate care ocupau o suprafață de cca. 27 mil.km² (ocupând 14 % din suprafața Terrei) (Figura 1) (www.wdpa.org).

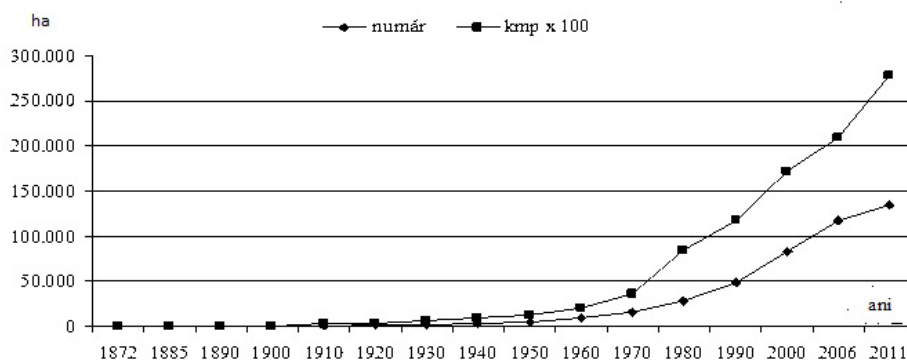


Fig.1. Evoluția suprafețelor ariilor naturale protejate la nivel mondial (1872-2011) (www.wdpa.org)

Se constată la nivel mondial creșterea permanentă a procentului ocupat de ariile naturale protejate. Putem trage concluzia că, încă din antichitate oamenii de stat (regi, împărați, conducători) au înțeles importanța protejării și conservării zonelor cu mare diversitate, fie pentru evitarea disparițiilor anumitor specii de animale, fie pentru conservarea forestieră a zonei. Datorită influenței nevoii de protejare uniformă au fost înființate Organisme și Convenții Internaționale care implică și promovează tot mai mult responsabilitatea mondială în protejarea mediului. Și România este parte a acestor Convenții și Organisme Internaționale, în ultimii ani punându-se tot mai mult accentul pe componenta de protecție. Aderarea României la Organismele Internaționale specifice permite întocmirea unei legislații mai riguroase și mai simple, ușor de înțeles și de aplicat de către organismele responsabile din teren care să țină seama și de rolul social, estetic al acestei suprafețe (Seghedin 2012).

2.2. Istoricul ariilor naturale protejate în România

Problema ariilor protejate este astăzi mai actuală ca oricând. Se observă în ultimii ani o ofensivă tot mai mare împotriva pădurilor, prin tăieri excesive și fără fundamentare prealabilă a necesității acestor tăieri. Rezistența împotriva degradării mediului nostru de viață presupune păstrarea și conservarea cât mai eficientă a patrimoniului național forestier. La momentul actual, suprafața împădurită a României este de doar 27 % (Giurgiu 2010), neputându-se asigura o bună protecție a mediului, siguranța ecologică a țării noastre fiind într-un real pericol. Potrivit legislației ecologice internaționale riguroase, acest scop nu poate fi atins decât cu o suprafață împădurită de cel puțin 35 % din teritoriu.

De aceea, se impune la nivel național o implicare tot mai mare în vederea protejării suprafețelor existente și extinderea lor. Declararea unor zone ca parcuri naționale ar conduce la o formă de protejare legală a acestora, garantându-se neintervenția abuzivă a omului în aceste locuri. Două dintre condițiile adecvate de sporire a procentului de împădurire sunt date de perdelele forestiere la câmpie și dealuri și ariile protejate de la munte.

Pledăm prin urmare pentru mai multă pădure, atât din rațiuni ecologice cât și sociale, economice și estetice. Ariile naturale protejate reprezintă poate singura metodă eficientă pentru atingerea acestui scop. În consecință, declararea cât mai multor zone ca arii naturale protejate precum și mărirea procentului de împădurire se impune ca o necesitate pentru viitor.

În România ideea de ocrotire a naturii a apărut treptat, odată cu scăderea procentului de împădurire și a creșterii efectelor negative produse ca urmare a acestui proces. Braniștea reprezenta în trecut, locul în care erau interzise tăierea pădurilor, vânatul, pescuitul, pășunatul și cosirea fânului fără acceptul stăpânului. Primele astfel de reguli au fost aplicate în Moldova, la sfârșitul secolului XV de către domnitorul Ștefan cel Mare și Sfânt care impune un regim strict de administrare pentru proprietățile feudale ce aparțineau mănăstirilor, boierilor și curtenilor. Cea mai mare braniște din acea vreme - Bohotin, se întindea pe mii de hectare și era rezervată pentru furnizarea fânului necesar hergheliilor domnești. De asemenea, suprafețe de păduri rare se aflau sub un regim de protecție foarte sever (Oarcea 1999).

Cronicarii Ion Neculce și Dimitrie Cantemir menționează de asemenea de împăduririle efectuate în Moldova din porunca domnitorului Ștefan cel Mare și Sfânt, toate acestea demonstrând faptul că inițiativa ocrotirii naturii a reprezentat o preocupare constantă pentru conducătorii din regiunile române. Un moment atestat istoric, când se fac primele împăduriri în țara noastră în Moldova este și bătălia din 1497 purtată de domnitor împotriva polonezilor (regele Ioan-

Albert al Poloniei) în Codrii Cosminului. După victoria moldovenilor, voievodul a poruncit ca cei 10.000 prizonieri poloni să semene ghindă pe locul unde astăzi se află Dumbrava Roșie. S-a constituit astfel o pădure de stejar nouă, în locul celei vechi (care a fost tăiată pentru a îmbraca arborii în veșmintele ostașilor moldoveni, a deruta și înfrunta armata polonă).

Măsuri evidente de ocrotire a naturii în țara noastră apar odată cu reglementările privind folosirea pădurilor ce au presupus înființarea unui serviciu silvic regulat în anul 1739 în Banat. Prima reglementare oficială referitoare la folosirea pădurilor este dată în Ardeal în timpul împăratului Iosif al II-lea, în 1871 (Oarcea 1999).

În Bucovina, primul cod silvic românesc este tipărit în anul 1786 - Orânduiala de pădure din Bucovina, cod în care sunt expuse norme de întreținere și tăiere a pădurilor care să asigure regenerarea lor, idei de ocrotire a naturii și de amenajament silvic. Reglementări asemănătoare apar și în Moldova (1792) și în Țara Românească (1793). Aceste Orânduiri legiferau dreptul de proprietate și folosință asupra pădurilor, dădeau recomandări silvice în stabilirea vârstei optime pentru tăiere, necesitatea curățirii pădurilor, interzicerea pășunatului, anumite propuneri de împădurire acolo unde terenul era lipsit de pădure.

După tratatul de la Adrianopol (1829), ca urmare a degradării solului datorită dezvoltării culturii cerealelor, apar primele reglementări regale (în 1842-Țara Românească și în 1843-Moldova) care opresc distrugerea pădurilor. În 1872 apare Legea despre venatu, ocazie cu care se încearcă o legiferare a dreptului de vânatoare și chiar interzicerea totală a vânării unor specii (ex. *Tetrao urogalus*) (Oarcea, 1999).

Primul cod silvic al României independente apare în 1881, când, apare și o reglementare legală a necesității cruțării unor păduri indiferent de proprietar, în scop antierozional și hidrologic (Oarcea 1999). În același an, acțiunea pentru ocrotirea naturii a fost lansată de Petre Antonescu prin "articolul său referitor la pădurea Letea și Caraorman din Delta Dunării, publicat în primul număr al Revistei pădurilor" (Giurgiu 2012).

Promotorul primelor măsuri de ocrotire a naturii este inginerul silvic P. Antonescu care în 1907, după participarea ca și delegat al societății „Progresul silvic” la Congresul internațional de la Viena, arată necesitatea luării unor măsuri legislative referitoare la ocrotirea unor peisaje și a unor monumente ale naturii. Ca urmare a demersurilor sale, în anul 1913, Iuliu Prodan propune ocrotirea plantei *Goebelia alopecuroides* de la Babadag, prof. Alexandru Popovici a speciei *Ephedra distachya* și a plantelor rare, iar Grigore Antipa intervine pentru ocrotirea egretei albe (*Egretta alba*), dând dispoziții severe la sesizările de vânare în masa a acesteia (Giurgiu 2012).

Încă din anul 1920 “Societatea de turism și pentru protecția naturii”, avea între obiectivele sale împrejmuirea unor rezervații ca măsură de ocrotire a naturii. Realizarea primei rezervații floristice în Bucegi de către această societate constituie punctul de referință pentru înființarea primului parc național al României (Borza 1927, Peterfi et.al. 1978).

În perioada dintre cele două războaie mondiale au avut loc ample acțiuni pentru legiferarea ocrotirii naturii atât prin intervenții orale în Parlamentul României, cât și prin apariții în presa vremii, aduse de iluștrii savanți și profesori: Emil Racoviță, Mihail Gușuleac, Alexandru Borza, Emil Pop, Victor Stanciu, Valeriu Pușcariu ș.a. Sub presiunea acestor oameni de știință ai vremii, forma definitivă a Legii de protecție a naturii a fost votată în data de 7.VII.1930, în baza căreia ia naștere Comisia Monumentelor Naturii (C.M.N.) din care făceau parte mari personalități științifice ale vremii: Andrei Popovici-Bîznoșanu-președinte, Emil Racoviță, G. Vîlsan, F. Kepp, Toma Ionescu, N. Săulescu, M. Drăcea, Ionel Pop, Valeriu Pușcariu, Horia Lazăr, A. Comșia, M. Haret - membri.

În anul 1933 este înființat “Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice” (I.C.A.S.) - o instituție publică, de interes național care se ocupă cu problemele de administrare și protecție a pădurilor. De-a lungul timpului Institutul și-a diversificat aria de activitate, specializându-se la ora actuală în cercetarea și implementarea noilor tehnologii în domeniul forestier public și privat, asigurând gestionarea durabilă a pădurilor românești prin studii asupra amenajării pădurilor, ecologiei forestiere, monitorizării, protecției pădurilor și a resurselor cinegetice.

Până în 1945, C.M.N. a declarat 36 monumente ale naturii, între care și primul Parc Național – Parcul Retezat în 1935. Comisia a adus o activitate propagandistică de ocrotire a naturii, prin organizări de conferințe, expoziții și articole în presa vremii, editând Buletinul C.M.N. între anii 1933 și 1940, precum și multe lucrări științifice.

Primele concepte științifice despre parcurile naționale și rezervațiile naturale au fost introduse în România de către Emil Racoviță, al cărui îndreptar în definirea și clasificarea Monumentelor Naturii apare în 1934 în limba română și în 1937 în Memoriile Societății de Geografie din Paris. Clasificările și caracterizările date de Racoviță pentru rezervațiile naturale sunt foarte apropiate de cele propuse de profesorul francez E. Bourdelle în 1948, care au fost mai apoi adoptate de majoritatea țărilor europene (Pușcariu 1973).

Fiind un partizan înveterat al rezervațiilor cât mai întinse, cu caracter etern, preocupat de păstrarea integrității rezervațiilor naturale și neadmițând nici o schimbare a stării lor originare, Racoviță insistă asupra predominării caracteru-

lui științific față de cel turistic, care este admis numai în zona a doua de protecție (zona tampon). Pentru protejarea și conservarea zonelor speologice, în anul 1934 Racoviță propune înființarea unui al doilea parc național care să cuprindă principalele regiuni carstice ale Munților Apuseni, Padiș-Cetățile Ponorului-Scărișoara până în valea Ordăncușii.

Reglementările legale privind ocrotirea naturii au fost introduse după cel de-al doilea război mondial prin Decretul nr. 237/1950, completat ulterior prin H.C.M. nr. 518/1954. Astfel, monumentele naturale sunt bunuri ale întregului popor cu rol de educare a populației și având o valoare științifică. Această reglementare dă dreptul Comitetelor executive ale Consiliilor populare să ia măsuri provizorii pentru ocrotirea faunei, florei, depozitelor fosilifere aflate pe teritorii propuse a dobândi calitatea juridică de monument al naturii. Totodată li se oferă acestor Comitete posibilitatea de a stopa executarea oricăror lucrări care ar putea afecta integritatea rezervațiilor.

Se constituie o Comisie a Monumentelor Naturii care are 4 subcomisii la: Cluj (1955 - în cadrul Filialei Academiei S.C.M.N Cluj, a cărui președinte era academicianul Emil Pop), Iași (1956 - condusă de conferențiarul Burduja), Timișoara (1958 - președinte prof dr. B. Menkeș) și Craiova (1968 - sub președenția lui C.S.Nicolăescu-Plopșor). Principala îndatorire a acestei Comisii a fost cea de reconsiderare a rezervațiilor și asigurarea unei bune ocrotiri prin înlăturarea acțiunilor negative (pășunat și braconaj), strămutarea sau închiderea unor cariere de calcar, crearea rezervațiilor integrale în Delta Dunării, Bucegi, a Parcului Național Retezat, executarea marcajelor acestor rezervații, combaterea biologică a invadatorilor, ocrotirea păsărilor răpitoare. Comisia are sprijinul instituțiilor de stat interesate în problemele ocrotirii naturii (Ministerul Agriculturii și Silviculturii, Comitetul de Stat pentru Cultură și Artă, Comitetul de Stat al Geologiei), al organelor locale ale puterii de stat.

Politica nouă de gospodărire a pădurilor îmbină funcția de producție și funcția de protecție, venind în sprijinul conservării naturii. Ariile naturale protejate au fost categorisite ca făcând parte din grupa I-a funcțională (grupa pădurilor cu rol de protecție deosebită), respectiv arborete și arbori monumente ale naturii, rezervații științifice ale Academiei R.P.R. (Republica Populară România) și a altor instituții de cercetări științifice (Popescu-Zeletin 1952).

Tot în această perioadă se adoptă Codul Silvic, Legile pescuitului și economiei vânatului, a protecției apelor, numărul rezervațiilor crescând de la 34 (în anul 1944) la 140 (în anul 1970), „cu o suprafață ce depășește 80 mii ha, la care se mai adaugă o serie de rezervații forestiere” din grupa I-a (Filipașcu 1973).

Afiliată din anul 1958 la U.I.C.N. (prin Academia Republicii Socialiste România) țara noastră a adoptat criteriile selective propuse de Comisia Internațională a Parcurilor Naționale. Au fost incluse, cu caracterizarea lor, în lista Organizației Națiunilor Unite a Parcurilor Naționale și Rezervațiilor Echivalente cele mai însemnate rezervații din țara noastră: Parcul Național Retezat, Delta Dunării, Bucegi, Ceahlău, Pietrosul Mare, Pădurea și lacul Snagov, Muntele Domogled, Pădurea Letea, Codrul secular Slătioara, Tinovul Mare de la Poiana Stampei, Piatra Craiului Mare, Poienile cu narcise de la Dumbrava Vadului, Tinovul Luci, Cheile Turzii, Complexul carstic Scărișoara, fiind indicate și alte 7 rezervații de întindere mai mică. Suprafața rezervațiilor naturale din România, înscrisă în lista O.N.U. era de 80.000 ha.

În 1965, numărul rezervațiilor era de 130 (75.000 ha) la care se alătură și alte numeroase rezervații forestiere, aflate sub incidența H.C.M. nr. 518/1954 (Pop, Sălăgeanu 1965). Cele mai recunoscute rezervații legale din fondul forestier în perioada 1952-1965 consemnate la acea dată erau: Cetățile Ponorului și Valea Galbenei, Defileul Crișului Repede, Pietrele Doamnei, Tinovul Luci și Poiana Stampei, Poienile cu narcise de la Dumbrava Vadului, Dealul cu Melci, Dealul Repede, Peșterile Muierii și Cloșani. La acestea s-au mai adăugat: Cetatea Deva, Pădurea Snagov, Calcarele eocene de la Porcești-Turnu Roșu, Pădurea Bazoș și Rădmănești (Sălăgeanu, Pop 1965).

Fundamentarea Decretului nr. 237/1950 pentru ocrotirea monumentelor naturii din Republica Populară Română are loc prin Legea nr. 9/1973 privind conservarea mediului înconjurător. Legea clasifică ariile naturale protejate în “parcuri naționale, parcuri naturale, rezervații naturale de interes forestier, botanic, geologic, limnologic, mixt, paleotologic, speologic, zoologic, rezervații științifice, peisagistice și monumente ale naturii”. Sunt definite totodată liniile de orientare a activității de ocrotire a naturii și se face propunerea constituirii unui sistem național de parcuri naționale în cadrul sesiunii de comunicări științifice “Ocrotirea naturii în Carpații românești” din același an.

În anul 1979 o parte din valoroasele arii protejate românești au fost recunoscute pe plan internațional. Astfel, Parcul Național Retezat și Rezervația „Pietrosul Rodnei” au fost desemnate Rezervații ale Biosferei sub egida programului UNESCO – Omul și Biosfera (M.A.B. - “Man and Biosphere”).

O serie de noi legi din perioada 1974-1990 reglementează și mai mult situația suprafețelor protejate din România. Acestea sunt: Legea nr. 2/1976 pentru adaptarea „Programului Național pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976-2010”; Legea apelor nr. 4/1974; Legea nr. 59/1974 cu privire la fondul funciar; Legea nr. 58/1974 privind sistematizarea teritoriului și localităților urbane și rurale.

După 1989, ca urmare a noilor condiții politice favorabile, se semnează Ordinul Ministerului Apelor Pădurilor și Mediului Înconjurător nr. 7/1990 prin care se constituie un număr de 13 parcuri naționale sub gospodărirea directă a Administrației Silvice. Suprafața acestora în fondul forestier era de 397.000 ha, din care rezervații integrale în suprafață de 140.000 ha. Parcurile naționale constituite erau: Retezat, Apuseni, Rodna, Cheile Bicazului-Hășmaș, Ceahlău, Călimani, Bucegi, Piatra Craiului, Cozia, Semenice-Cheile Carașului, Cheile Nerei-Beușnița, Domogled-Valea Cernei și Delta Dunării.

La acea dată, din circa 350 de obiective naturale erau constituite și propuse 327 arii naturale protejate (92.600 ha), din care 32 obiective erau recunoscute legal (25.500 ha). Dintre acestea, 12 obiective (22.200 ha) se aflau în teritorii forestiere constituite ca parcuri naționale, iar 20 (3.300 ha) erau în afara fondului forestier. În plus, mai existau 125 arii (29.500 ha) protejate provizoriu prin amenajamentele silvice și 170 arii (37.600 ha) planificate, dar neprotejate, în afara parcurilor naționale (tabelul 4) (după Pătrășcoiu 1990, citat de Stoiculescu 1995).

Tabelul 4 Arii protejate legal constituite și planificate în fond forestier (Stoiculescu 1995)

Arii Naturale recunoscute legal						Arii planificate în afara parcurilor naționale					
Parcuri naționale		În afara parcurilor naționale		Total		Provizoriu protejate prin amenajamente silvice		Neprotejate		Total	
nr.	ha	nr.	ha	nr.	ha	nr.	ha	nr.	ha	nr.	ha
12	22.200	20	3.300	32	25.500	125	29.500	170	37.600	327	92.600

În anul 1990 a fost elaborată, aprobată și transmisă gestionarilor de arii protejate lucrarea „Îndrumări tehnice privind gospodărirea și ocrotirea parcurilor naționale, rezervațiilor naturale, monumentelor naturii și pădurilor cu funcții de recreere din fondul forestier”. S-au stabilit limitele provizorii ale parcurilor naționale constituite, ținându-se cont de zona tampon și zona rezervațiilor integrale a fiecărui parc național (Ordinul M.A.P.M.I., nr. 7).

Începând cu anul 1992, Institutul de Biologie al Academiei Române întreprinde Studii privind organizarea rețelei de arii protejate, în paralel cu cercetările I.C.A.S. De asemenea, ca urmare a procesului de stopare a dispariției unor specii, proces ce s-a dovedit foarte intens în ultimele decenii, s-au inventariat taxonii cu pericol de dispariție, taxonii vulnerabili și cei rari. În acest domeniu, România a înregistrat progrese tardive, documente provizorii în acest sens fiind făcute prin întocmirea „Listei roșii a plantelor superioare din România” (Oltean et.al. 1994) și „Lista roșie a speciilor de plante și animale rare, endemice și periclitare” (Radu 1995).

În anul 1995, a fost adoptată Legea Mediului nr. 137 care include prevederi referitoare la conservarea naturii și a ariilor protejate, precum și recunoașterea tuturor ariilor naturale protejate anterior declarate prin orice lege, ordin, hotărâre sau decizie. În anul 2000, Ordonanța de Urgență nr. 236 privind regimul ariilor protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice este aprobată prin Legea nr. 5/2000 privind Planul de amenajare a teritoriului național (Secțiunea III-a). Sunt reglementate: regimul ariilor naturale protejate, instituirea regimului de arie protejată, conservarea habitatelor și speciilor, conservarea altor bunuri de patrimoniu natural, autoritățile și instituțiile responsabile, organizarea și exercitarea controlului, sancțiuni etc.

În prezent, prin Legea nr. 5/2000 și H.G. nr. 230/2003 (Bălțeanu et.al. 2003) au fost nominalizate și delimitate 11 parcuri naționale (Retezat, Munții Rodnei, Călimani, Piatra Craiului, Cheile Bicazului-Hâșmaș, Ceahlău, Cozia, Cheile Nerei-Beușnița, Munții Măcinului, Domogled Valea Cernei, Semenic-Cheile Carașului), 6 parcuri naturale (Apuseni, Vânători Neamț, Bucegi, Grădiștea Muncelului-Cioclovina, Balta Mică a Brăilei, Porțile de Fier) și 3 Rezervații ale Biosferei (Delta Dunării, Munții Rodnei și Retezat, ultimele având și calitatea de parcuri naționale). La acea dată erau pregătite propuneri pentru Parcurile Naturale: Comana, Munții Maramureșului, Lunca joasă a Prutului, Lunca joasă a Mureșului, eventual Țara Branului.

Ca urmare a alinierii României la Directiva Habitare și Directiva Păsări a Uniunii Europene din anul 2001, intră în vigoare Legea nr. 462 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice. În anexele acestei legi sunt prezentate „tipurile de habitate naturale a căror conservare necesită declararea Ariilor Speciale de Conservare, lista speciilor de plante și animale a căror conservare necesită desemnarea ariilor speciale de conservare și a ariilor de protecție specială avifaunistică”.

La sfârșitul anului 2003 apare Ordinul nr. 850 al Ministerului Mediului în care se stabilește procedura de atribuire în custodie a ariilor naturale și modul de administrare al acestora. Sunt adoptate „acte normative specifice ariilor naturale protejate, care legiferează limitele acestora, cu precizarea zonării interne și a măsurilor speciale de management, stabilind procedura de încredințare în administrare” (H.G. nr. 230, O.M. nr. 552).

Încheierea contractelor de administrare între Regia Națională a Pădurilor-Romsilva și Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor pentru 16 parcuri naționale și naturale, a contractului pentru Parcul Național Ceahlău și Consiliul Județean Neamț are loc în 2004. În 2005 sunt declarate trei rezervații naturale noi, prima arie de protecție avifaunistică - Pădurea Ciucașului (3 ha) și Parcul Național Defileul Jiului, toate acoperind o suprafață de 11.324 ha (H.G. nr.

1581). Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor conferă administrarea Parcului Național Buila-Vânturarița și a încă patru parcuri naturale Regiei Naționale a Pădurilor, iar Agenției de protecție a Mediului Galați încredințează Parcul Natural Lunca Joasă a Prutului Inferior.

Desemnarea Parcului Natural Lunca Mureșului ca zonă umedă de importanță internațională (sit Ramsar), precum și discuții cu privire la înființarea Agenției Naționale de Arii Protejate au loc în anul 2006 (Seghedin 2012).

Adoptarea Ordonanței de urgență nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, declararea ariilor de protecție specială avifaunistică, ca parte a rețelei Natura 2000 în România (H.G. nr. 1284/2007), prin desemnarea ariilor speciale de importanță avifaunistică (SPA-uri) și „instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România” (O.M. nr. 1964/2007), prin desemnarea siturilor de importanță comunitară (SCI-uri), constituie pași importanți în domeniul protecției naturii.

În 2008, prin Hotărâre de Guvern, se constituie Agenția Națională pentru Arii Protejate (A.N.A.P.). Se instituie regimul de arie naturală pentru Parcul Natural Cefa (H.G. nr. 1143/2010), iar în anul 2011 se semnează contractul de administrare dintre Ministerul Mediului și Pădurilor și Regia Națională a Pădurilor-Romsilva, prin care Parcul Natural Cefa este preluat de către Administrația Parcului Natural Apuseni. Legea nr. 49/2011 privind adoptarea O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice se instituie în anul 2011. În același an sunt desemnate patru noi situri Ramsar (zonelor umede de importanță internațională): Parcul Natural Comana, Parcul Natural Lunca Mureșului și Parcul Natural Porțile de Fier, Tinovul Poiana Stampei aflat în administrarea Parcului Național Călimani.

În anul 2012, cu ocazia Conferinței COP11 Ramsar, care a avut loc la București, în perioada 6-13 iulie, au fost desemnate alte patru noi situri Ramsar, însumând aproape 1000 km². Cele 4 noi situri, identificate de WWF și Societatea Ornitologică Română (S.O.R.), au fost Lacul Bistreț (274.82 km²), Confluența Olt-Dunăre (466.23 km²), Lacul Suhaia (195.9 km²) și Lacul Iezer-Călărași (50 km²). Este necesar ca ariile naturale protejate să fie uniform răspândite în teren pentru a prinde întreaga biodiversitate a covorului vegetal.

În actuala criză ecologică privind mediul nostru de viață, este impetuos necesar să sporim procentul de arii naturale protejate. Pentru necesitățile noastre existențiale, coroborate cu o legislație națională în domeniu revizuită, strictă și nepermisivă tăierilor ilegale de păduri, inclusiv din parcurile naționale și natu-

rale, trebuie să ducem mai departe eforturile întreprinse de înaintașii noștri, în sensul unei cât mai eficiente protejări ale ariilor naturale protejate și a mediului nostru de viață. În ultimii ani s-au făcut eforturi pentru adaptarea legislației din România la cadrul și reglementările internaționale din domeniu. România este membră în toate Organizațiile Internaționale ce au ca principală preocupare conservarea biodiversității și protejarea de acțiunile intruzive ale economiei.

3. LOCUL ȘI METODA DE CERCETARE

3.1 Locul cercetărilor

Zona cercetată în vederea recomandării ei pentru constituirea unui viitor parc național se situează în Carpații Orientali, mai exact, în catena montană care separă zona Obcinelor Bucovinei de Munții Bistriței, cuprinzând domeniul forestier administrat de Direcția Silvică Suceava, prin ocoalele silvice Stulpicani, Crucea, Vatra-Dornei și Pojorâta (Fig. 2).

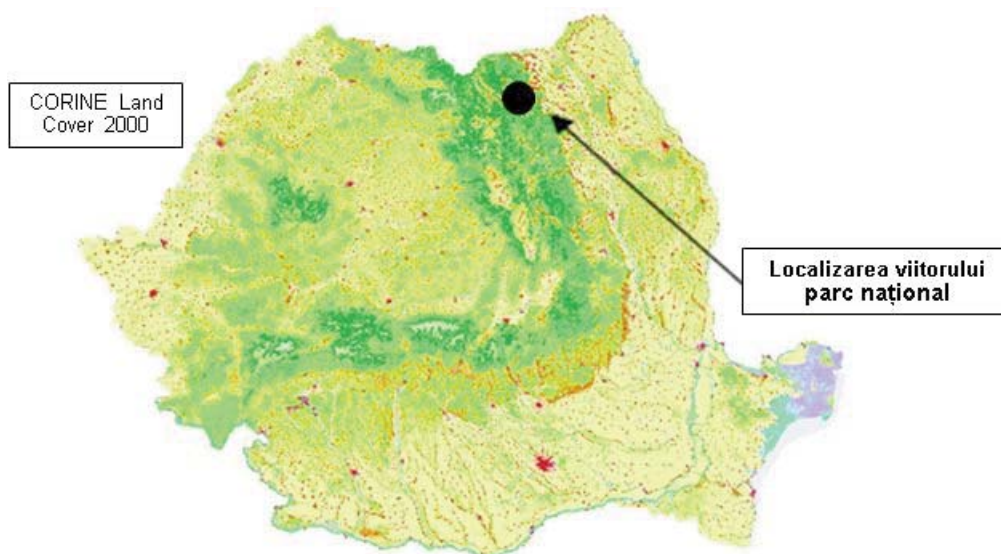


Fig. 2 Poziționarea viitorului parc național Rarău-Giumalău

Parcul regiunii Rarău – Giumalău ocupă relieful înalt dintre râurile Moldova și Bistrița și este dominat de vârful Giumalău (1857 m) care are aspect de con vulcanic și de vârful Rarău (1648 m) care este calcaros și se evidențiază prin 3 stânci înalte cu aspect de coloane și vârf aplatizat, ca de altar, cu o peșteră la bază. Între aceste două vârfuri se găsește o șea prelungită cu aspect de câmp înalt cu pantă lină, redusă către nord (Bazinul Dornelor) și panta abruptă către sud (Bazinul Bistriței). Întreg teritoriul este ocupat de păduri care se întrepătrund cu întinse zone de pajiști alpine și subalpine. Există și o mică porțiune ocupată de un jnepeniș foarte compact (Rarău), caracteristic pentru această parte a Carpaților Orientali. Teritoriul parcului propus are formă romboidală, la nord fiind delimitat de râul Moldova în bazinul căruia se găsește orașul Câmpulung

Moldovenesc, la est fiind localitățile Vama, Gemenea și Frasin, la sud localitățile Crucea, Stulpicani și Vatra Dornei, iar la vest comuna Iacobeni. În cea mai mare parte teritoriul se află la nord de râul Bistrița, dar există și o mică porțiune de teritoriu care trece pe partea cealaltă a râului, adică la sud, unde întâlnim masivul Pietrosul Bistriței.

Din punct de vedere geopeisagistic, Pietrele Doamnei constituie elemente unice în Munții Carpați (Foto 1) delimitate de Pietrosul Bistriței, spre vest de conul Giumalăul, spre nord muntele Tomnatec de la Câmpulung Moldovenesc, iar spre est pajiștile de pe Todirescu din apropierea Codrului secular Slătioara. Rezervația naturală și peisagistică Pietrele Doamnei are o suprafață de 970,5 ha, regim de protecție 100 % rezervație naturală destinată conservării naturii și cercetării științifice. Codrul secular Slătioara, ansamblul Pietrele Doamnei, Fânețele montane Todirescu, Moara Dracului, Piatra Buhei reprezintă zone speciale din punct de vedere peisagistic, științific și turistic.



Foto 1. Pietrele Doamnei (autor)

Următoarele râuri traversează parcul de la sud (S) la nord (N) și de la est (E) la vest (V): Valea Putnei, Valea Colbului, Chiril, Valea Seaca, Suha și Gemenea.

Parcul cuprinde în interior trei situri Natura 2000 (2 SCI-uri și un SPA): ROSCI0196 Pietrosul Broștenilor-Cheile Zugrenilor, ROSCI0212 Munții

Rarău-Giumalău și ROSPA0083 Munții Rarău-Giumalău (Harta 1). Solurile fac parte în majoritate din clasele cambică și spodică, cel mai răspândit tip fiind districambosolul tipic (după SRTS 2003-Ivanschii et.al. 2003, 2006)/solul brun acid de pădure (după clasificarea SRSC-1983).



Harta 1. Includerea siturilor Natura 2000 în viitorul Parc Național Rarău-Giumalău

Aspectul general este de munte înalt cu înfățișare de coamă prelungită între două vârfuri Giumalău la vest și Rarău la est, între ele aflându-se un câmp înalt cu aspect de coamă. În general peisajul este caracterizat de pășuni alpine în amestec cu grupuri de păduri boreale formate din molid care ocupă versanți și formează limita superioară a vegetației forestiere. Peisajul se caracterizează printr-o mare diversitate floristică, distribuția între pășuni și păduri fiind una echilibrată și armonioasă. În partea superioară a zonei, vegetația este tipică, formată de asociații de pajiști subalpine. Pădurile de conifere îmbracă zona de altitudine medie, iar la poale sunt prezente pădurile formate din amestec de rășinoase cu fag. Limita superioară a pădurilor este formată din moliduri cu aspect de pădure de limită, dar pe alocuri apar și amestecuri de rășinoase cu fag (către Valea Bistriței).

Zona luată în studiu apare ca o platformă înaltă care leagă zona montană de obcini cu Carpații Orientali de origine vulcanică. La fel ca și munții Călimani, muntele Giumalău este un con vulcanic din vremuri străvechi stins.

Suprafața totală a parcului propus este de 24.336,09 ha.

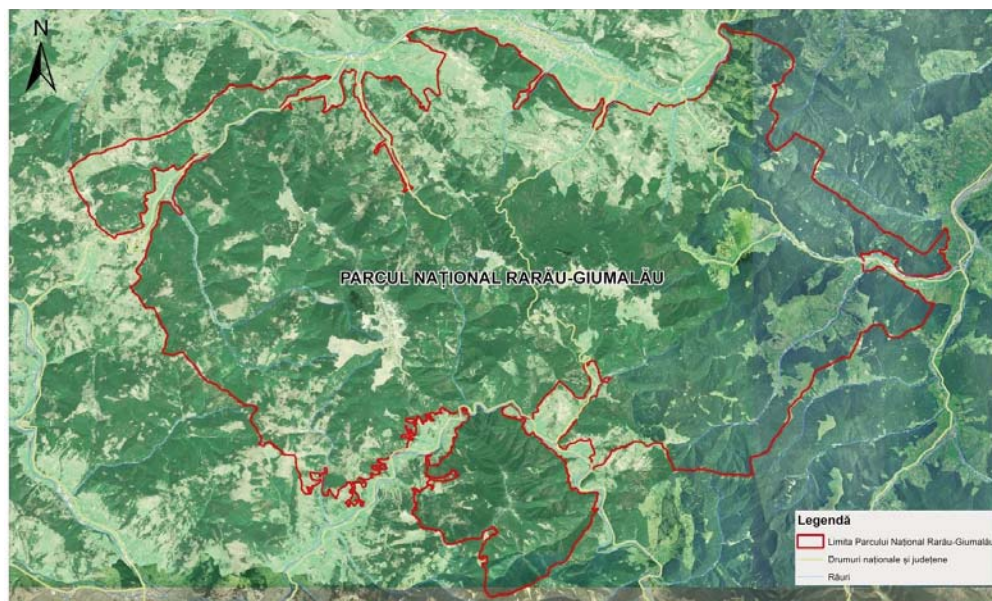
Cercetările s-au desfășurat în ocoalele silvice: Pojorâta, Crucea, Stulpicani și Vatra Dornei și au constatat în efectuarea unor relevee dendrologice și dendrometrice în suprafețe de 500 mp, trei dintre ele extinzându-se la suprafețe mai mari, de câte 5000 mp. S-au pus în evidență structura orizontală și verticală a arboretelor și s-au calculat indicii biodiversității structurale și indicii omogenității structurale.

Pentru realizarea hărților a fost utilizat softul Arc GIS 10.1 versiunea Trial, pus la dispoziție de ESRI Romania. Ca suport de lucru au fost utilizate două ediții de hartă: harta topografică militară desecretizată la scara 1:50.000, ediția a III-a (1990) și harta topografică militară desecretizată scara 1:50.000, ediția a IV-a (2001).

Etapele de lucru au fost următoarele: scanarea hărților la rezoluție 150 dpi și salvarea în format jpg, georeferențierea tuturor foilor de hartă în proiecție Stereo 70, mozaicarea foilor de hartă acolo unde a fost necesară utilizarea mai multor foi de hartă din aceeași ediție, realizarea unei baze de date vectoriale (proiecție Stereo 70) pentru fiecare foaie de hartă utilizată, vectorizarea elementelor reprezentative ce au evidențiat dinamica arealului de studiu, analiza spațială a elementelor vectorizate, reprezentarea grafică prin realizarea unor hărți pentru fiecare ediție și analiza hărților realizate (Harta 2 și 3).



Harta 2. Parcul Național Rarău-Giumalău din punct de vedere topografic

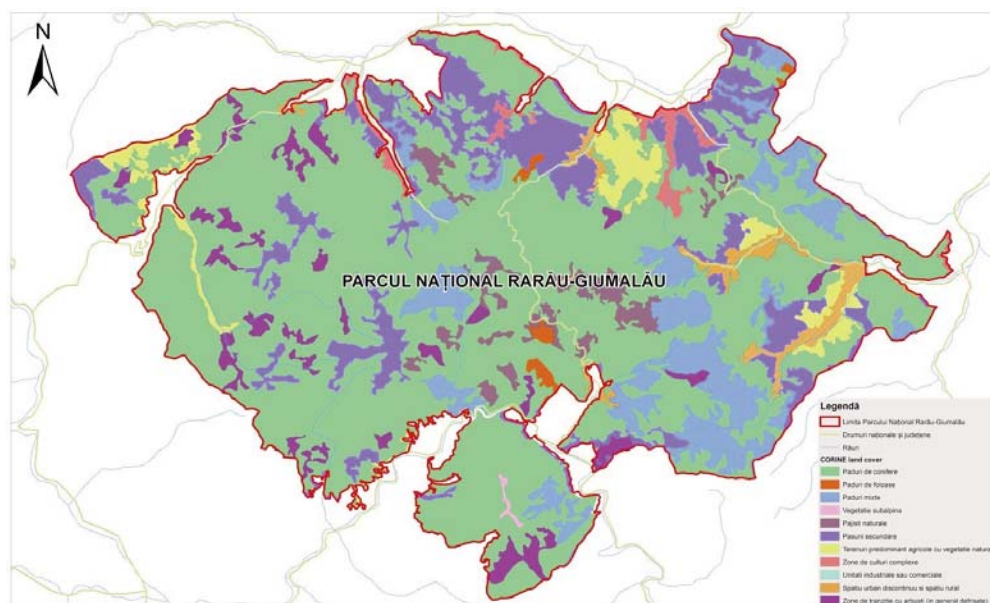


Harta 3. Parcul Național Rarău-Giumalău suprapus pe ortofotoplanuri

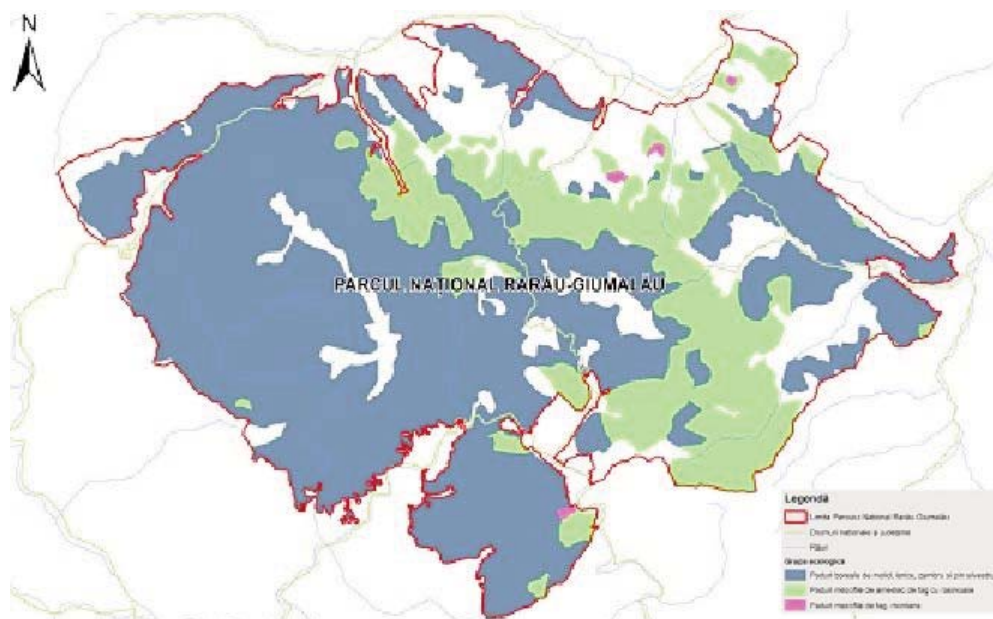
De asemenea, trasarea limitelor parcului au fost făcute în GIS, în funcție de hărțile amenajistice, excluzând pe cât posibil localitățile, iar acolo unde nu a fost posibil acest lucru s-au inclus acele sate în care s-a păstrat arhitectura tradițională locală. Hărțile în format GIS s-au suprapus cu stratul grupelor ecologice, stratul tipurilor de ecosistem, stratul tipului de sol etc.

În cadrul hărților 4 și 5, respectiv harta utilizării terenurilor și harta grupelor ecologice, se constată că, cea mai mare parte din suprafața parcului este ocupată de păduri de conifere, urmate diseminat pe întreaga suprafață de păduri mixte, pajiști naturale și de pășuni secundare.

Din punct de vedere al grupelor ecologice, predomină pădurile din zona temperată de rășinoase (molid, brad, larice și pin silvestru) în proporție de 80 %, iar în partea de N-NE a parcului, cu porțiuni insulare în zona de sud, predomină pădurile mezofile de amestec de fag cu rășinoase în proporție de aproximativ 20 %.



Harta 4. Utilizarea terenurilor în Parcul Național Rarău Giumalău



Harta 5. Grupele ecologice a Parcului Național Rarău-Giumalău

În cele ce urmează, prezentăm și descriem suprafețele de probă care au fost cercetate.

Prima suprafață analizată, Stulpicani-5000 mp (Foto 2 și 3), se află în ocolul silvic Stulpicani, U.P. VIII, unitatea amenajistică (u.a.) 95G și este constituită dintr-un arboret cu o structură relativ echienă, formată dintr-un amestec de rășinoase cu fag, în care predomină molidul (6Mo2Br2Fa). Expoziția este estică, cu o înclinare a pantei de 35 de grade, litieră continuă-subțire, floră de tip *Asperula-Dentaria*. Suprafața se găsește la altitudinea de 600-800 m. Grupa funcțională este 1-2A (păduri cu funcții speciale de protecție, situate pe versanți cu înclinare mai mare de 35 gr.), S.U.P.M- “păduri supuse regimului de conservare deosebită”, funcția principală fiind de protecție, tip de pădure - molideto-făgeto-brădet cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*. Tipul de stațiune este cel „montan de amestecuri (Ps), brun edafic mare, cu *Asperula Dentaria*”, cu tip de sol cambic brun eumezobazic tipic (SRCS-1980 (după Dănescu et.al. 2010))/eutricambosol (SRTS-2003). Vârsta arboretului este de peste 125 ani, cu diametre variind între 6 și 74 cm și înălțimi între 5 și 35 m (coniferele ocupând înălțimile cele mai mari).



Foto 2. Aspecte din suprafața Stulpicani_5000 mp, U.P.VIII Slătioara, u.a .95G



Foto 3. Suprafața Stulpicani_5000 mp, U.P.VIII Slătioara, u.a 95G

Într-o secțiune de 500 m², se observă că arborii sunt distribuiți în biogrupe compacte, care acoperă solul în întregime cu foarte mici goluri și diametre de 50-70 cm la rășinoase. Coroanele sunt largi, bine dezvoltate, iar distribuția pe orizontală este în biogrupe de rășinoase în mozaic cu biogrupe de fag (Fig 3 a, b, 4 și 5). Flora este de tip mull, tipul *Asperula - Dentaria*, litiera este continuă dar subțire, având în vedere că descompunerea materiei organice se face rapid. Humusul este de tip mull și mull moder.

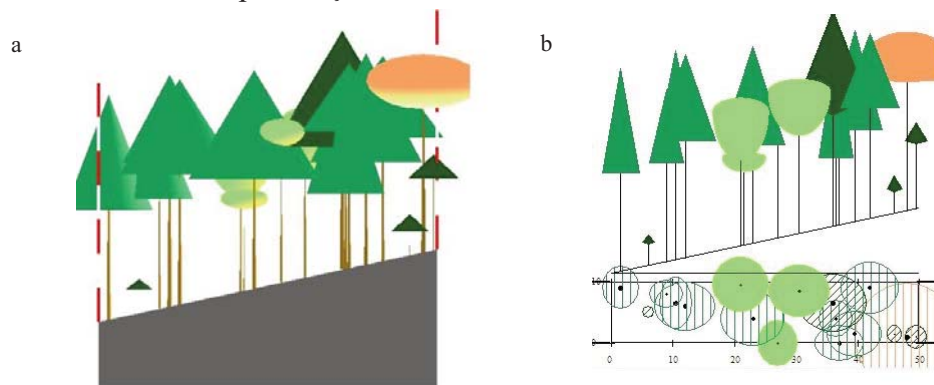


Fig. 3. a). Profil 3 D; **.b).** Profil vertical într-o secțiune de 500 m a suprafeței Stulpicani_5000 mp

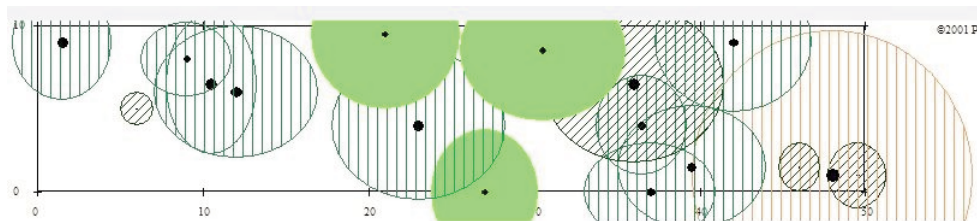


Fig. 4. Proiecția orizontală coroanei arborilor într-o secțiune de 500m² a suprafeței Stulpicani -5000 mp

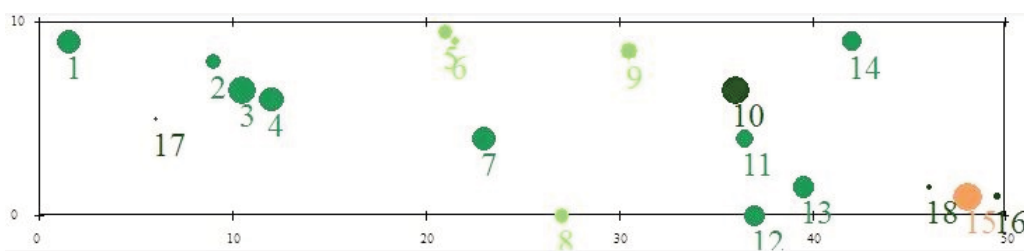


Fig. 5. Profilul orizontal al arborilor într-o secțiune de 500 m² a suprafeței Stulpicani_5000 mp

A doua suprafață analizată este Pojorâta - 5000 mp (foto 4 și 5). Aceasta se află în ocolul silvic Pojorâta, U.P. III, u.a.119 și este alcătuită dintr-un arboret de molid 100 % având o structură relativ-echienă. Expoziția este sudică, cu o înclinare de 30 de grade, litieră continuă-normală și floră de tip *Oxalis-Saldonella*. Suprafața se află la altitudinea de 1150-1400 m, grupa funcțională 1-5E („păduri de interes științific și de ocrotire a genofondului și ecofondului forestier”, păduri constituie în rezervații peisagistice (T1)), S.U.P.E – „rezervații de ocrotire integrală a teritoriului”, tip de pădure 1114 „molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri schelete (m)”. Tipul de stațiune este „montan de molidișuri (Pm) brun acid cu *Oxalis-Dentaria*”, tip de sol brun acid tipic. Arboretele au o vârstă între 80 și 180 ani, cu înălțimi între 7 și 42 m și diametre între 8 și 76 cm.

Unitatea amenajistică în care se află suprafața este cu vegetație formată dintr-un molidiș pur, semivirgin cu floră de *Luzula sylvatica* și floră de *Vaccinium* (Fig 6 a, b, 7 și 8). În această unitate avem 2 tipuri de molidișuri repartizate în teren, mozaicat cu predominarea tipului molidiș cu *Vaccinium*, mai rar pe suprafețe mai mici molidiș cu *Luzula*. Arboretul cu structură plurienă are mult lemn mort căzut la sol, pătura ierboasă continuă formată predominant din *Luzula sylvatica* cu vetre de *Vaccinium*, mușchi, licheni, ferigi etc. Arborii sunt bine conformați cu elagaj bine realizat, pe o mare înălțime a trunchiului și formează biogrupe mai mult sau mai puțin compacte, întrerupte de mici goluri. Se pot distinge mai multe generații de vârstă, mai pregnante fiind vârsta de 100 de ani și vârsta de

180 ani. Consistența generală este 0,7 cu variații între 0,6 și 0,9. Arborii apar pe versanții medii și superiori la altitudini între 1100 și 1500 m, pe diferite pante și expoziții.



Foto 4. Aspecte din suprafața Pojorâta_5000 mp, U.P.III, u.a.119



Foto 5. Suprafața de probă Pojorâta_5000 mp

Solul face parte din clasa solurilor cambice, tipul brun acid de pădure (SRCS 1980)/districambosol tipic (SRTS 2003) și brun eumezobazic (SRCS 1980)/eutricambosol (SRCS 1980). În tipul *Vaccinium* pe partea superioară a versantului apare și sol spodic, mai exact podzol feriiluvial (SRCS 1980)/podzol feriluvic (SRTS 2003).

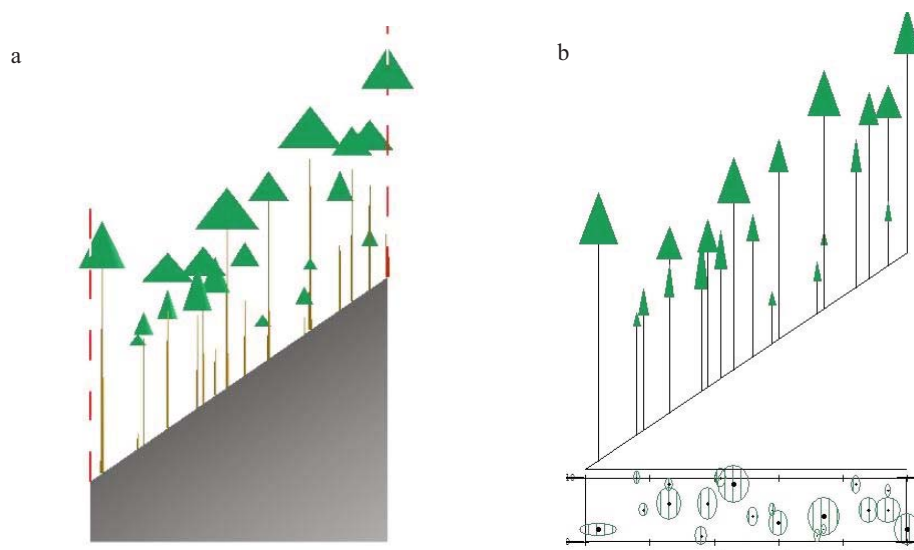


Fig. 6. a). Profil 3 D; b). Profilul vertical într-o secțiune de 500 m din suprafața Pojorâta_5000 mp

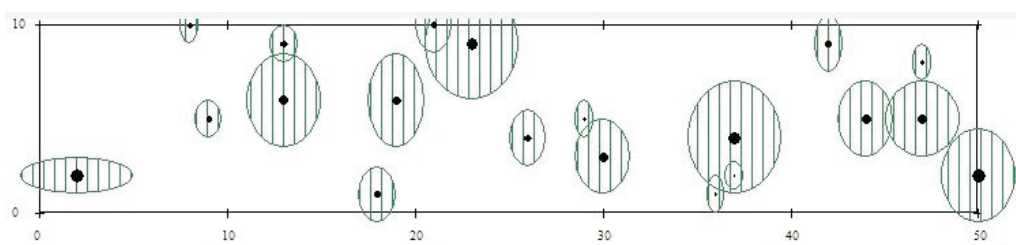


Fig. 7. Profil orizontal al proiecției coroanei arborilor într-o secțiune de 500 m din suprafața Pojorâta_5000 mp

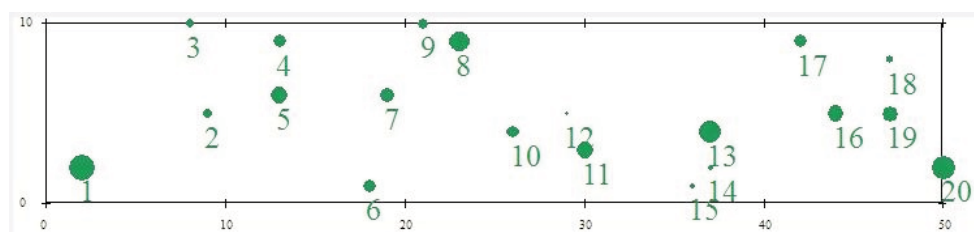


Fig. 8. Dispunerea arborilor în profil orizontal într-o secțiune de 500 m² din cadrul suprafeței de probă Pojorata_5000 mp

A treia suprafață analizată Crucea_5000 mp (Foto 6 a, b și c), se află în ocolul silvic Crucea, U.P. V Pietrosu, u.a.65 A și este constituită dintr-un arboret pur de molid, cu o structură relativ echienă. Expoziția este nord-estică, cu o înclinare de 34°, litieră continuă-subțire și floră de tip *Oxalis-Dentaria*. Suprafața se află la altitudinea de 745-860 m, grupa funcțională 1-5C („păduri de interes științific și de ocrotire a genofondului și ecofondului forestier”, păduri constituite în rezervații naturale (T I)) S.U.P.E -, „subunitate de ocrotire integrală a naturii, tip de pădure molidiș normal cu *Oxalis acetosella* (s)”. Tipul de stațiune este „montan de molidișuri (Ps), brun acid și andosol, edafic mare și mijlociu cu *Oxalis-Dentaria*”, mai mult sau mai puțin acidofile. Tipul de sol este districambisol. Arboretele au o vârstă de peste 80 ani, înălțimi ce variază între 9 și 43 m și diametre cuprinse între 12 și 80 cm.

Într-o secțiune de 500 m² din suprafața cercetată (Fig. 9), se observă că arborii sunt distribuiți în biogrupe despărțite între ele cu goluri mai mari sau mai mici, în general cu diametrul de două înălțimi de arbore. În profil vertical ei formează un coronament cu întreruperi, detașându-se mai ales arborii predominanți și dominați. Arborii dominați formează baza inferioară a coronamentului și se caracterizează prin coroane rare și aplatizate. În biogrupele de arbori se observă gruparea indivizilor în jurul unui pilon central. Sunt și cazuri când această grupare se face în jurul a 2-3 piloni care nu sunt obligatoriu amplasați central, ci pot ocupa și periferia.



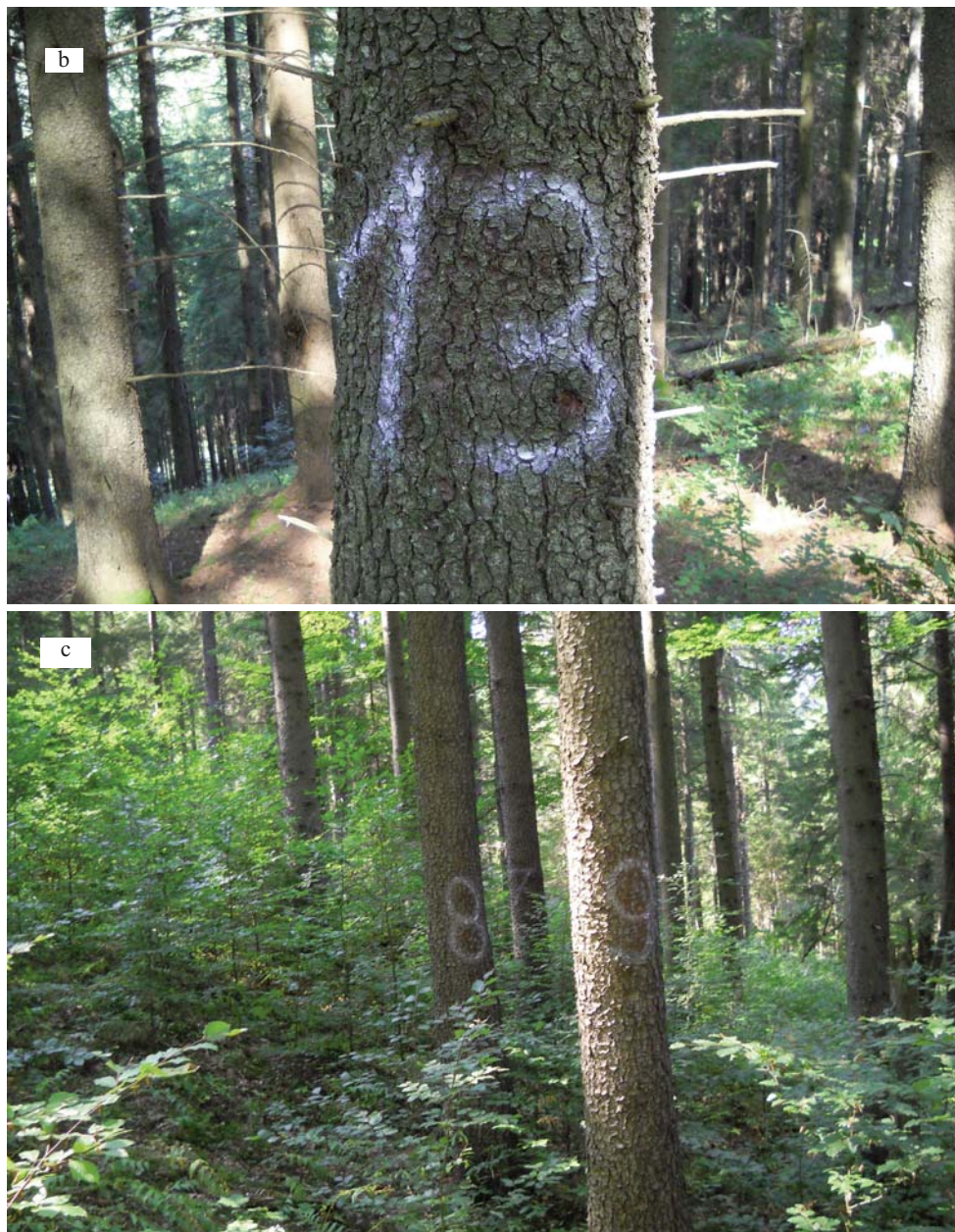


Foto 6. a, b și c Aspecte din suprafața Crucea-5000 mp, U.P.V, u.a.65 A

Golurile și zonele compacte se distribuie spațial pe suprafețe mai mult sau mai puțin egale, ceea ce demonstrează că ne găsim într-o pădure de molid aflată la limita superioară de vegetație. Indicele de biodiversitate este mic spre mijlociu. Din punct de vedere compozițional arboretul este foarte omogen.

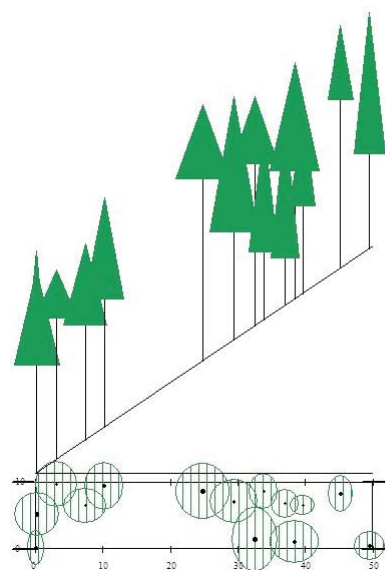


Fig. 9. Profil vertical și orizontal într-o secțiune de 500 m² din suprafața Crucea-5000 mp

Accidental apare fagul, eventual câte un paltin de munte. Aceasta arată o tendință clară de pătrundere a fagului în arealul molidului, ocupând suprafețe tot mai mari în plafonul inferior. Vegetația ierboasă este aceeași, nu suportă modificări esențiale de la o grupă de specii lemnoase dominante la alta (amintim: *Oxalis acetosella*, *Dentaria glandulosa*, *Gentiana asclepiadea*). Se pare că această categorie de specii ierboase prezintă o constanță foarte mare în timp și nu se modifică esențial în funcție de specia lemnoasă dominantă. Indicele de biodiversitate arată că arboretul este foarte omogen, având valoarea zero. Arboretele sunt interesante pentru felul în care se prezintă. Ele conservă o serie de arborete de molid în care se simte amprenta unui climat nordic de nuanță baltică.

Ultima suprafață Vatra Dornei_500 mp (Foto 7 a și b) se găsește localizată în U.P.X, u.a. 34 A. Arboretul este molidiș pur cu elegaj incomplet la care se adaugă în mică proporție brad, fag și paltin de munte. Structura arboretului este relativ-plurienă. Clasa de producție este mijlocie spre inferioară. Pătura erbacee este formată din ferigi, *Oxalis acetosella*, mușchi și insule de *Geranium-Asperula*. Solul este predominant brun acid (SRCS-1980)/districambosol (SRTS-2003), mai rar brun eumezobazic (SRCS-1980)/eutricambosol (SRTS-2003). Structura este plurienă, iar distribuția arborilor se face în biogrupe: molid, molid cu brad, molid - brad - fag, molid - fag. Consistența este variabilă, între 0,6 și 0,9, media fiind 0,7. Se remarcă înălțimea mai mare a rășinoaselor față de fag, care este mai mic cu 10-15m (Fig. 10 a și b). Între biogrupele compacte de arbori se găsesc mici goluri produse în urma prăbușirii arborilor bătrâni.

Elagajul slab se manifestă prin prezența crăcilor uscate neelagate până aproape de sol apare mai mult pe expoziții umbrite (nord-estice). În etajul inferior se poate distinge un strat de subarboret format din *Lonicera xylosteum*, *L.nigra*, *Rubus idaeus*, *Spiraea ssp.*

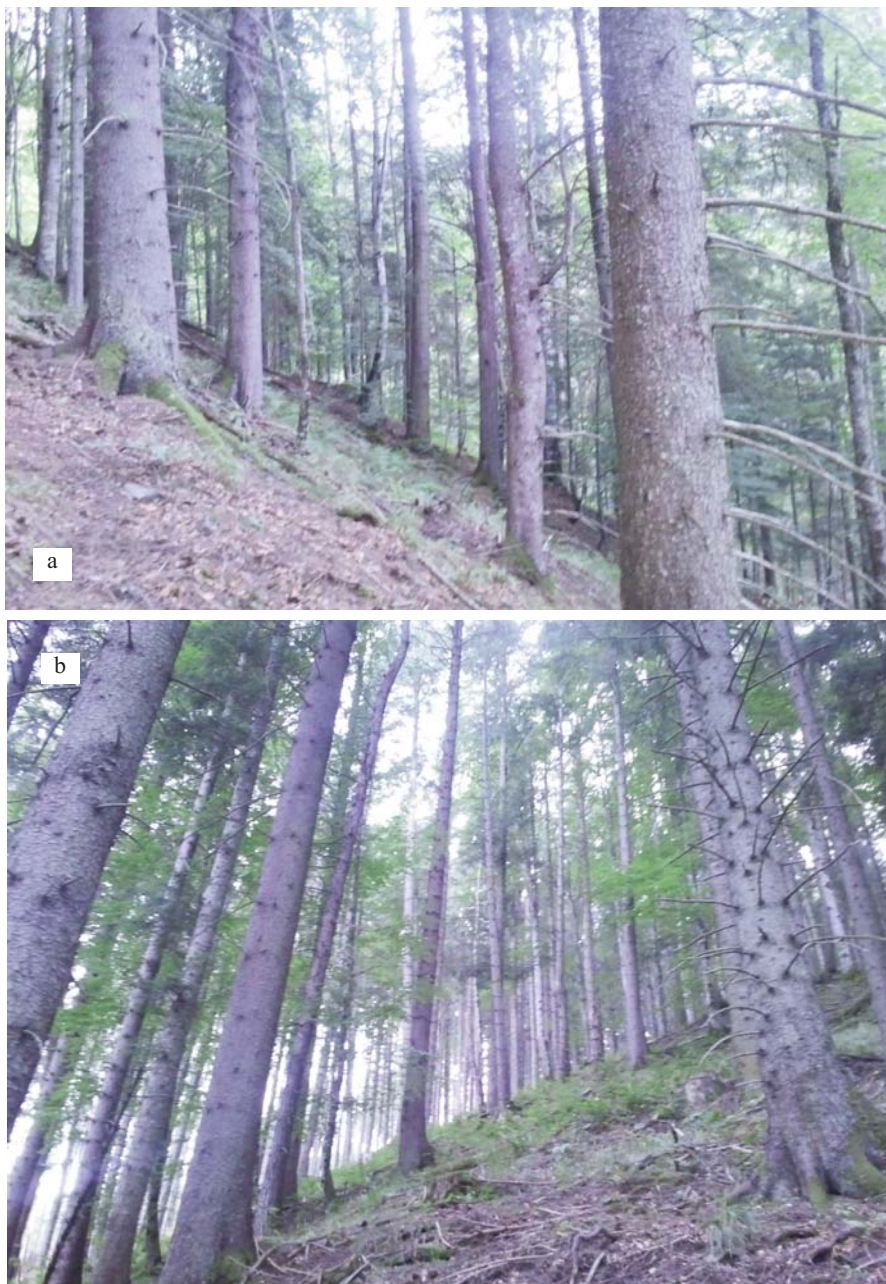


Foto 7. a și b Aspecte din suprafața Vatra Dornei_500 mp, U.P.X, u.a.34 A

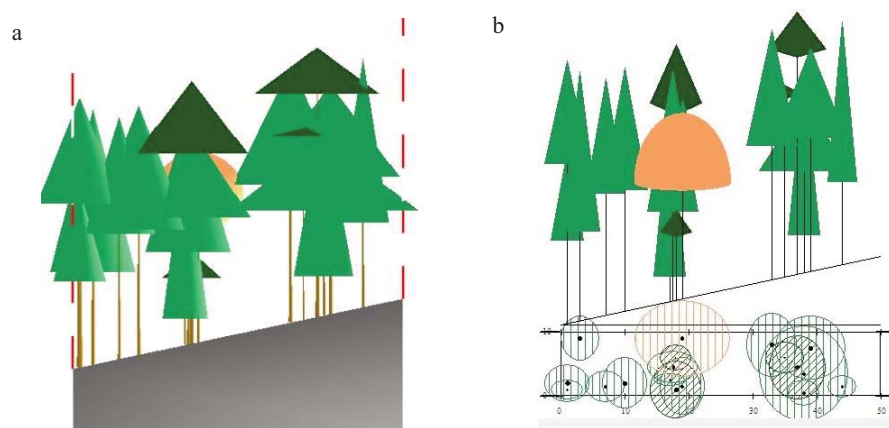


Fig. 10. a) Profil 3 D și b) Profilul vertical al arborilor din suprafața Vatra Dornei_500 mp

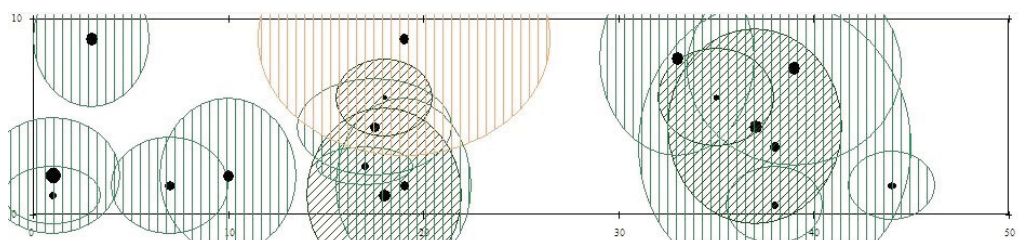


Fig. 11. Profil orizontal al proiecției coroanei arborilor în suprafața Vatra Dornei_500 mp

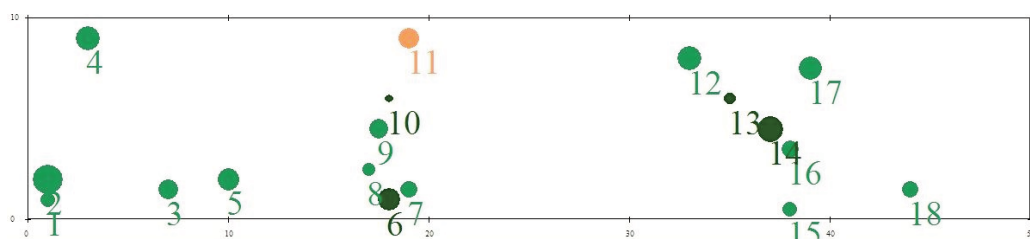


Fig. 12. Profil orizontal al arborilor pentru suprafața Vatra Dornei_500 mp

Sintetic, suprafețele în care s-au efectuat măsurători sunt prezentate în tabelul 5

Tabelul 5 Sinteza suprafețelor de probă

Suprafața	Localizare	Expoziție	Grupa funcțională	Tip de stațiune	Tip de pădure	Compoziția	Nr. arbori inventariați
Pojorâta_5000 mp	O.s.Pojorâta UP III, u.a.119	S	1-5E	2332	1114	10 Mo	236
Stulpicani_5000 mp	O.s.Stulpicani UP VIII, u.a.95G	E	1-2A	3333	1311	6MO2BR2FA	118
Crucea_5000 mp	O.s.Crucea UP V,u.a.65A	NE	1-5C	2333	1111	10 Mo, diseminat Fa	203
Vatra Dornei_500 mp	O.s.Vatra- Dornei, UP X,u.a.34A	NE	1-2A	2333	1111	10Mo, diseminat Br și Fa	18

3.2. Material și metoda de cercetare

Metoda de cercetare constă în culegerea informațiilor, pe cât posibil exhaustivă, din toate sursele posibile pentru atingerea fiecărui obiectiv în parte (studii bibliografice, studii de înființare a unor parcuri naturale și naționale deja existente, studii și cercetări de biologie ale Academiei Române, Revista Ocrotirea Naturii a Comisiei Monumentelor Naturii, date administrative și de management existente, amenajamente silvice, publicații științifice care se referă la spațiul cercetat, observații de teren, precum și din efectuarea pe teren a unor suprafețe experimentale instalate în principalele formațiuni forestiere din zonă (molidișuri și amestecuri de rășinoase cu fag).

Pentru o acoperire statistică unitară, inițial s-au efectuat 4 relevee randomizate, în funcție de unitățile ecosistemice, a câte 500 mp în fiecare ocol silvic. Datorită datelor insuficiente din suprafețele inițial alese și a neacoperirii statistice a datelor măsurate, s-a convenit ca metoda de lucru să includă relevee extinse de 5000 mp, astfel încât să fie asigurată reprezentativitatea în mod acoperitor. Suprafața Vatra Dornei de 500 mp a fost supusă intervențiilor silvice, fiind aplicat tratamentul tăierilor rase, extinderea acesteia nefiind pusă în aplicare.

Nomenclatura suprafețelor de probă s-a făcut ținând cont de ocolul din care face parte suprafața și de mărimea suprafeței. De exemplu, pentru suprafața de 500 m² din ocolul Vatra Dornei, denumirea adoptată este Vatra Dornei_500 mp, respectiv, pentru suprafața de 5000 m² din ocolul silvic Stulpicani, denumirea adoptată este Stulpicani_5000 mp. La fel s-a procedat și pentru restul suprafețelor de probă.

În vederea prelucrării statistice a datelor de teren, pentru trei din cele patru suprafețe extinse la 5000 mp (suprafața Pojorâta_5000 mp, suprafața Crucea_5000 mp și suprafața Stulpicani_5000 mp) s-au inventariat prin marcarea cu vopsea toți arborii pentru fiecare specie în parte. S-a măsurat diametrul arborilor din 2 în 2 cm cu ajutorul clupeii forestiere, înălțimile totale și înălțimea elagată cu ajutorul dendrometrului clasic, iar cu ruletă de 10 m s-au măsurat coordonatele (x, y) ale

fiecărui arbore față de origine (0,0) pentru întocmirea profilelor orizontale și verticale cu determinarea proiecției coroanei fiecărui arbore pe cele două direcții perpendiculare (NS și EV). De asemenea, au fost identificate clasa de calitate, pătura ierbacee și s-a evidențiat prezența semințișului. S-au calculat indicii diversității structurale (Shannon, Simpson ș.a.), precum și indicii Gini și Camino de determinare a omogenității structurale.

Din amenajamentele silvice au fost prelucrate datele după principalele caracteristici: tip de pădure, tip de sol, structură, declivitate, altitudine (pentru întocmirea hărților zonei propuse a fi desemnate parc național) și s-a făcut echivalența cu tipurile de habitate existente în zonă, descriindu-se cele mai importante.

Pentru a evita discrepanțele la nivel de biodiversitate, folosind metoda observației directe, s-a parcurs terenul, analizând situația atât la nivel de peisaj, ecosistem, biodiversitate, cât și din punctul de vedere al managementului pădurilor și ecosistemului (în zonă constatându-se că nu există ocoale private) și al existenței comunităților umane locale.

În prelucrarea datelor s-au folosit următoarele softuri de prelucrare a datelor: Excel, Silvastat, Statistica, Proarb 2.0 (Popa 2000) cu ajutorului căruia s-au întocmit profilele în plan orizontal, vertical și 3D al arborilor, aplicația Fond pentru calculul volumelor arborilor și softul de calcul al indicilor biodiversității (Biodiv 1.0) (Palaghianu 2002, 2006) prin care s-au calculat indicii biodiversității structurale prezentați teoretic mai jos. Principalii indici ai biodiversității structurale după diametre, înălțimi și volume: *Shannon*, *Echitatea*, *Brillouin*, *Simpson*, *Berger-Parker*, *McIntosh*, *Margalef*, *Menhinick*, *Gleason*, precum și indicii omogenității structurale (Gini și Camino). În subcapitolul 8.3. au fost calculați cu ajutorul programului *Fragstats* și principalii indici ai biodiversității peisajului.

INDICELE SHANNON (H) este unul din cei mai utilizați indici, care exprimă biodiversitatea printr-o funcție de frecvență. Valoarea sa redă gradul de organizare sau dezorganizare al unui sistem dat. Se calculează cu ajutorul relațiilor de mai jos:

$$H = - \sum_{i=1}^k P_i \ln P_i \quad (1)$$

$$\text{unde } P_i = \frac{n_i}{N}$$

în care: H reprezintă indicele Shannon și exprimă valoarea reală a biocenozelor (Botnariuc și Vădineanu 1982) sau entropia fitocenozelor forestiere;

k - numărul de specii sau de unități intraspecifice;

P_i - exprimă proporția de reprezentare a fiecărei specii sau concentrația fiecărei specii din fitocenoză exprimat prin raportul dintre numărul de indivizi și numărul total de indivizi N;

n_i – numărul de indivizi ai specie i ;

N – numărul total de indivizi (ai tuturor speciilor k).

Valoarea minimă a indicatorului este 0 (atunci când toți indivizii aparțin aceleiași specii), iar valoarea maximă este $\ln(k)$ (când toți indivizii aparțin în mod egal speciilor k).

INDICELE DIVERSITĂȚII RELATIVE (H') a fost calculat conform relației (2), pentru a înlesni comparația dintre diversitatea evaluată în suprafețe de probă diferite:

$$H' = 100 \times H / \max H \quad (2)$$

în care,

- $\max H$ este, teoretic, valoarea maximă a diversității care poate fi atinsă din punct de vedere al caracteristicii analizate. Reprezintă indicatorului echitabilității (Pielou) transformat în procente și stabilește cât de egale sunt populațiile din punct de vedere numeric. Valorile indicatorului sunt cuprinse între 0 și 100. Cu cât populațiile sunt mai egale, cu atât și echitabilitatea este mai mare (mai apropiată de valoarea 100).

ECHITATEA (E) este un indice care exprimă modul cum este distribuită abundența relativă la speciile unei biocenoze sau a unei părți din biocenoză (Botnariuc și Vădineanu 1982), reprezentând raportul dintre “diversitatea observată și diversitatea maximă” (Pielou 1969; citat de Lexerod și Eid 2006). Formula de calcul a echității este:

$$E = H / \ln (S) \quad (3)$$

unde: H - reprezintă valoarea indicelui Shannon,

S - numărul de categorii analizate.

Prin urmare, echitatea (E) arată relațiile dintre abundențele categoriilor. În cazul unor abundențe relative similare, echitatea va avea o valoare unitară, iar în cazul în care majoritatea observațiilor aparțin unei singure categorii, echitatea tinde să atingă valoarea zero.

Indicele Shannon este frecvent utilizat pentru determinarea nivelului diversității specifice.

INDICELE DE DIVERSITATE BRILLOUIN (H_B) reprezintă o măsură corespunzătoare a biodiversității dacă toți indivizii populațiilor componente ale unei biocenoze ar fi identificați și numărați (Botnariuc și Vădineanu 1982). Matematic este superior indicelui Shannon și este recomandat de cercetători pentru a surprinde mai bine

diversitatea. Valoarea acestui indice este întotdeauna inferioară și în general foarte apropiată de cea a indicelui Shannon (Magurann 2004, citat de Palaghianu 2009). Formula de calcul este greoaie și este mai puțin utilizat comparativ cu indicele Shannon.

$$HB = \frac{\ln(N!) - \sum_{i=1}^S \ln(n_i!)}{N} \quad (4)$$

unde: n - reprezintă numărul de observații pentru o categorie

S - numărul de categorii analizate

N - numărul total de observații în suprafața analizată

INDICELE DE BIODIVERSITATE SIMPSON se calculează conform formulei (5). Calculul indicelui derivă din aplicarea teoriei probabilităților (Botnariuc și Vădineanu 1982), pornind de la întrebarea: care este probabilitatea ca doi indivizi extrași la întâmplare dintr-o biocenoză să aparțină la specii diferite? Indicele ține cont nu doar de numărul categoriilor ci și de proporția fiecăreia, fiind influențat de abundența categoriilor și mai puțin de numărul de categorii. Se prezintă în general sub 3 forme.

1. *Simpson propriu-zis* ia valori între 0 (pentru eterogenitate maximă) și 1 (pentru omogenitate maximă) :

$$D = \sum_{i=1}^k (P_i)^2 \quad (5)$$

2. *Simpson complementar* (1-D) ia valori între 0 (pentru omogenitate maximă) și 1 (pentru eterogenitate maximă):

$$D_c = 1 - \sum_{i=1}^k (P_i)^2 \quad (6)$$

3. *Simpson reciproc* (1/D) are valori între 0 (eterogenitate maximă) și k (omogenitate Maximă):

$$D_i = 1 / \sum_{i=1}^k (P_i)^2 \quad (7)$$

În formulele matematice prezentate mai sus P_i reprezintă proporția de indivizi prin care caracteristica i este reprezentată în biocenoză, iar k este numărul de elemente ale caracteristicii i (numărul de specii, numărul de categorii de diametre etc.).

INDICELE BERGER-PARKER (BP) reprezintă acel indice care indică cea mai mare dintre frecvențele tuturor speciilor sau a tuturor indivizilor într-o anumită categorie/clasă (de diametre, înălțimi etc.). Exprimă o formă simplă de calcul a dominanței și este independent de numărul categoriilor și reprezintă proporția maximă din cadrul categoriilor analizate. Este influențat de către echitate. În cazul în care toate observațiile sunt grupate în aceeași categorie valoarea maximă este 1 și minimă $1/S$ (unde S – numărul de categorii analizate) în cazul unei distribuiri uniforme a observațiilor între categorii:

$$BP = p_{\max}(\forall i: p_{\max}, p_i) \quad (8)$$

unde p_i reprezintă proporția de reprezentare a unei categorii de observații.

INDICATORUL McINTOSH (DMI sau D_M) este folosit mai rar, dar, permite o bună determinare a diversității. Se calculează cu relația:

$$D_M = N - T/N - \sqrt{N}, \text{ unde } T = \sqrt{\sum_{i=1}^k n_i^2} \quad (9)$$

în care N este numărul total al indivizilor tuturor speciilor k , iar n_i – numărul exemplarelor speciei i .

Valoarea minimă este 0 și îi corespunde o eterogenitate foarte mare, iar valoarea maximă este atinsă când fiecare specie este reprezentată prin același număr de indivizi. Când termenul T din formula (9) este minim, atunci maximul este atins. Indicatorul are avantajul că, ține cont și de indicatorul bogăției (în categorii, clase, specii, etc.). Cu cât k este mai mare, cu atât și DMI va avea valori mai mari, iar maximul va fi atins. Indicatorul permite compararea unor suprafețe de probă și sub aspectul bogăției.

Indicatorul Margalef (DMG) se calculează în funcție de numărul total de indivizi (N) și de numărul de specii k (categorii, clase etc.). Când toți arborii se încadrează în aceeași clasă dimensională analizată valoarea minimă este 0. Are următoarea formulă:

$$DMG = (k-1)/\ln(N) \quad (10)$$

INDICELE MENHINICK (DMN) a fost conceput de Menhinick (1964) în urma unui studiu comparativ al indicilor de diversitate apăruiți până la acea dată (indicele Gleason, Margalef, ș.a.).

$$DMN = k / \sqrt{N} \quad (11)$$

unde k - numărul de categorii analizate

N - numărul total de observații în perimetrul analizat

Ambii indicatori (Margalef și Menhinick) variază direct proporțional cu creșterea numărului de specii (categorii, clase etc.) și invers proporțional cu numărul total de exemplare. La calculul acestora se pornește de la premisa că pe măsură ce abundența este mai mare, șansele ca echitabilitatea să crească sunt mai mari.

INDICELE GLEASON (G) reprezintă unul din primii indici ai diversității, determinat de studiul relației dintre numărul de specii dintr-o arie dată.

$$G = (k-1)/\log(N) \quad (12)$$

unde N reprezintă numărul total de observații din perimetrul analizat, iar k – numărul de categorii analizate.

INDICELE CAMINO (C) pentru arborete se calculează în funcție de suprafața de bază, conform următoarei relații de calcul:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} SN\%}{\sum_{i=1}^{n-1} SN\% - SG\%} \quad (13)$$

unde: H - reprezintă indicele Camino;

$SN\%$ - numărul de arbori cumulat până la categoria i ;

$SG\%$ - suprafața de bază cumulată până la categoria i ;

n - categoria maximă de diametre la care $SN\% = 1$

INDICELE GINI se calculează după formula:

$$G = 1 - 2 \cdot \int_0^1 f(x) dx \quad (14)$$

unde, $f(x)$ reprezintă curba Lorentz (Fig. 44) în raport cu caracteristica considerată (suprafața de bază sau volumul).

La prelucrarea datelor s-au realizat distribuțiile numărului de arbori pe categorii de diametre, pe categorii de înălțimi pentru fiecare suprafață măsurată.

De asemenea, s-au determinat pădurile cu valoare ridicată de conservare (conform metodologiei din „Ghidul privind identificarea și managementul pădurilor cu valoare ridicată de conservare”).

4. PEISAJUL PARCULUI NAȚIONAL RARĂU-GIUMALĂU

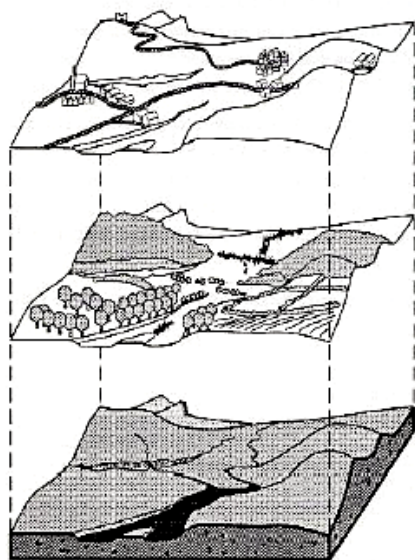
Peisajul constituie o noțiune complexă, cu multe înțelesuri și diferite interpretări, care au apărut din interacțiunea în timp a omului cu mediul său.

Ca termen științific, noțiunea de peisaj a fost introdusă în geografie (secolul al XIX-lea) de către naturalistul Al. von Humboldt. Troll definește în 1971 peisajul ca o entitate virtuală a spațiului ocupat de om, integrând geografia, biosfera și noosfera. În 1995, Forman definește peisajul ca un mozaic în care amestecul ecosistemelor locale sau a diferitelor tipuri de utilizare a terenurilor se repetă în mod asemănător la fiecare kilometru. V. Tufescu (1971) susține că peisajul geografic nu este „o priveliște, un aspect de suprafață, ci rezultatul interacțiunii diverselor elemente și fenomene geografice care se condiționează reciproc”. (Năstase 2012).

Conform dicționarului de geografie fizică (1999), peisajul reprezintă „o porțiune a geosferei de mărime oarecare, caracterizată printr-o structură omogenă și o dinamică proprie a componentelor sale, reflectate într-un sistem geografic”.

Datorită intervențiilor antropice care au dus la mari schimbări peisagistice, protejarea peisajelor s-a impus și la nivel legislativ. În România, Legea nr. 451/2002 pentru ratificarea Convenției Europene a Peisajului, adoptată la Florența în anul 2000 precum și Legea nr. 49/2011 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale a florei și a faunei sălbatice, definește noțiunea de peisaj ca „o parte din teritoriu cu caracteristici specifice rezultate din acțiunea și

interacțiunea factorilor natural și/sau antropici” (Fig. 13).



Elemente culturale

Așezări/Infrastructură
Alte obiective construite de om

Vegetația și utilizarea terenurilor

Pădurile/ terenurile agricole
Elemente liniare și punctuale

Structuri bio-fizice majore

Geologia/ Solurile
Topografia/ Hidrologia

Fig. 13. Structura peisajului (după Wascher 2002)

Peisajul este un factor esențial în bunăstarea socială și individuală, contribuind la formarea culturii și a identității locale, reprezentând componenta fundamentală a patrimoniului cultural și natural, fiind definitoriu în formarea și consolidarea identității europene și naționale.

În anii 1980 apare noțiunea de ecologia peisajului (*landscape ecology*) pentru o mai bună înțelegere a organizării temporale și spațiale a interrelațiilor dintre om și componentele naturale. Peisajul geografic este esențial pentru comunitățile umane și mediul lor de viață, constituind un patrimoniu și o resursă care include valori naturale, istorice, etnografice etc., dar și o valoare de identitate care permite omului să se identifice cu o cultură.

Din prisma protecției naturii, a conservării biodiversității și patrimoniului natural se definește peisajul protejat. Din perspectiva protecției patrimoniului cultural se definește peisajul cultural. Conform Uniunii Internaționale de Conservare a Naturii, peisajul protejat este definit ca „o arie protejată unde interacțiunea omului cu natura de-a lungul timpului a creat o arie cu trăsături distincte cu semnificație ecologică, biologică, culturală și peisagistică unde menținerea integrității acestei interacțiuni este vitală pentru protejarea și menținerea ariei, conservarea naturii sale asociate și a altor valori” (www.iucn.org).

În legislația națională (Legea nr. 49/2011) peisajul protejat este definit ca o „arie naturală protejată al cărei scop este protecția și conservarea unor ansambluri peisagistice în care interacțiunea activităților umane cu natura de-a lungul timpului a creat o zonă distinctă cu valoare semnificativă peisagistică și/sau culturală, deseori cu o mare diversitate biologică”.

Peisajul îmbracă diferite forme morfologice ce imprimă un caracter distinct locurilor, constituind o moștenire a trecutului, care însă trebuie gestionat pentru viitor în vederea conservării naturii, a habitatelor valoroase și a speciilor rare a căror existență poate depinde de modul tradițional de utilizare al terenului. Protecția peisajului, a modului de viață din cadrul acestuia este esențială pentru menținerea diversității biologice și culturale, fiind parte integrantă a strategiilor de arii protejate, conservarea biodiversității și dezvoltare durabilă.

Conform Convenției europene a peisajului (2000), polivalența peisajului este dată de: valoarea de identitate care reflectă locul și omul; valoarea culturală ce relevă cultura unei societăți (modul de folosire și tehnicile aplicate asupra naturii); valoarea de simbol (poartă amprenta istoriei, a tradițiilor și a obiceiurilor unei comunități); valoarea științifică - cercetarea relațiilor dintre om și natură; valoarea economică care contribuie la crearea de activități economice precum turism, recreere etc. și de valoarea estetică - cu implicare în calitatea vieții, contribuind la bunăstarea fizică și spirituală a oamenilor.

Gradul de artificializare a mediului este dat de evaluarea stadiului de trecere de la natural la antropic. Acesta este din ce în ce mai evident în ultimii ani, mai ales că peisajul a fost influențat de evoluția activităților economice, de creșterea demografică, bazată pe o exploatare excesivă a resurselor naturale.

4.1. Peisajul geografic al zonei cercetate

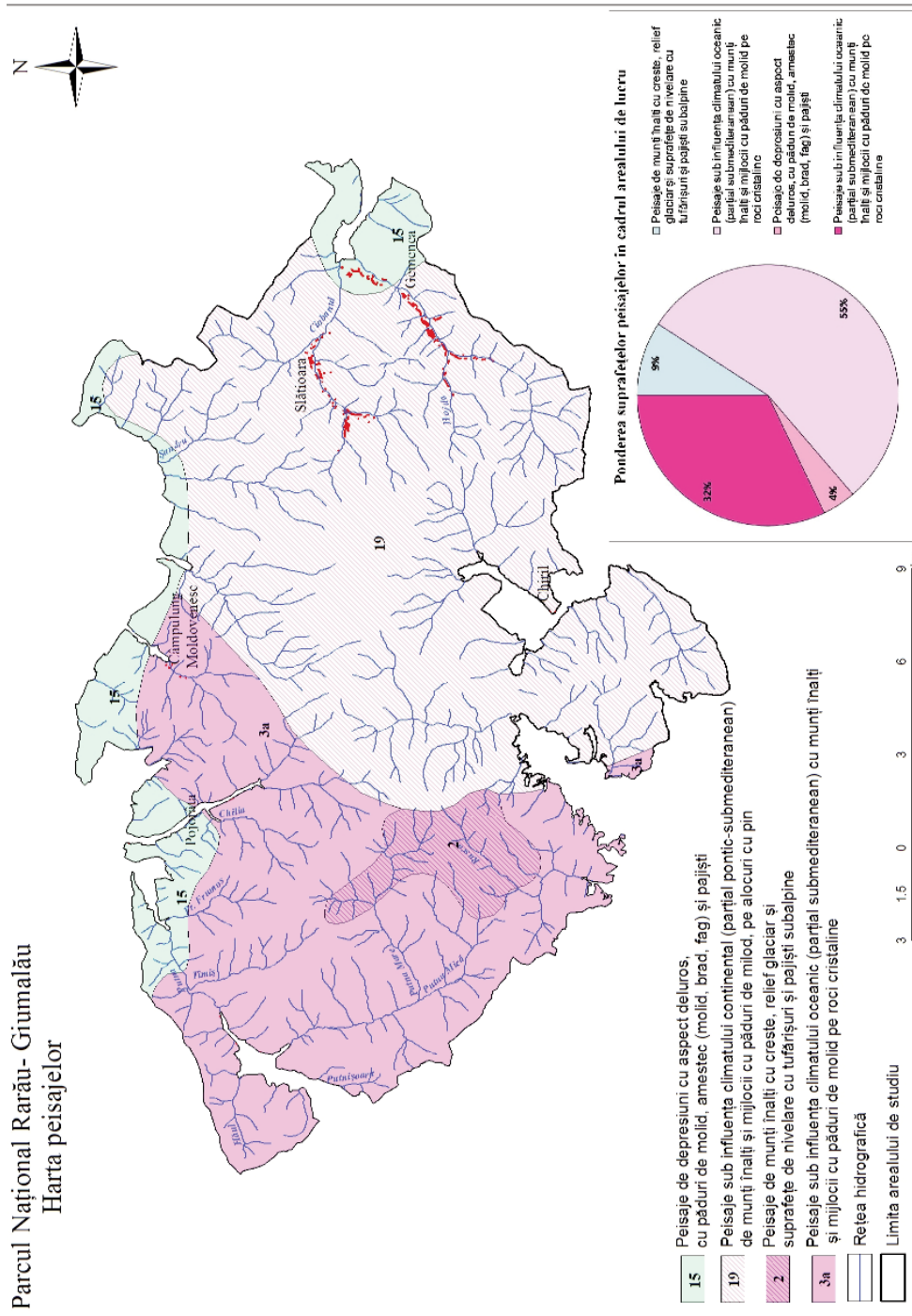
Datorită valorii estetice a peisajului din anumite areale, o serie de asociații vegetale sau forme de relief au fost puse sub protecție, fiind declarate rezervații peisagistice, prin conservarea cărora se urmărește păstrarea integrității frumuseților naturale (în cazul Parcului Național Rarău-Giumalău este vorba de: rezervația peisagistică “Clipele triasice de la Pojorâta” - aflorimente ale faciesului strate de *Aptychus*, Pietrele Doamnei, Cheile Zugrenilor, rezervația peisagistică Piscul Căldărușa-muchie și versant calcaros spectaculos etc.).

În cazul de față, zona propusă (Parcul Național Rarău-Giumalău) se încadrează în patru categorii de peisaje: “peisaje de munți înalți cu creste, tipul tufărișuri și pajiști subalpine; peisaje de munte sub influența climatului oceanic cu influență baltică, tipul munți înalți și mijlocii cu păduri de molid pe roci cristaline și peisaje sub influența climatului continental, tipul munți înalți și mijlocii cu păduri de molid, pe alocuri cu pin și tipul depresiuni cu aspect deluros” (Popova-Cucu 1978).

După clasificarea din “Peisajele Atlasul R.S.R.”, tipurile de peisaj existente în Parcul Național Rarău-Giumalău sunt prezentate în Harta 6.

Cea mai mare suprafață este ocupată de tipul de peisaj aflat sub influența climatului oceanic (parțial submediteranean) cu munți înalți și mijlocii, cu păduri de molid pe roci cristaline (55 %). Urmează tipul de peisaj sub influența climatului oceanic (parțial submediteranean) cu munți înalți și mijlocii cu păduri de molid și roci cristaline (32 %), tipul de peisaj de munți înalți cu creste, relief glaciatic și suprafețe de nivelare cu tufărișuri și pajiști subalpine (9 %) și tipul de peisaj de depresiuni cu aspect deluros, cu păduri de molid, amestec de molid, brad și fag și pajiști (4 %).

Parcul Național Rarău-Giumalău Harta peisajelor



Harta 6. Principalele tipuri de peisaj din Parcul Național Rarău-Giumalău (după Popova-Cucu 1978)

5. CONDIȚII NATURALE

5.1 Geomorfologie

Munții Rarău și munții Giumalău sunt două masive legate între ele printr-o șea prelungă și asimetrică ca pantă și orientare, ocupând o suprafață totală de circa 450 km², din care pădure 65 % și restul pajiști și goluri de munte. Altitudinal ei se ridică la 1651 m (vârful Rarău) și 1856 m (vârful Giumalău), fiind delimitați de pâraul Puciosu, pasul Mestecăniș, Valea Putnei și râul Moldova (la nord), de culoarul tectonic și de eroziune Slătioara-Brăteasa (la est) și de Valea Bistriței Aurii (la sud și vest). Sunt alcătuiți din șisturi cristaline și roci vulcanice și sedimentare (calcare și dolomite).

Relieful este modelat în sedimentarul mezozoic (calcare și dolomite) având caracteristice forme: platouri structurale, relief ruiform, abrupturi, văi înguste și trene de grohotiș.

Munții Rarău au o înclinare generală spre est, de forma unui platou cu trepte largi. La nord se găsesc vârfurile muntoase Adam și Eva, Măgura, Bodea cu altitudinea sub 1000 m care însoțesc în partea sudică valea Moldovei. Pitorescul deosebit al zonei este datorat calcarelor care au contribuit la apariția unui relief exocarstic (Pietrele Doamnei, Piatra Șoimului, Piatra Zâmbului).

Masivul Giumalău este situat în mare parte în U.P. III Valea Putnei, ocupând versantul nord-vestic al acestuia și în U.P. II Giumalău. Este constituit majoritar din șisturi cristaline și roci vulcanice, relief alcătuit din culmi largi, uneori având aspect de platou, cu înălțimi cuprinse între 1200-1500 m, străjuite de vf. Giumalău (1857 m). În partea inferioară a masivului s-au dezvoltat păduri de molid, în amestec cu bradul și fagul, în partea superioară molidurile pure formează limita altitudinală (în linie mare 1650 m). Deasupra pădurilor, în golul alpin există pajiști primare cu specii de *Festuca*, *Poa alpina* etc. Codrul Secular Giumalău constituie zonă protejată.

Unitatea geomorfologică predominantă este versantul cu înclinări variate, mai puternice spre sud, culmi ascuțite și stâncoase și văi înguste. Media altitudinală este 1200 m, maxima fiind de 1857 (vf. Giumalău), iar minima de 835 m (cursul pâraului Putna). Această formațiune montană separă zona Obcinelor Bucovinei (la nord) de zona munților Bistriței (la sud), separarea făcându-se pe cursul pâraului Bistrița mijlocie.

Munții Bistriței au o altitudine medie de 1300-1500 m, iar vârfurile principale ce depășesc 1700 m și care se regăsesc în sudul teritoriului parcului național Rarău-

Giupalău sunt Pietrosu (1791 m) și Bogolin (1748 m). Actualul relief al munților Bistriței s-a format la sfârșitul terțiarului și se datorește mai întâi mișcărilor în bloc și apoi cutărilor mai vechi ale șisturilor cristaline.

Dacă în cea mai mare parte a lor, versanții văii Bistriței sunt lipsiți de terase, pe aceste porțiuni păstrându-și forma pe care le-a dat-o acțiunea directă a râului, relieful văii Bistriței poartă și urmele eroziunii ghețarilor, care, în timpul pleistocenului, au ocupat obârșia acesteia.

În valea și bazinul Bistriței, relieful este carstic cu forme tipice, rezultate prin acțiunea de dizolvare a calcarelor de către ape. La obârșie (între 1500-1650 m) în valea Bistriței, relieful carstic se formează pe seama calcarelor cristaline. Lapiezuri liniare sau tubulare brăzdează suprafața calcarului sub forma unor găuri cu profil circular, oval sau neregulat, ori sub forma unor șanțulețe. Apariția dolinelor (depresiuni de formă ovală cu diametrul până la câțiva zeci de metri și cu adâncimi de câțiva metri) și tasarea stratelor a fost favorizată de dizolvarea calcarului de către apele de infiltrație.

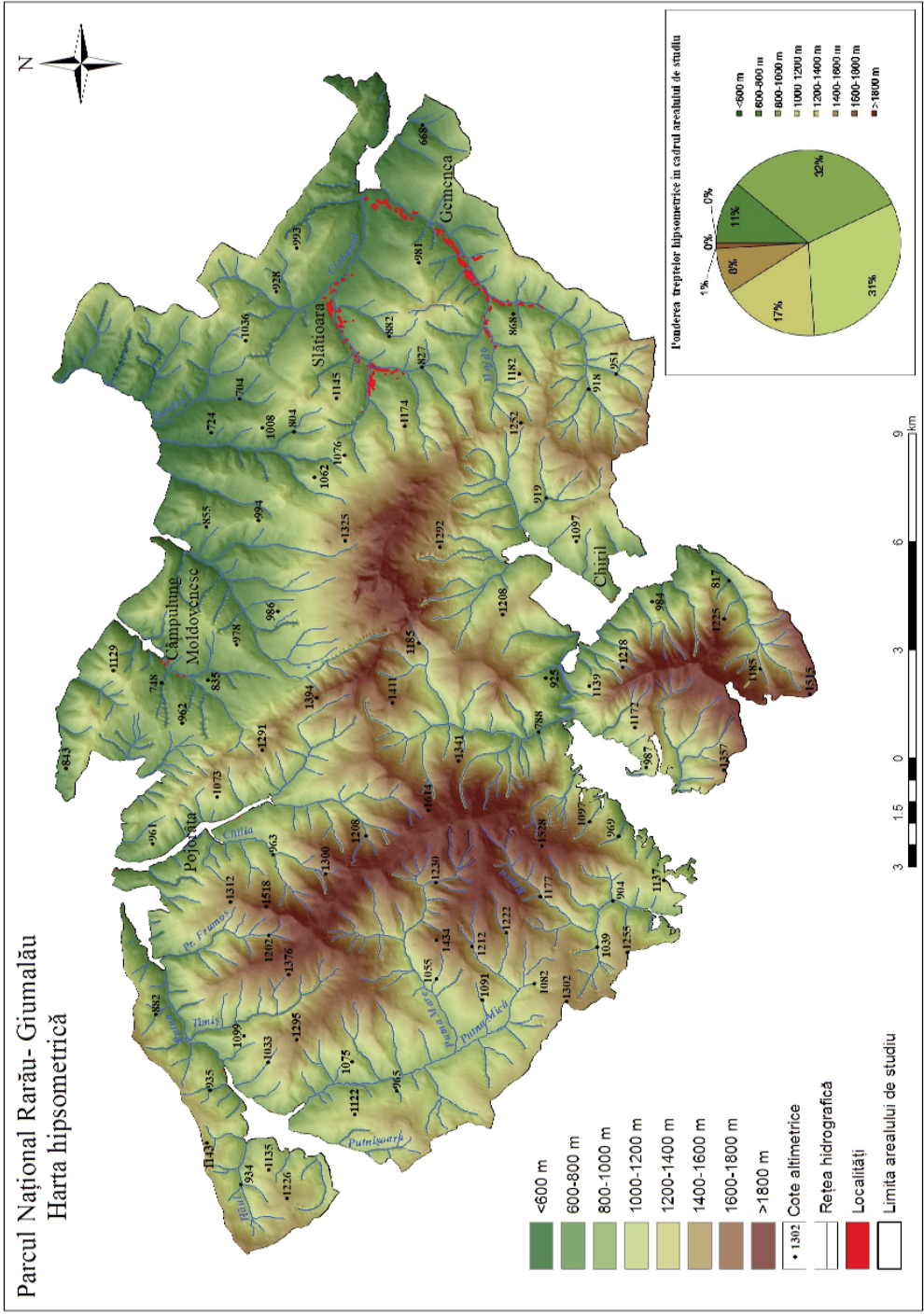
Distribuția suprafeței pe clase de altitudine, expoziție și pante în Parcul Național Rarău-Giupalău se prezintă în tabelul 6.

Tabelul 6 Distribuția suprafeței pe clase de altitudine, expoziție și pante în parc

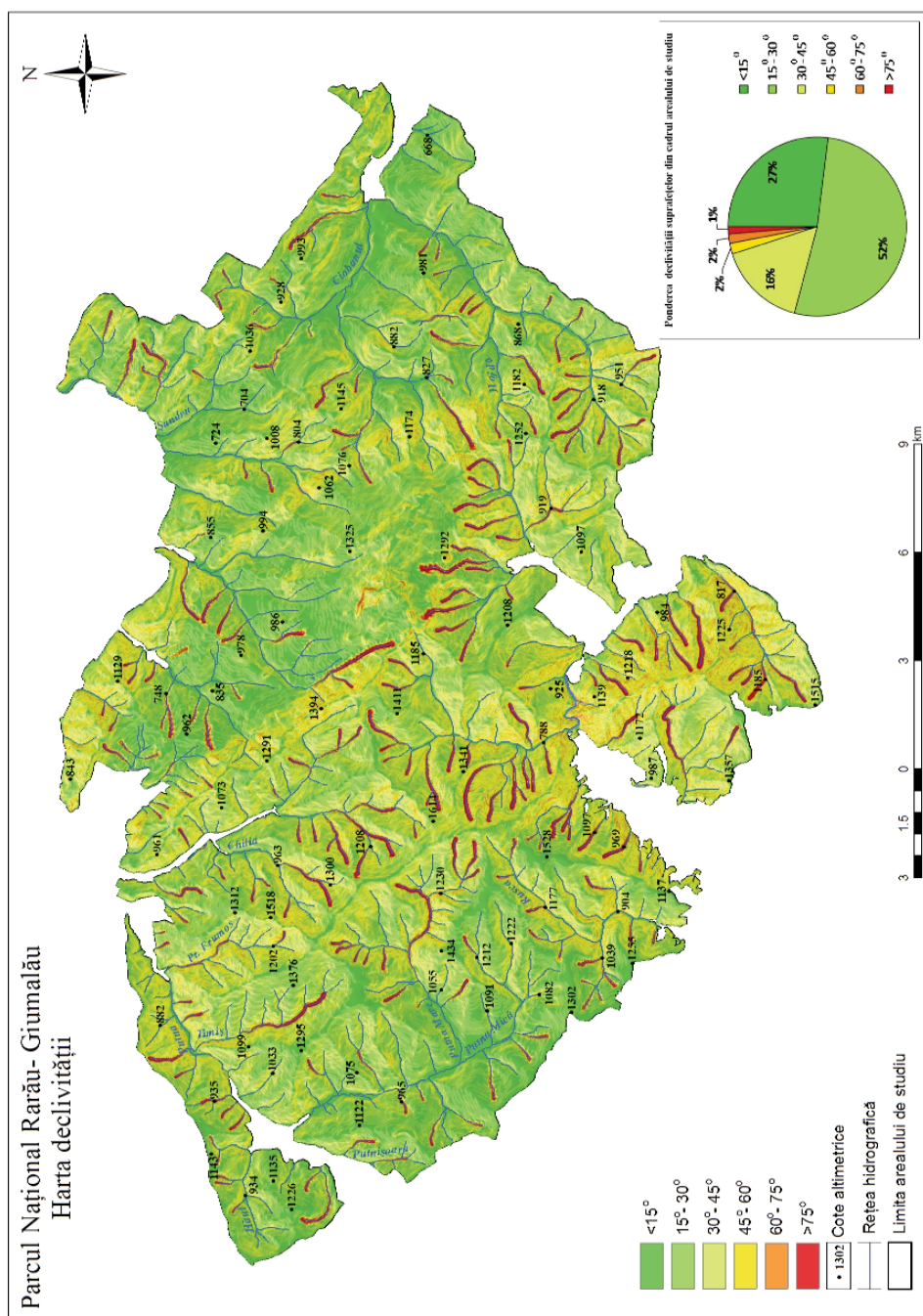
Nr. crt.	Altitudine (m)	Suprafață (ha)	Procent (%)	Expoziție	Suprafață (ha)	Procent (%)	Pante (°)	Suprafață (ha)	Procent (%)
1	600-800	2,822.79	11	E	2,515.31	10	<15	6,928.66	27
2	800-1000	8,211.74	32	N	3579.44	14	15-30	13,344.08	52
3	1000-1200	7,955.12	31	NE	4024.47	16	30-45	4,105.87	16
4	1200-1400	4,362.49	17	NV	4408.58	17	45-60	513.23	2
5	1400-1600	2,052.94	8	S	3239.87	13	60-75	513.23	2
6	1600-1800	256.62	1	SE	2507.8	9	>75	256.62	1
7	-	-	-	SV	2810.32	11	-	-	-
8	-	-	-	V	2575.9	10	-	-	-
Total		24336.09	100	-	24336.09	100	-	24336.09	100

Din punct de vedere al reliefului, coroborat cu datele din amenajamentele silvice s-a realizat harta hipsometrică (Harta 7) a parcului și harta declivităților (Harta 8) din parc.

Din analiza celor două hărți se constată că predomină altitudinile de 800-1000 m (32 %) și cele de 1000-1200 m (31 %), precum și terenurile cu pante cuprinse între 15 și 30 grade (52 %).



Harta 7. Hipsometria Parcului Național Rarău-Giumalău



Harta 8. Distribuția declivităților în Parcul Național Rarău-Giumalău

5.2. Geologie

Munții Rarău-Giumalău fac parte dintr-o unitate morfostructurală de orogen carpatic muntoasă (Harta 9). De-a lungul istoriei geologice s-au depus straturi groase de roci sedimentare, în special gresii, calcare și conglomerate care poartă în ele urme ale viețuitoarelor ce trăiau în mările de altă dată. Modul de formare a reliefului actual a fost influențat în mare măsură de diversitatea substratului petrografic. Dolomite, gresii, calcare, conglomerate poligene, șisturi argiloase cenușii sau roșcate se regăsesc în unitatea sedimentarului mezozoic ce se suprapune peste cuveta Rarău. În calcarele albe din vârful Todirescu, Piatra Zimbrului, Piatra Șoimului și vârful Rarău s-au găsit fosile lamelibranchiate de tipul *Daonella*, iar pe masivul Rarău “calcare cu încrustații de corali, alge marine din cretacic și amoniți” (Rusu 2002).

Se disting subunitățile de fliș intern, cristalino-mezozoică și masivul oriental. Relieful masivului este aproape izodiametric (Rusu 2002), detașat de masivele montane învecinate, având o dispunere în trepte. Morfogeneza este complexă prin faptul că monotonia regiunilor înalte, cu înclinare slabă și dominate de platouri aplatizate (vârful Rarău și vârful Todirescu) este întrerupt de prezența unor vârfuri ascuțite și puternic fragmentate. Abrupturile sunt prezente și adesea apar asociate cu platourile calcaro-dolomitice și calcaroase. Zona flișului se distinge prin văi mai puțin adânci și versanți mai slab înclinați.

Conform clasificărilor, masivul Rarău deține patru unități morfostructurale: unitatea șisturilor cristaline, unitatea morfostructurală calcaro-dolomitică, unitatea morfostructurală a greso-conglomeratelor și a marelor și unitatea morfostructurală a wildflișului (Oancea și Swizewski 1983) (Fig. 14).

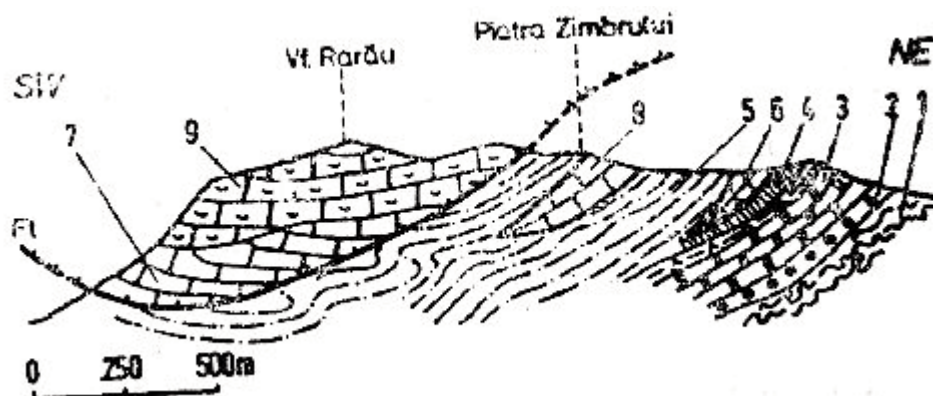
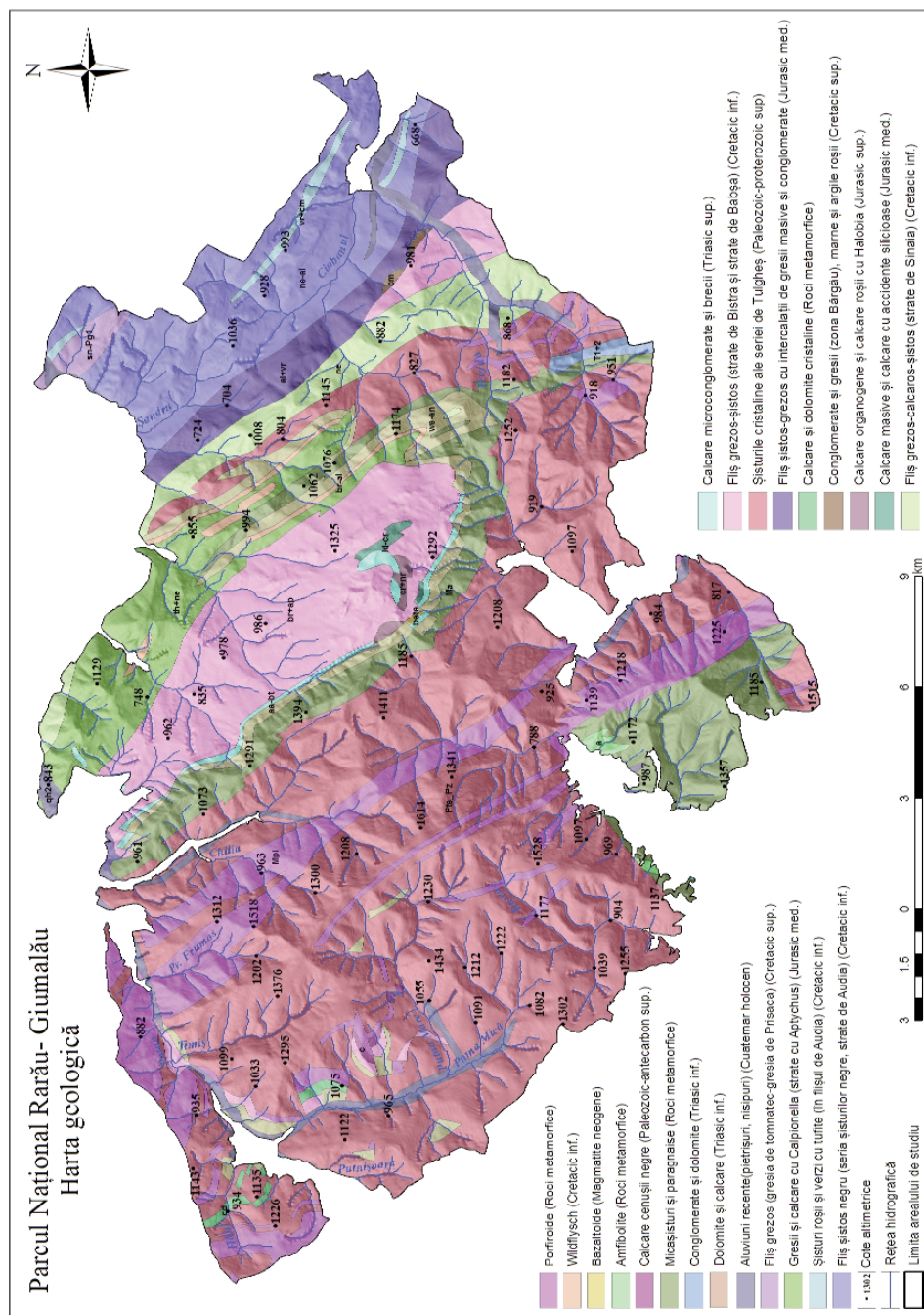


Fig. 14 Secțiune geologică în zona vf. Rarău (după Oancea 1983)

(unde, 1-șisturi cristaline; 2-conglomerate; 3-dolomite; 4-jaspuri și calcare cu noduli silicoși; 5-calcare albe fosilifere; 6-jaspuri; 7-wildfliș; 8-calcare urgoniene; 9-marne cu amoniți)



Harta 8. Parcul Național Rarău-Giumalău din punct de vedere geologic (după Harta geologică a R.S.România)

Unitatea șisturilor cristaline (Bâta Neagră-Munceii Înșirați) este situată în soclul pânzei bucovinene: Rarău, Pietrosu Bistriței, Chiril și Putna și corespunde mai multor unități tectonice prealpine ce prezintă o rezistență ridicată la modelare.

Unitatea morfostructurală calcaro-dolomitică (Rarău) „corespunde resturilor pânzelor transilvane și a flancurilor dolomitice ale sinclinalului, aparținând pânzei bucovinene. Partea centrală reprezintă o inversiune de relief, axul sinclinalului marginal extern având altitudinea maximă în vârful Rarău”.

Unitatea morfostructurală a greso-conglomeratelor și a marnelor (Măgurele Câmpulungului) cuprinde teritoriul nord-estic și esticul extrem al masivului.

Unitatea morfostructurală a wildflișului (Pojorâta-Izvoru Alb) corespunde cuverturei sedimentare a pânzei bucovinice, alcătuind umplutura cuvetei Rarău.

Endorcastul este slab reprezentat prin avenuri inactive care se regăsesc în abruptul nord-estic al vf. Rarău și în Pietrele Doamnei, avenuri active care fac legătura între doline de tip pâlnie (forme de suprafață) și golurile subterane (pe vf. Todirescu și în preajma cabanei pastorale de pe platoul Rarăului). Cea mai cunoscută din masiv este Peștera Liliecilor (săpată în calcare alb-cenușii, stratificate și puternic tectonizate), situată la 1480 m altitudine pe platoul Rarăului, la aproximativ 900 m de Pietrele Doamnei.

Exocarstul este mai bine reprezentat decât endocarstul. Lapiezurile nude (liniare, tubulare sau mixte) se grupează în câmpuri de lapiezuri de mici dimensiuni, cu un microrelief accidentat și creste adesea rotunjite. Le întâlnim în Pietrele Doamnei, Pochii Rarăului, Hăgimiș, Todirescu, Coada Peretelui (Vf. Rarăului), dar și în masele izolate de calcar. Dolinele se regăsesc în Todirescu și în zona Pochii Rarăului. Cele de tip farfurie, cu fundul plat și rama puțin înclinată, sunt dominante față de cele tip pâlnie. Majoritatea dolinelor sunt de dimensiuni mici, cu diametre între 3 și 10 m, urmate de doline mijlocii cu diametrul de 10-30 m. Sohodoluri carstice (văi seci care rezultă din pierderea apei în subteran) apar prin blocuri calcaroase și fisuri (ex. în aval de sectorul de chei de pe pârâul lui Ion). Cheile rezultate prin evoluție combinată fluvială și carstică se pot întâlni atât în zona Moara Dracului, cât și în zona din aval de Pârâul lui Ion (Oancea 1983).

Masivul Giumalău este situat între valea Moldovei și valea Putnei la nord și est, valea Bistriței în sud-vest și valea Ostrei în sud-est. El domină zona cristalino-mezozoică a Munților Bistriței ce aparțin Carpaților Orientali. Alcătuirea sa este în întregime din calcare cristaline și șisturi cristaline, iar în dreptul celor mai mari înălțimi găsim o bandă de rocă vulcanică dură, denumită *dyke porfiroid*. Aceasta este alcătuită din roci foarte dure: amfibolite, paragnaisuri porfiroide de Pietrosul, calcare cristaline. În porțiunea cu gresii dure versanții tind să aibă înclinații puternice. Prezența calcarelor a condus la formarea unor văi sub formă de canion și stâncărie.

Munții Giumalău apar ca un masiv bloc tronconic cu prispe și spinuri netede, ușor rotunjite din care coboară în trepte picioare de munte dispuse radiar prin văi adânci de 500-600 m (Oancea 1983). Ei au un contur extins, domol și în același timp greoi, altitudinea maximă fiind de 1857 m în vârful Giumalău. Culmile care se desfac din vârful principal, radiare coboară în trepte, dintre care două par a fi mai evidente, cea înaltă situată la 1400-1500 m și alta mai joasă la 1200 -1300 m corespunzătoare suprafețelor Cerbu și Mestecăniș (Roșu 1980).

Atât în Rarău (parțial), cât și în Giumalău (în întregime) se regăsesc roci cristaline paleozoice. Șisturile cristaline epizonale (formate mai la suprafața scoarței terestre) sunt alcătuite din șisturi cloritice, seicitice, cuarțite porfiroide, calcare cristaline și gnaisuri oculare numite "de Rarău".

Din punct de vedere geologic valea Bistriței se suprapune peste zona cristalino-mezozoică, constituită din roci magmatice și metamorfice, pliate în pânze de șaraj. Cele mai mari suprafețe sunt ocupate de șisturi sericito-calcaroase, șisturi clorito-sericitoase, șisturi sericito-grafitoase și șisturi cuarțitice. În areale mai restrânse apar porfiroidele, micașisturile și amfibolitele. Calcarele și dolomitele cristaline au favorizat prezența celor mai mari înălțimi.

Șisturile cristaline epimetamorfice din regiunea Bistriței Aurie este alcătuită din trei complexe: inferior (orizontul manganifer), mediu (porfiroide și șisturi clorito-sericitoase cu intercalații de roci carbonatice) și superior (calcare dolomitice și șisturi clorito-sericito-grafitoase). Succesiunea normală a orizonturilor manganifere este: roci care provin din metamorfozarea unor formațiuni sedimentare terigene cu intercalații de roci bazice, tufuri și tufite bazice, șisturi clorito-sericitoase cu albit, șisturi cloritoase cu calcit și epidet, șisturi cloritoase și șisturi cuarțito-clorito-sericitoase (Turcu 1989).

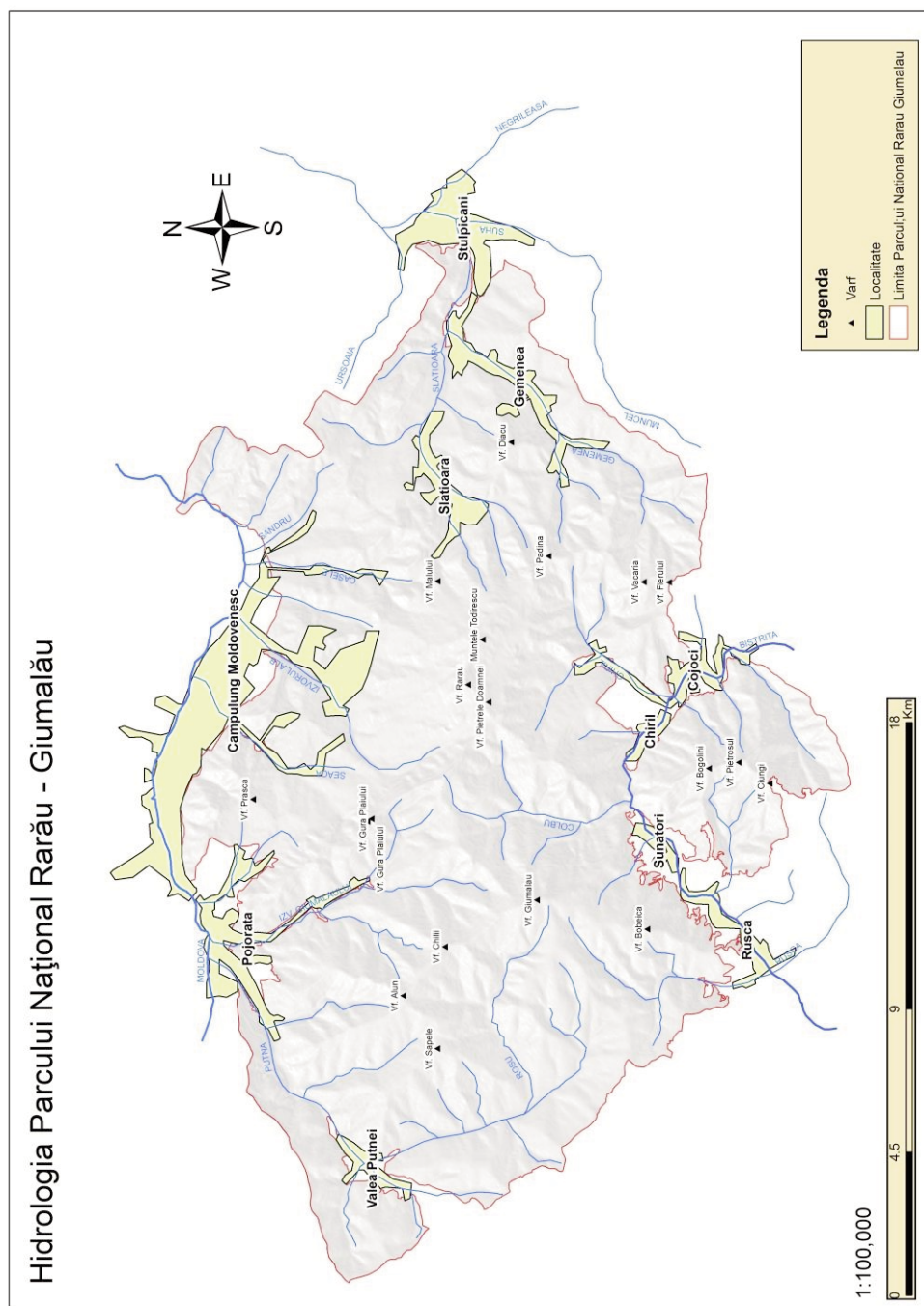
5.3. Hidrologie

Regiunea studiată este bogată din punct de vedere hidrografic. Apele care își au obârșia în cele două masive, aparțin de bazinele hidrografice Moldova și Bistrița. Rețeaua hidrografică se desfășoară radiar, atât spre bazinul Bistriței, cât și spre bazinul Moldovei (Harta 9).

Râul Moldova adună apele de pe laturile din nordul și estul celor două masive, iar Bistrița adună apele de pe laturile de sud și vest.

Din râul Moldova, în zona nordică a parcului, se ramifică spre sud următoarele pâraie: pr. Putna, pr. Roșu, pr. Izvorul Giumalău, pr. Seaca, pr. Izvorul Alb, pr. Casele și pr. Sandru. În zona Stulpicani-Slătioara-Gemenea, pâraiele: Slătioara, Ursoaia, Suha, Negrileasa, Muncel și Gemenea.

La sud, din râul Bistrița se ramifică pâraiele Rusca și Chiril.



Harta 9. Rețeaua hidrografică a Parcului Național Rarău-Giumalău

5.4. Soluri

Învelișul pedologic este reprezentat prin clasele pedogenetice: cambisoluri (cambisoluri), spodosoluri (spodisoluri), andosoluri, litosoluri (litosoluri) și aluvisoluri (aluvisoluri) (Harta 10).

Cambisolurile sunt dominante în etajele montan inferior și montan mijlociu și sunt condiționate de complexe litostratigrafice marno-argilo-șistoase ale wildflișului. Tipurile frecvent întâlnite aparținând acestei clasei sunt solurile brune eumezobazice (eutricambosoluri) și solurile acide (districambosoluri). Ele sunt frecvente în bazinele depresionare Fundu Pojorâtei, Izvorul Alb-Limpede, Valea Seacă, Măgurele Câmpulungului, Valea Caselor și Slătioara. Pe suprafețe mai restrânse apar și soluri brune acide (districambosol) în arealul șisturilor cristaline epi și mezometamorfice.

Spodosolurile (spodisolurile) apar în masivele Giumalău și Rarău, masivul Rarău reprezentând limita estică a spodosolurilor din Carpații Orientali. Din clasa spodosoluri, mai extinse sunt: solurile brune feriiluviale (prepodzolari), podzolurile (podzolurile) și umbrisolurile (umbrisolurile) care în această zonă sunt legate de prezența unor roci acide, pe areale extrem de reduse.

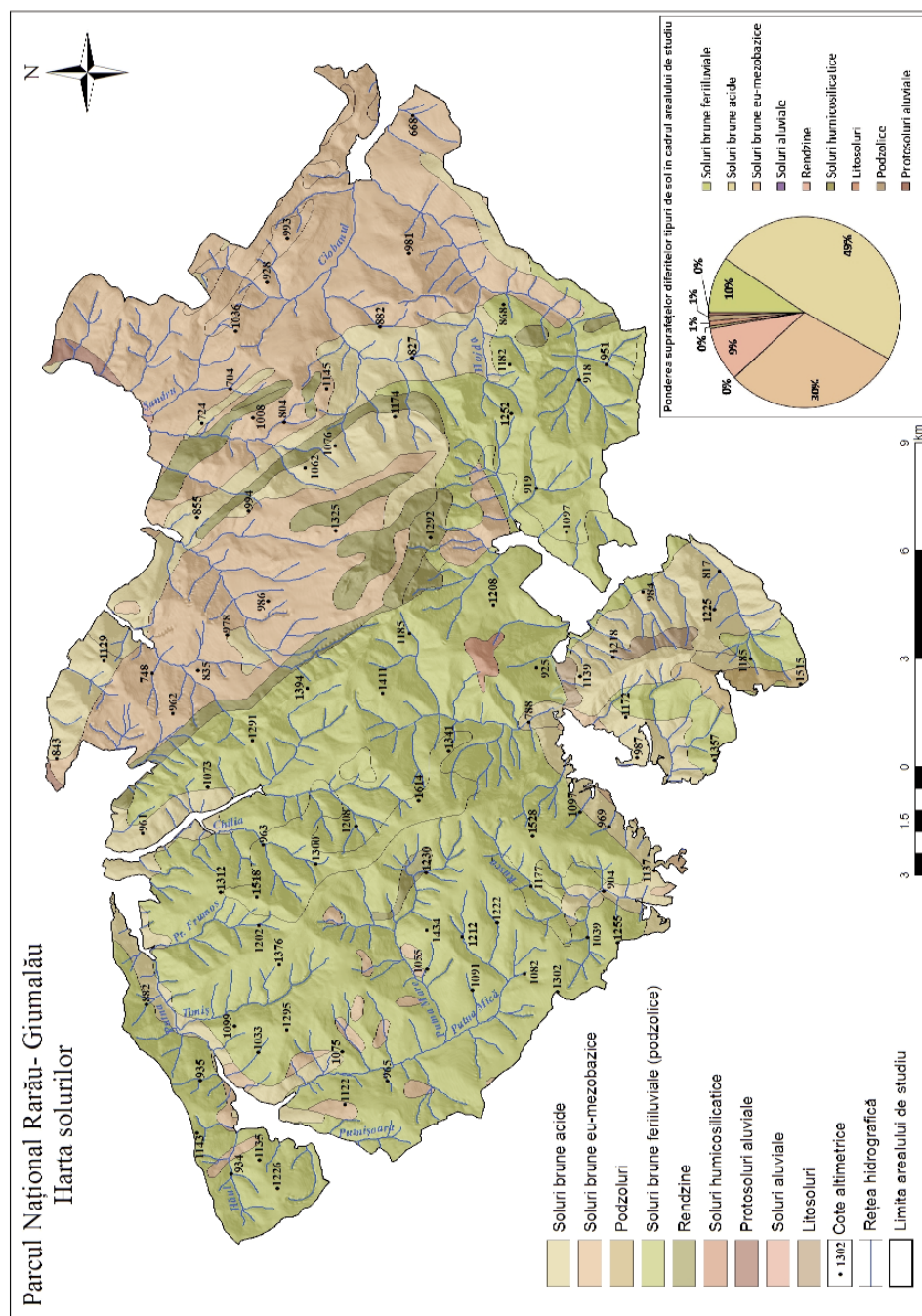
Solurile neevoluate (protisolurile), trunchiate sau desfundate reprezintă faze incipiente de pedogeneză (erodisoluri (erodosoluri), regosoluri (regosoluri), litosoluri (litosoluri)). Protosolurile (solurile neevoluate) și solurile aluviale (aluviosoluri) sunt prezente în albiile râurilor. În interiorul sinclinalului, în arealul Piatra Zimbrului-Pietrele Doamnei-Piatra Șoimului, Pochii Rarăului și Vârful Rarău apar mici enclave de rendzine calcaroase de vârstă triasică și cretacică.

Suprafața parcului național Rarău-Giumalău are o diversitate mare a tipurilor de sol (subunități edafice, varietăți). Principalele tipuri de sol, care ocupă suprafețe mai mari sunt: brun acid tipic (SRSC-1980)/districambosol tipic (SRTS-2003) (49 %), brun eumezobazic (SRSC-1980)/eutricambosol (SRTS-2003) (30 %), brun feriiluvial (SRSC-1980)/prepodzolic (SRTS-2003) (10 %), rendzine (9 %), litosoluri (1 %) și podzolic (1 %).

Distribuția tipurilor de sol pe suprafața parcului național Rarău-Giumalău se prezintă în tabelul 7.

În procent nesemnificativ pe teritoriul studiat se regăsesc și protosoluri aluviale (SRSC-1980)/aluviosoluri (SRTS-2003), soluri humicosilicatic (SRSC-1980)/humosiosoluri (SRTS-2003) și soluri aluviale (SRSC-1980)/aluviosoluri (SRTS-2003).

Solurile sunt variate datorită substratului geologic de natură diferită, geomorfologiei terenului și altitudinii.



Harta 10. Distribuția solurilor în Parcul Național Rarău-Giumalău (după Harta solurilor din R.S.România)

Tabelul 7 Distribuția tipurilor de sol pe suprafața Parcului Național Rarău-Giumalău

Clasa	Tipul de sol (SRSC-1980/SRTS-2003)	Suprafața ocupată (ha)	Procent (%)
Cambisoluri	brun acid/districambosol tipic	11924.68	49
Cambisoluri	brun eumezobazic/eutricambosol	7300.83	30
Spodisoluri	brun feriiluvial/prepodzolic	2433.61	10
Cernisoluri	rendzine/rendzine	2190.25	9
Protisoluri	litosol/litosol	243.37	1
Protisoluri	podzolic/podzolic	243.35	1
Total		24336.09	100

Solurile aparținând clasei cambisoluri sunt caracterizate prin prezența orizontului B cambic (Bv).

Profilul este de tipul A-Bv-(C)R și se întâlnește în zona de la altitudini cuprinse între 700 m și 1500 m. Climatul este de tip umbric cu temperaturi medii anuale de 2-6°C și precipitații între 800-1100 mm. Din această clasă, solurile brune-acide/districambosolurile s-au format în condiții de relief variate, predominant pe versanți cu înclinare moderată la altitudini cuprinse între 700 m și 1500 m, în condițiile unui climat montan caracterizat prin temperaturi medii anuale de 2-6°C. Regimul hidric este percolativ repetat, ceea ce se evidențiază și în însușirile fizico-chimice ale acestora soluri. Caracteristic acestui tip este roca parentală cu caracter acid, fiind formată din șisturi cristaline, granite, grano-diorite, gresii, conglomerate, mai rar sunt depozitele de luturi, marne sărace în calciu, alternanțe de pietrișuri, nisipuri, argile ș.a.

Învelișul vegetal este constituit din păduri de amestecuri sau din specii pure de brad, fag și molid. Cu excepția intruziunilor calcaroase din Rarău, în restul teritoriului flora indicatoare are caracter acidofil și este alcătuită predominant din speciile: *Oxalis acetosella*, *Luzula luzuloides*, mușchi (*Hylocomium*, *Dicranum* ș.a.).

Profilul de sol de tipul: Ao-Bv-R sau C cu orizont Ao gros de 20-30 cm, brun-deschis cu numeroase neoformațiuni biogene, orizontul Bv este de grosimi variabile (20-60 cm), brun cu nuanță pronunțat gălbuie și orizont R sau C spre care trecerea se face treptat. Conținutul de schelet este variabil (10-30 %).

Predomină textura în general luto-nisipoasă, fără diferențiere netă pe profil; structură grăunțoasă, mai slab exprimată în Ao și poliedrică în Bv. Humusul este de tipul moder (2-4 %) ori tranziții ale acestuia spre mull, ori spre humus brut. Conține o mare cantitate de acizi fulvici care provin din descompunerea incompletă a litierii în condiții climatice nefavorabile (umiditate mare și temperaturi scăzute). Ph-ul variază între 4,8 și 6, reacția fiind acidă, iar gradul de saturația în baze este deficitar ($10 < V < 50$ %). Coloizi minerali formează complexe organo-minerale puțin mobile, ce rămân pe loc în orizontul Bv. Din punct de

vedere al fertilității, solul are un potențial productiv variabil, dar în general scăzut, de la inferior până la superior, în funcție de specie (Iancu, Roșu 1991).

Din clasa cambisoluri, pe suprafața parcului se regăsesc două tipuri de sol: brun acid tipic/districambosol tipic răspândit pe o suprafață de 11924,68 ha (49 % din suprafața totală a parcului) și brun eumezobazic/eutricambosol cu o suprafață de 7300,83 ha (30 % din suprafața totală a parcului).

Solul brun acid tipic/districambosolul se formează în condiții de relief variate, predominant pe versanți cu înclinare moderată, la altitudini cuprinse între 700-1500 m, climat montan caracterizat prin temperaturi medii anuale de 3-6°C și precipitații medii de 800-1400 mm. Regimul hidric este percolativ repetat, roca parentală are caracter acid: șisturi cristaline, granite, grano-diorite, gresii, conglomerate. Profilul de sol este de tipul Ao-Bv-R/C cu orizont Ao gros de 20-30 cm, de culoare brun-deschisă cu neoformațiuni biogene; orizontul Bv variabil de gros (20-60 cm) de culoare brună cu nuanță pronunțat gălbuie și orizont R sau C spre care trecerea se face treptat. Conținutul de schelet al solului brun acid este variabil, dar mereu prezent până aproape de suprafață.

Solul brun eumezobazic/eutricambosolul se formează pe versanți cu înclinare și expoziții diferite, la altitudini cuprinse între 600 și 1400 m, temperaturi medii anuale de 2-6°C, precipitații bogate (800-1200 mm). Substratul petrografic este constituit din conglomerate, gresii, luturi bogate în cationi bivalenți de calciu și magneziu.

În vegetația forestieră dominante sunt speciile: *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies*, iar flora erbacee, bogat reprezentate sunt speciile cu spectru mai larg de aciditate în sol: *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Mercurialis perennis*, *Alium ursinum*, *Luzula silvatica*, *Oxalis acetosella* etc.

Profilul solului este de tipul: Ao-Bv-C(R), cu orizont Ao gros de 10-35cm, brun-brun gălbui și cu o bogată activitate microbiologică. Al doilea orizont Bv este foarte gros de la 10 până la 40 cm, gălbui, cu trecere treptată la materialul parental.

Textură este mijlocie, omogenă pe întreg profilul solului, grăunțoasă în orizontul Ao și poliedrică angulară în Bv. Humus este de tipul mull-moder, mai rar moder, uneori chiar humus brut și ocupă 4-10 % din volum. Reacție moderat acidă (pH = 5,5-6,2), saturația complexului adsorbativ de nivel mediu $40 < V < 60$ %), însușirile fizice variabile cu asigurarea unei bune aprovizionări a plantelor cu substanțe nutritive în cazul în care procentul de schelet nu depășește 20 %. Troficitatea potențială este ridicată pentru molid și în anumite situații și pentru brad și fag.

Solul brun feriiluvial (prepodzolic) ocupă 10 % din teritoriul studiat. După Iancu și Roșu (1991), relieful predominant al acestui tip de sol este cel montan, cu versanți, culmi și platouri aflate la altitudini cuprinse între 1400-1800 m, cu un climat caracterizat prin valori termice coborâte (3-4,5°C) și precipitații bogate (<1000 mm). Regim hidric percolativ repetat, cu substrat litologic constituit mai ales din roci eruptive și metamorfice acide și intermediare consolidate (granite, granodiorite, sienite, diorite, micașisturi, cuarțite, șisturi sericitice etc.) precum și din roci neconsolidate (gresii, pietrișuri necalcaroase, nisipuri, luturi).

Vegetația caracteristică acestui tip de sol este cea forestieră, dominante fiind: *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Pinus mugo*, mai rar *Pinus cembra* (introdus artificial în perioada austriacă pe poteca ce leagă Rarăul de Giumalău, pe o distanță de circa jumătate de km) și *Larix decidua* (Pojorâta). Pătura ierbacee este caracteristică atât pajiștilor montane cât și formațiunilor forestiere: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Hieracium transylvanicum*, *Luzula luzuloides* etc.

Profilul de sol este de tipul: Au-Bs-R/C, unde, orizontul Au este de culoare închisă și îngust (10-20 cm), Bs gros (de la câțiva cm la 70-80 cm) de culoare roșiatică, apoi R sau C. Sunt soluri cu conținut variabil de schelet și în care trecerea de la orizontul Bs la orizontul R/C se realizează prin accentuarea caracterului litic.

Aceste soluri au textură mijlociu-grosieră și sunt afânate cu un drenaj intern foarte bun. Din punct de vedere al fertilității, acestea au potențial productiv scăzut, chiar și pentru vegetația forestieră specifică.

Rendzinele ocupă 9 % din teritoriul studiat și sunt soluri intrazonale litomorfe legate de condițiile specifice de roca parentală (calcare, dolomite, conglomerate calcaroase, tufuri calcaroase, pietrișuri și grohotișuri calcaroase, gipsuri, roci metamorfice bazice și ultrabazice). Vegetația este foarte variată ca compoziție, iar profilul de sol este de tipul Am-A/R-Rrz, cu Am de grosime între 20-30 cm și culoare negricioasă, orizont de tranziție scurt (A/R) un amestec de pământ fin negricios și rocă albă și un strat Rrz mai sus de 150 cm. Sunt soluri cu schelet bogat în cationi de calciu, iar fertilitatea este strâns legată de volumul edafic util în regiunile de munte, vegetația forestieră realizează pe rendzine productivitatea impusă de factorul stațional în deficit.

Cel mai slab reprezentat tip de sol este solul podzolic și litosolul din clasa protisoluri care reprezintă 2 % din total suprafață parc.

Din analiza hărții 10 – Distribuția solurilor în Parcul Național Rarău-Giumalău – constatăm faptul că, partea de vest a parcului este ocupată preponderent de solurile brune feriiluviale (soluri prepodzolice) care se regăsesc și în partea de sud-est și parțial în extremitatea sudică, mai jos de vf. Pietrosu. În partea estică, suprafața cea mai mare este ocupată de solul brun eumezobazic

(eutricambosol), în partea sudică a parcului predomină solurile brun acide (districambosolurile) care apar insular pe suprafața întregului parc. Descrierea morfologică a unităților de sol.

Descrierea morfologică a unităților de sol

Pentru caracterizarea solului din terenurile care fac obiectul studiului s-a avut în vedere tipul genetic, profunzimea, textura, structura, umiditatea și conținutul de humus.

Pentru caracterizarea solului s-au efectuat profile de sol principale și sondaje la distanțe de aproximativ 50-100 m pentru a se constata modificarea profilelor de sol. De la profilele principale s-a recoltat câte 2-3 probe de sol pe orizonturi de diagnostic.

Probele de sol au fost recoltate cu ocazia reamenajării O.S. Vatra Dornei în anul 2012, iar analizele de sol s-au efectuat în laboratorul I.C.A.S. Brașov (Tabelul 8), analiza granulometrică și celelalte proprietăți fizice au fost determinate organoleptic.

Tabelul 8 Caracteristicile solului

Nr. crt.	Localizare	Orizont	Nivel	Umiditate	pH	Humus H	Carbo-nati	Suma baze de schimb cationic	Hidro-gen de schimb	Capac. tot. de schimb	Grad de saturatie in baze	Azot total
		A,B,C	(cm)	%		%	%	SB me %	SH me %	T me %	V _{1:1} %	g %
1	U.P. I u.a.13 C	Ao	0-18	2.695	7.128	11.528	-	38.780	2.678	41.458	93.542	0.591
2		Bs	20-75	0.635	8.112	1.681	12.491	-	-	-	-	0.086
3	U.P. I u.a.37 A	Ao	0-10	1.375	4.925	8.793	-	8.588	18.896	27.484	31.248	0.451
4		Bv	10-102	1.727	5.041	1.810	-	6.344	13.770	20.114	31.540	0.093

UP 1- Sunători (O.s.Vatra Dornei), u.a 13C

Profilul de sol, situat în **treimea superioară a versantului** prezintă următoarea succesiune de orizonturi: O-Ao-Bs-C.

O	0-0,5 cm
Ao	0,6-18 (20) cm
Bs	20-75 cm
R(C)	>75 cm

Orizontul O—orizont organic proaspăt nedescompus, având grosimea de cca. 0,5 cm, format prin acumularea de material organic în curs de descompunere (specii erbacee, frunze, etc.), la suprafața solului în condiții de drenaj bun.

Orizontul Ao (ocric) este gros de cca. 18-20 cm, intens humifer (11.528 % = conținut de humus total), de culoare brună maroniu spre roșcat, textura nisipoasă, structura grăunțoasă slab dezvoltată, conținut slab de schelet (în proporție de 5-10 %), bine străbătut de rădăcinile speciilor ierboase.

Orizontul următor (Bs) are grosimea de cca. 55 cm, de culoarea brun ruginie spre gălbuie, slab scheletic, dar cu elemente scheletice într-un procent mai mare decât precedentul orizont (aproximativ 15 %). Textura este luto-argiloasă iar structura spre prismatică, nestructurat spre slab structurat, slab humifer (1.681 %).

Orizontul R(C), apare de la cca. 76 cm, fiind un amestec de gresie cu marne, schelet în procent mare 45-50 % (semischematic). Textura este lutoargiloasă, nediferențiată pe profil. Structura este grăunțoasă.

PH-ul are valoarea de 7.128 (neutru) în orizontul de suprafață și 8,112 în Bs (moderat alcalin).

Carbonații sunt prezenți pe orizontul de sol începând de la 20 cm până la 75 cm, procentul de carbonați este 12,491 % (puternic carbonați).

În orizontul Ao, datorită conținutului de humus mai mare (11,528 %), acesta este relativ bogat în azot 0,591 g % ; iar în orizontul Bs azotul este în cantitate mediocră (0,086 g % în Bv).

Tranziția dintre orizonturile Ao-Bs-R(C) este difuză, iar pe profil nu apar neoformațiuni specifice.

Gradul de saturație în baze (V %) din orizontul Ao are valoarea de 93,542 %, fiind eubazice intens humifere. V = 75–100 %, saturație înaintată în calciu și magneziu, reacție slab acidă până la neutră, descompunere și humificare a materiei organice active, regim eutrofic.

Principalele caracteristici chimice și fizice ale solului analizat, au determinat încadrarea acestuia în tipul **prepodzol tipic (EP) (brun feriiluvial) (cod 4101)**.

u.a 37 A

Profilul de sol, situat în **treimea superioară a versantului** prezintă următoarea succesiune de orizonturi: O-Ao-Bv-C.

O	0-0,3 cm
Ao	0,4-10 cm
Bv	10-102 cm
R(C)	>102 cm

Orizontul O—orizont organic, resturi organice în curs de descimpunere, (cca. 0,3 cm grosime).

Orizontul Ao (ocric) este gros de cca. 10 cm, de culoare brun cenușie, moderat spre intens humifer (8,793 % = conținut de humus total), textura mijlocie, structura grăunțoasă slab dezvoltată, bine străbătut de rădăcinile speciilor ierboase.

Orizontul următor (Bv) are grosimea de cca. 90-92 cm, de culoarea brun gălbuie, slab scheletic, dar cu elemente scheletice într-un procent mai mare decât precedentul orizont (aproximativ 20 %). Textura este mijlocie (luto-nisipoasă), iar structura spre poliedrică, nestructurat spre slab structurat, slab humifer (1.810 %).

Orizontul R (C), alcătuit din depozite de suprafață provenite din roci acide, apare la peste 102 cm adâncime.

PH-ul are valoarea de 4,925 (sol acid) în orizontul de suprafață și 5,041 în Bv (acid).

Fără carbonați pe profil. Conținutul de humus este variabil pe profil (8,793 %→Ao și 1,810 %→Bv); conținutul de azot este variabil pe profil: 0,451 g % →bine aprovizionat; iar în orizontul Bv azotul este în cantitate mediocră (0,093 g % în Bv).

Gradul de saturație în baze (V %) din orizontul Ao și Bv are valoarea de 31,248 %, respectiv 31,540 %, fiind oligimezobazice. Au rezerve mici de elemente nutritive și o activitate microbiologică redusă.

Principalele caracteristici chimice și fizice ale solului analizat, au determinat încadrarea acestuia în tipul **districambosol tipic (DC) (brun acid tipic) (cod 3201)**.

5.5. Clima

Regiunea muntoasă din zona Rarău – Giumalău este sub influența unei clime continentale. În funcție de altitudine, clima este mai excesivă în zona înaltă, fiind mai moderată în zonele depresionare. Astfel, iernile sunt relativ lungi și bogate în zăpadă, ceea ce face ca temperaturile medii anuale să fie mai scăzute decât media României. Temperaturile acestui anotimp sunt influențate de masele continentale estice, polare. Aceste mase de aer polar conduc la apariția

crivăţului ce determină îngheţuri intense şi geruri mari, cu viscole puternice şi polei.

Temperaturile medii anuale variază de la 2°C la staţia meteo de la Rarău la 5°C la Vatra Dornei şi 6,8°C la Câmpulung Moldovenesc. Cea mai friguroasă lună este ianuarie, cu -3,5°C la staţia Câmpulung Moldovenesc, -6°C la Vatra Dornei şi o temperatură medie de -7,7°C înregistrată la staţia de la Rarău. Cea mai caldă lună este iulie cu o temperatură medie de 15°C la Vatra Dornei, 16,4°C la Câmpulung Moldovenesc şi luna august cu 11,8°C la Rarău.

Frecvenţa zilelelor de iarnă cu temperaturi sub 0°C variază între 120 şi 150, iar pe culmile cele mai înalte până la 180 zile.

Verile sunt răcoroase şi umede, de obicei bogate în precipitaţii, simţindu-se influenţa maselor de aer atlantice, vestice, dar şi a maselor de aer rece de origine baltică. Astfel, cele mai frecvente vânturi sunt cele din partea vestică şi nord-vestică, fiind urmate de cele din est. Vânturile sunt puternice în lunile de primăvară (ianuarie-martie) datorită maselor de aer polare atlantice şi a celor de origine tropicală care se întâlnesc deasupra acestui teritoriu conducând la o vreme foarte variabilă. Perioada cea mai calmă din timpul anului este cea din lunile august–septembrie.

Cele mai abundente precipitaţii sunt în perioada lunilor mai-iulie. Nebulozitate minimă şi precipitaţii scăzute se înregistrează în perioada iulie-septembrie (octombrie). Primele ninsori încep în luna octombrie şi se opresc de abia la sfârşitul lunii aprilie, durata medie a stratului de zăpada fiind de aproximativ 120 de zile, grosimea medie a stratului de zăpada depăşind adesea 25 - 30 cm.

Numărul de zile cu precipitaţii mai mari de 0,1mm este de 130 în depresiuni şi 170 în Rarău-Giumalău.

Regimul anual al precipitaţiilor şi temperaturilor este dată de diagrama climatică Walter-Lieth de la staţia Rarău (1536 m) (Fig 15).

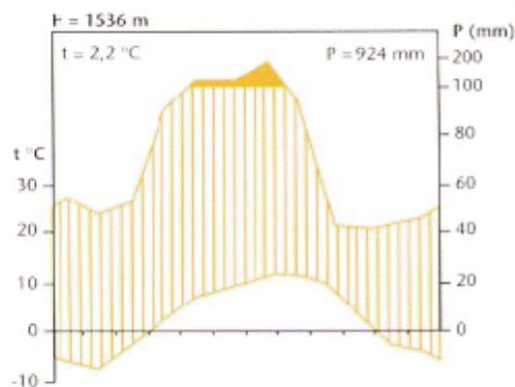


Fig. 15. Diagrama climatică Walter-Lieth de la stația Rarău (1536 m) (după Cenușă 2001)

Din analiza diagramei, rezultă că în zonă nu există perioade de secetă, precipitațiile fiind în cantitate îndestulătoare, chiar în exces.

Nebulozitatea medie anuală este între 6,5-7 zecimi din bolta cerească la peste 1200 m și de 5,5-6 zecimi în valea Moldovei. Numărul mediu anual de zile cu cer acoperit este de peste 140, iar numărul mediu anual de zile cu cer senin este sub 40.

6. TIPOLOGIA VEGETAȚIEI

6.1. Tipuri de stațiune

Analiza tipurilor de stațiune se referă doar la partea acoperită de fond forestier din parc. Din cercetarea amenajamentelor silvice au fost identificate (Tabelul 9) următoarele tipuri de stațiuni mai reprezentative (care ocupă suprafețe mai mari):

Tabelul 9 Tipuri de stațiuni reprezentative din Parcul Național Rarău-Giumalău

Tip de stațiune			Suprafața	Procent
Cod	Denumire (C. Chiriță – 1977)	Denumire - actualizată cu tipurile de sol din sistematica 2003	ha	%
2.3.3.2.	Montan de molidișuri Pm brun acid cu <i>Oxalis-Dentaria</i>	Montan de molidișuri – districambosol – andosol cu mull, edafic mijlociu – mare, cu <i>Oxalis</i> ± acidofile, II (I)	5373.35	23
3.3.3.3.	Montan de amestecuri (Ps), brun edafic mare, cu <i>Asperula - Dentaria</i>	Montan de amestec – eutricambosol cu mull, edafic mare, cu <i>Asperula – Dentaria</i> , I	6264.18	27
2.3.3.3.	Montan de molidișuri Ps, brun acid și andosol, edafic mare și mijlociu, cu <i>Oxalis - Dentaria</i> ± acidofile.	Montan de molidișuri - districambosol cu mull, edafic mijlociu - mare, cu <i>Oxalis - Dentaria</i> ± acidofile, I.	4314.73	18
3.3.3.2.	Montan de amestecuri (Pm), brun edafic mijlociu, cu <i>Asperula - Dentaria</i>	Montan de amestec – eutricambosol cu mull, edafic mijlociu, cu <i>Asperula – Dentaria</i> , III	2567.73	11
2.3.2.2.	Montan de molidișuri Pm, brun podzolic – podzol brun, edafic mijlociu, cu <i>Luzula silvatica</i>	Montan de molidișuri - prepodzolic – prepodzol cu moder, edafic mijlociu, cu <i>Luzula silvatica</i> , II.	1404.5	6
2.3.1.1.	Montan de molidișuri Pi podzolic cu <i>Vaccinium</i>	Montan de molidișuri, podzolic cu humus brut, cu <i>Vaccinium</i> , III	544.12	2
3.6.4.0.	Montan de amestecuri,Ps(m), brun divers cu drenaj imperfect,edafic mijlociu-foarte mare	Montan de amestecuri – luvosol – eutricambosol cu drenaj imperfect, (hipostagnice), I (II)	733.5	3
3.2.3.0.	Montan de amestecuri Ps, rendzinic, edafic mijlociu și mare, cu <i>Asperula-Dentaria</i>		392.1	2
2.3.1.2.	Montan de molidișuri Pm podzolic cu <i>Vaccinium</i>	Montan de molidișuri – prepodzol cu humus brut (incipient), cu <i>Oxalis – Vaccinium</i> , III	344.23	1
3.3.2.2.	Montan de amestecuri Pm(i), brun podzolic sau criptopodzolic edafic mijlociu, cu <i>Festuca</i> ± <i>Calamagrostis</i> .	Montan de amestecuri – cambosol – luvosol cu moder fin, edafic mijlociu, cu <i>Festuca</i> , II	205.6	1
2.2.2.0.	Montan de molidișuri Pm(s) rendzinic edafic mijlociu, cu <i>Oxalis – Dentaria</i> .	Montan de molidișuri - rendzinic edafic mijlociu-mare, cu <i>Oxalis – Dentaria</i> , II(I).	193.66	1
2.2.3.0.			173.2	1
2.3.3.1.	Montan de molidișuri Pi, brun acid, edafic mic, cu <i>Oxalis - Dentaria</i> ± acidofile.	Montan de molidișuri - districambosol cu mull, edafic mic, cu <i>Oxalis - Dentaria</i> ± acidofile, III.	132.88	1
Alte tipuri de stațiune			694.93	3
Alte categorii de folosință inclusiv enclave			2322.97	
Total suprafață fond forestier			23338.72	
Total suprafață parc			24336.09	

Tipurile de stațiune (Fig. 16) cele mai reprezentative din parc sunt cele “montane de molidișuri brun acide cu *Oxalis-Dentaria*” și cele „montan de amestecuri, brun edafic mare cu *Asperula –Dentaria*” pe care le descriem în cele ce urmează.

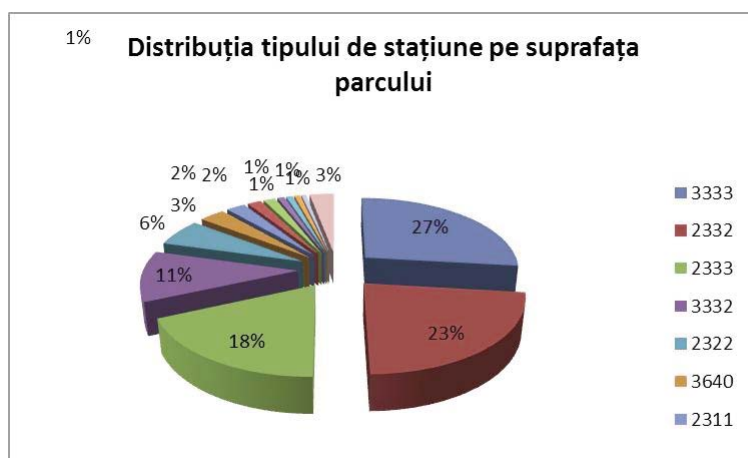


Fig. 16. Tipurile de stațiune existente în fondul forestier din suprafața propusă pentru Parcul Național Rarău-Giumalău

2332 - „Montan de molidișuri Pm brun acid cu *Oxalis-Dentaria*”, oligomezotrofic, mezohidric, estival reavăn, jilav (Chiriță 1977)/ Montan de molidișuri – districambosol – andosol cu mull, edafic mijlociu – mare, cu *Oxalis* ± acidofile, II (I)(2003)

Solul este brun acid, oligomezobazic cu mull-moder, slab pseudogleizat, mijlociu profund, textura nisipo lutos până la luto-nisipos, scheletic cu drenaj normal și volum edafic mic până la mijlociu.

3333 – „Montan de amestecuri (Ps), brun edafic mare, cu *Asperula –Dentaria*” (Chiriță 1977)/ „Montan de amestec – eutricambosol cu mull, edafic mare, cu *Asperula – Dentaria*”, I (2003) este frecvent răspândit în subetajul inferior al molidișurilor în terenuri așezat slab până la moderat înclinate.

Substraturile litologice sunt bazice și intermediare, rar acide. Solurile sunt brun acide, humus de tip mull-moder, oligomezobazice, profunde în general, slab scheletice până la semisheletice.

Condițiile climatice subetajului inferior al molidișurilor sunt corespunzătoare pentru creșterea molidului (temperaturi medii anuale de 4-4,5°C, precipitații medii anuale de peste 900-1000 mm). Condițiile edafice sunt favorabile.

Ansamblul condițiilor pedoclimatice determină bonitatea superioară pentru molidișuri. Adesea, în compoziția lor apar: fagul, paltinul, bradul ș.a., acestea ajung chiar la proporția de facies. Arboretele sunt din cele mai valoroase și

important este ca cele mai în vârstă să fie bine conservate.

„Montan de amestecuri (Ps), brun edafic mare, cu *Asperula – Dentaria*” se dezvoltă în partea inferioară a etajului amestecurilor, pe glacisurile formate la baza masivelor calcaroase.

Solurile au caracter pronunțat litomorf, fiind legat de substratul cu caracter bazic pe care s-au dezvoltat. Apar soluri brune rendzinice, rendzine cambice, mijlociu profunde până la profunde, divers scheletice, intens humifere, humus de tip mull, mai ales pe versanți umbriți.

Datorită prezenței ionilor bazici de calciu, în complexul adsorbtiv al solurilor acestea sunt eubazice și eutrofice. Textura este lutoasă, chiar luto-argiloasă, în partea superioară a profilului, conținutul de materie organică este mare, asigurând o bună reținere a apei în sol și o bună circulație a elementelor nutritive.

Bonitatea stațională este condiționată de conținutul de schelet din sol. Condiții bune de creștere pentru molid, brad și fag. Când solurile prezintă un volum edafic mare, atât molidul cât și bradul au clase superioare de producție. Regenerarea se produce foarte bine (în special la brad).

Analizând distribuția tipurilor de stațiune în teritoriul studiat, constatăm că tipul de stațiune 3.3.3.3. - Montan de amestecuri (Ps), brun edafic mare, cu *Asperula – Dentaria* (după Chiriță 1977)/Montan de amestec – eutricambosol cu mull, edafic mare, cu *Asperula – Dentaria*, I (2003) ocupă cea mai întinsă suprafață. Acest tip de stațiune apare cu precădere în partea de nord și nord-est a parcului în ocolul silvic Pojorâta (UP I – Rarău, UP II – Giumalău și UP III – Valea Putnei) și în ocolul silvic Stulpicani (UP VII – Stulpicani și UP VIII Giumalău). Cu o frecvență redusă, doar în partea de est a parcului, în suprafețele de lângă codrul secular Slătioara și adiacente rezervației, în UP VII Stulpicani și UP VIII Gemenea întâlnim tipul de stațiune 3.6.4.0. - Montan de amestecuri, Ps(m), brun cu drenaj imperfect, edafic mijlociu-foarte mare (Chiriță 1977), tipul de stațiune 3.2.3.0.- Montan de amestecuri Ps, rendzinic, edafic mijlociu și mare, cu *Asperula-Dentaria* (Chiriță 1977) și 2.2.3.0 în UP VIII Gemenea (ocolul silvic Stulpicani).

Tipul de stațiune 2.3.3.2. - Montan de molidișuri Pm brun acid cu *Oxalis-Dentaria* ocupă o suprafață de 5373 ha, fiind prezent doar în partea nord-estică a parcului (ocolul silvic Pojorâta) și în partea sud-sud vestică (ocolul silvic Crucea și Vatra Dornei). Tipul de stațiune 3.3.3.2 – Montan de amestecuri (Pm), brun edafic mijlociu, cu *Asperula – Dentaria* se regăsește în partea central-estică a parcului (UP I - Rarău) și în partea sudică (Crucea).

6.2. Tipuri de pădure

În zonă au fost identificate următoarele tipuri de pădure mai reprezentative (care ocupă suprafețe mai mari) (Tabelul 10) (Fig. 17):

Tabelul 10 Distribuția tipului de pădure în viitorul parc național Rarău-Giumalău

Tip de pădure		Suprafața	Procent
Cod	Denumire	ha	%
1111	Molidiș normal cu <i>Oxalis acetosella</i> (s)	4628,83	19
1114	Molidiș cu <i>Oxalis acetosella</i> pe soluri schelete (m)*(vulnerabil)	4429,27	18
1211	Molideto-brădet cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	2446,26	10
1311	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	1700,72	7
1341	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	1515,65	6
1141	Molidiș cu <i>Luzula sylvatica</i>	1470,80	6
1312	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	1399,10	6
1113	Molidiș cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	855,00	4
1241	Molideto-brădet cu <i>Luzula sylvatica</i>	670,49	3
1153	Molidiș cu <i>Vaccinium</i> *(vulnerabil)	560,52	2
1413	Molideto-făget cu <i>Oxalis-Asperula</i>	373,63	2
1214	Molideto-brădet cu <i>Oxalis-Pleurozium</i>	363,60	1
1151	Molidiș presubalpin cu <i>Oxalis-Soldanella</i> *(slab vulnerabil)	344,23	1
1121	Molidiș cu <i>Hylocomium</i> * (vulnerabil)	198,10	1
1152	Molidiș presubalpin cu <i>Oxalis-Soldanella</i> *(slab vulnerabil)	185,70	1
1331	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Festuca drymeja</i>	116,60	0,5
1313	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Myosotis</i>	89,10	0,4
1112	Molidiș cu <i>Myosotis</i>	88,30	0,4
1132	Molidiș cu <i>Polytrichum</i> *(vulnerabil, înmlăștinat)	78,70	0,3
1142	Molidiș cu <i>Luzula sylvatica</i>	65,90	0,3
1221	Molideto-brădet cu <i>Hylocomium</i>	61,30	0,3
1342	Molideto brădet cu floră de mull cu <i>Oxalis-Asperula-Dentaria</i>	60,40	0,2
1231	Molideto-brădet cu <i>Calamagrostis-Luzula</i>	56,60	0,2
1163	Molidiș cu <i>Luzula sylvatica</i>	42,50	0,2
4114	Făget cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	39,90	0,2
4111	Făget cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	33,00	0,1
1162	Molidiș cu <i>Oxalis-Dentaria</i>	30,10	0,1
1115	Molidiș cu <i>Calamagrostis-Luzula</i>	21,98	0,1
1143	Molidiș cu <i>Vaccinium-Luzula</i> * (slab vulnerabil)	19,70	0,1
1215	Molideto-brădet cu <i>Oxalis-Dentaria-Asperula</i>	15,70	0,1
1171	Molidiș cu <i>Polytrichum</i> * (vulnerabil)	14,50	0,1
1321	Molideto-făgeto-brădet cu <i>Rubus-hirtus</i>	13,20	0,1
1343	Molidiș cu <i>Luzula sylvatica</i>	10,00	0,04
1242	Molideto brădet cu <i>Asperula-Oxalis</i>	7,10	0,03
1331	Molidiș cu <i>Politrachum</i>	3,70	0,01
1172	Molidiș cu <i>Polytrichum</i> *(vulnerabil)	3,30	0,01
1213	Molideto-brădet cu <i>Calamagrostis-Luzula</i>	2,10	0,008
0113	fără cod	1,80	0,007
1234	Molidiș cu <i>Hylocomium</i> * (vulnerabil)	1,00	0,004
9821	Zăvoi de anin cu <i>Carex-Iris pseudacorus</i> * (vulnerabil)	0,90	0,003
1161	Molidiș cu <i>Mercurialis-Dentaria</i>	0,74	0,003
Total suprafață parc		24336,09	100%

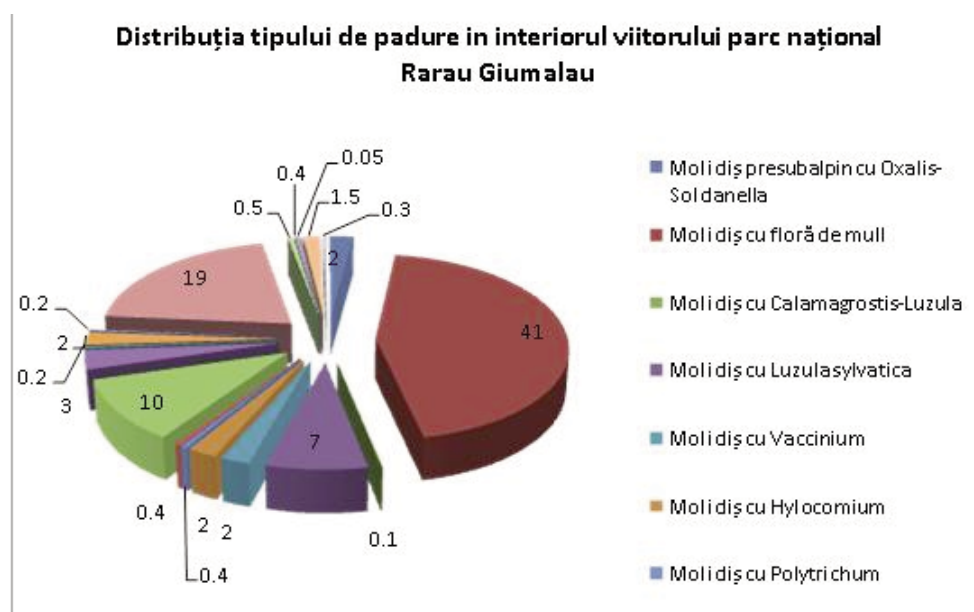


Fig. 17. Tipurile de pădure existente în Parcul Național Rarău-Giumalău

- molidiș presubalpin cu *Oxalis-Soldanella* care ocupă o suprafață de 529,93 ha (2,17 % din suprafața totală a parcului);
- molidiș cu floră de mull (*Oxalis-Dentaria-Asperula*) care ocupă o suprafață de 9943,96 ha (40,86 % din suprafața totală a parcului);
- molidiș cu *Calamagrostis-Luzula* ocupă 21,98 ha (0,09 % din suprafața parcului)
- molidiș cu *Luzula sylvatica* ocupă 1589,2 ha (6,53 % din suprafața parcului);
- molidiș cu *Vaccinium* care ocupă o suprafață de 580,22 ha (2,38 % din suprafața parcului)
- molidiș cu *Hylocomium* ocupă o suprafață de 199,1 ha (2,38 % din suprafața parcului);
- molidiș cu *Polytrichum* ocupă o suprafață de 100,2 ha (0,41% din suprafața parcului)
- molidiș cu *Myosotis* ocupă o suprafață de 89,1 ha (0,37 % din suprafața parcului);
- molideto-brădete cu floră de mull (*Oxalis-Dentaria-Asperula*) care ocupă o suprafață de 2529,46 ha (10,39 % din suprafața totală a parcului);
- molideto-brădet cu *Luzula sylvatica* care ocupă o suprafață de 670,49 ha (2,75 % din suprafața parcului)
- molideto-brădet cu *Calamagrostis-Luzula* care ocupă o suprafață de 58,7 ha

(0,24 % din suprafața parcului);

- molideto-brădet cu *Pleurozium* care ocupă o suprafață de 363,60 ha (1,49 % din suprafața parcului)

- molideto-brădet cu *Hylocomium* care ocupă o suprafață de 61,3 ha (0,25 % din suprafața parcului);

- molideto-făgeto-brădet cu floră de mull (*Oxalis-Dentaria-Asperula*) ocupă o suprafață de 4615,47 ha (18,96 %);

- molideto-făgeto-brădet cu *Festuca drymeja* care ocupă o suprafață de 116,60 ha (0,48 % din suprafața parcului);

- molideto-făgeto-brădet cu *Myosotis* cu o suprafață de 89,1 ha (0,37 % din suprafața parcului);

- molideto-făgeto-brădet cu *Rubus hirtus* care ocupă o suprafață de 13,2 ha (0,05 % din suprafața parcului);

- molideto-făget cu *Oxalis-Asperula* care ocupă 373,63 ha (1,53 % din suprafața parcului);

- făgete cu floră de mull (*Oxalis-Asperula-Dentaria*) care ocupă o suprafață de 72,3 ha (0,29 % din suprafața parcului);

- zăvoi de anin cu *Carex-Iris pseudacorus* care ocupă o suprafață nesemnificativă, de numai 0,9 ha din total suprafață parc.

Cele mai importante tipuri de pădure existente în Parcul Național Rarău-Giumalău sunt:

Molidiș cu *Oxalis-Dentaria-Asperula* apare la altitudini cuprinse între 600-1200 m pe diverse expoziții și cu pante ale terenului nu prea mari, de preferință platouri, pe terase, văi largi, coame și șei montane. Solul este de profunzime medie, rareori depășind 60 cm adâncime, de textură luto-nisipoasă până la lutoasă cu schelet puțin (5-20 %). Substratul litologic este format din șisturi cristaline și calcare, gresii, conglomerate, fliș. Arboretul este un molidiș pur sau amestec de molid cu brad și puțin fag. Molidul are creșteri de nivel mijlociu, încadrându-se în general din clasa II-IV de producție, iar arborii sunt de calitate mijlocie cu elagaj incomplet. Regenerarea naturală este bună, lipsesște subarboretul sau uneori foarte rar putându-se întâlni caprifoii, lonicela și tulichină. Flora ierboasă alcătuită din *Lycopodium selago*, *Majanthemum bifolium*, *Dryopteris spinulosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Luzula albida*, *Soldanella montana*, *Campanula abietina*, *Homogyna alpina*, *Hieracium transylvanicum* etc., uneori în cantitate mică *Vaccinium myrtillus*.

Molidiș cu *Luzula sylvatica* apare la altitudini de 800-1400 m pe versanți cu diferite expoziții, dar preferă expozițiile semiînsoarite estice și vestice. Solurile

sunt din clasa cambisoluri și spodosoluri. Predominante sunt cele brun-eumebazice și cele acide-podzolice. Conțin cantități relativ importante de schelet și susțin arborete pure de molid în zonele cu pante mai reduse se adaugă bradul, mai rar fagul. Arboretele sunt de productivitate mijlocie cu lemn de bună calitate, care se regenerează destul de greu din cauza solului acid. Subarboretul este format din exemplare rare de soc roșu. Pătura vie caracteristică este constituită din: *Luzula silvatica*, foarte abundentă, la care se mai adaugă: *Lycopodium* ssp., *Luzula albida*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Hieracium* ssp., mai rar: *Calamagrostis arundinacea*, *Majanthemum bifolium*, *Polygonatum verticillatum*, *Soldanella montana*, *Homogyne alpina* etc. Dintre mușchi: *Hylocomium splendens*, *Mnium* ssp. etc.

Molidiș cu *Hylocomium* apare la altitudini de 950-1200 m pe versanți cu pantă slab sau pe terenuri joase aproape drepte. Solul este din clasa spodică, de tip podzolic apropiat de podzolic-feriiluvial cu mult schelet și profunzime mică până la medie. Aciditatea este mare. Creșterea molidului este moderată, iar consistența este slabă cu variații mari între plină și rărită. Pătura de mușchi este continuă și de grosime medie (10-12 cm) și este constituită din speciile: *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Eurhynchium striatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium*, *Thuidium tamariscinum*, *Ptilium crista casirensis*, *Mnium punctatum*, *Plagiochila asplenoides* etc. În locurile unde apa stagnează se găsesc pernițe de *Sphagnum acutifolium* și *S. cymbriifolium*, precum și *Polytrichum commune*. Plantele superioare se regăsesc în cantitate mică: *Lycopodium annotinum*, *Luzula silvatica*, *Majanthemum bifolium*, *Streptopus amplexifolius*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Campanula abietina* etc.

Molidiș cu *Polytrichum* se găsește pe versanți slab înclinați pe coame și șesuri înalte, precum și în lunci de-a lungul pâraiele, la altitudini de la 1000-1400 m, de regulă pe expoziții umbrite. Solurile sunt de tip spodic cu drenaj insuficient și apă freatică care se mențin la suprafață producând înmlăștinare. Substratul este alcătuit din roci acide. Arboretul este format din molid pur cu consistență redusă, cuprins între 0,5-0,7, de productivitate mijlocie până la scăzută. În subarboret apare soc și caprifoi. Pătura vie este formată dintr-un covor continuu de mușchi care atinge grosimea de 15-20 cm având ca specii predominante *Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*, *Entodon schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. squarrosus*, *Thuidium tamariscinum*, *Dicranum scoparium*, *Mnium punctatum*, iar în locuri joase și mai umede *Sphagnum acutifolium*, *Ptilium crista castrensis*. Plantele superioare sunt reprezentate prin exemplare rare de *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Homogyna alpina* etc.

Molidiș cu *Vaccinium* ocupă versanți cu expoziții diferite, coame montane și partea superioară de versanți cu pante line la altitudini de 1000-1500 m. Solurile sunt de tip spodic, scheleto-turboase, superficiale până la mijlocii profunde cu mult schelet care uneori ajunge până la suprafață, puternic acide și foarte sărace în baze de schimb. Substratul: șisturi cristaline, conglomerate, roci silicioase cu cuarț. Arboretele sunt compuse din molidișuri pure, cu consistență redusă, uneori până la rariște formând grupe izolate pe fundul de mușchi de la suprafața solului. Regenerarea naturală este grea și se produce în ochiuri mai mult sub masiv. Pătura vie este reprezentată dintr-un strat continuu și compact de *Vaccinium myrtillus*, la care se mai adaugă: *V. vitis-idaea*, *Lycopodium* ssp., *Luzula sylvatica*, *L. albida*, *Oxalis acetosella*, *Homogyna alpina* etc. Tufele de afin ajung la o dezvoltare luxuriantă până la 60-70 cm înălțime. Mușchii formează un covor continuu destul de gros, constituit din: *Hylocomium splendens*, *Entodon schreberi*, *Rhytiadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium*, *Ptilium crista castrensis* și pe alocuri *Polytrichum* ssp. și *Sphagnum* ssp. Pe ramurile arborilor deseori *Usnea* ssp.

Molideto-brădet cu floră de mull se găsește la altitudini de 600-1200 m, pe expoziții variate, dar mai frecvent pe cele umbrite. În partea mijlocie și superioară a versanților solurile sunt de tip cambic, brun-eumezobazic și rar de tip spodic. Textură nisipo-lutoasă și lutoasă cu mult schelet. Substratul: calcare, flîș și roci cristaline. Proportia molid-brad este variabilă, în general speciile apar în procente egale, diseminat întră fagul și paltinul de munte. Subarboretul lipsește. Pătură ierboasă este bine dezvoltată și este formată din: *Oxalis acetosella* și *Salvia glutinosa*, la care se adaugă: *Luzula alpina*, *Majanthemum bifolium*, *Euphorbia amygdaloides*, *Geranium robertianum*, *Mycelis muralis*, *Hieracium transylvanicum*, *H. bifidum*, *Homogyne alpina* etc. Pătura muscinală este *Rhytiadelphus triquetrus*, *Eurhynchum striatum*, *Entodon schreberi*, *Mnium punctatum*.

Amestec de rășinoase cu fag cu floră de mull apare la altitudini cuprinse între 950-1200 m pe expoziții diferite și pante repezi. Solurile din clasa cambică, brune acide și brune-eumezobazice, uneori în diferite grade de podzolire, mijlociu profunde, pe alocuri superficiale, lutoase cu oarecare conținut de schelet. Substratul este reprezentat prin roci cu conținut de calcar. Arboretele sunt compuse în proporții egale din molid (Mo), brad (Br) și fag (Fa), diseminat paltin de munte (Pam). Consistența este ridicată (0,9-1,0). Productivitate superioară la rășinoase, inferioară sau cel mult mijlocie la fag (din această cauză fagul de la o vârstă rămâne în etajul dominat). Forma arborilor este frumoasă la rășinoase (trunchiuri drepte, cilindrice și bine elagate).

Regenerarea naturală se produce în bune condiții, semințișul se instalează ușor, formând uneori un subetaj continuu. Subarboretul este puțin dezvoltat, format din exemplare măceș de munte, zmeur, coacăz de munte, tulichină, soc roșu, caprifoi (*Lonicera xylosteum*) etc. Pătura ierbacee este bine dezvoltată, formată din plante de mull: *Oxalis acetosella*, *Geranium robertianum*, *Asperula odorata*, *Lamium maculatum*. Dintre speciile acidofile, amintim: *Luzula albida*, *Soldanella montana*, *Homogyne alpina*, *Hieracium transylvanicum*, *H. bifidum*, etc. Mușchii sunt puțini, apărând pernițe rare de: *Entodon schreberi*, *Eurhynchum striatum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytiadelphus triquetrus*.

Făgete cu floră de mull se regăsesc la altitudini de 1000-1200 m pe expoziții diferite cu pante variabile: de la lină aproape de platou până la pante repezi și povârnite. Solurile sunt de tip cambic, brun eumezobazice, profunde și mijlociu produnde, bogate în schelet, uneori bolovănoase, jilave până la umede. Diseminat apare și molidul, bradul și paltinul de munte. Consistența este normală 0,7-0,9, productivitate inferioară. Arborii prezintă elagaj incomplet. Pătura vie este bogată cu plante tipice de mull. Numărul de plante este în general mic, acoperind incomplet solul. Dintre acestea, caracteristice sunt: *Euphorbia amygdaloides*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*. Mai frecvente sunt: *Dentaria bulbifera*, *D. Glandulosa*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria rubra* (Pașcovschi 1958, Doniță et al 1990).

Distribuția celor mai reprezentative tipuri de pădure se prezintă astfel:

- tipul predominant 1.1.1.1. - Molidiș normal cu *Oxalis acetosella* (s) – se găsește în partea de nord-vest și vest a parcului (la Pojorâta, UP III Valea Putnei și în UP X Vatra Dornei), precum și în partea sud-estică, în UP VIII Gemenea din ocolul silvic Stulpicani;
- tipul 1.1.1.4 - Molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri schelete (m) – apare pe întreg teritoriul parcului, excepție făcând zona sud-estică a parcului (ocolul silvic Stulpicani, UP VII Stulpicani și UP VIII Gemenea),
- tipul 1.2.1.1.- Molideto-brădet cu *Oxalis-Dentaria-Asperula* – apare în partea centrală (UP II – Giumalău), nord-vestică (UP III – Valea Putnei) și est-sud estică (UP VIII Stulpicani și UP VIII Gemenea).

Dintre tipurile vulnerabile de pădure, unele dintre ele rare, care necesită protecție și care ocupă 24 % din suprafața totală a parcului, amintim: molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri schelete (m) (ocupă 18 % din suprafața parcului), molidiș cu *Vaccinium* (2 % din suprafața parcului), molidiș presubalpin cu *Oxalis-Soldanella*, molidiș cu *Hylocomium*, molidiș cu *Polytrichum*, molidiș cu *Vaccinium-Luzula* și zăvoi de anin cu *Carex-Iris pseudacorus*.

6.3. Tipuri de ecosistem

Recunoașterea tipurilor de ecosisteme forestiere este necesară pentru a se stabili diversitatea ecologică a fiecărui trup de pădure, diversitatea ecologică reprezentând un criteriu de evaluare important și în același timp o componentă a reprezentativității pădurii respective. Metoda cea mai simplă de recunoaștere a tipurilor de ecosisteme forestiere constă în stabilirea tipului de strat ierbos-subarbustiv (tipul de pătură vie), a tipului de humus și a speciei sau speciilor de arbori care edifică arboretul.

Tipurile de strat ierbos-subarbustiv (tipurile de pătură vie) a pădurilor din România au fost revizuite și simplificate cu ocazia elaborării tipologiei ecosistemice a pădurilor (Doniță și col. 1990). Aceste tipuri se recunosc după specia sau combinația de specii dominante.

Tipuri de strat ierbos-subarbustiv care se întâlnesc pe suprafețe mai întinse sunt :

1. *Sphagnum* compus dintr-un strat compact, elastic, format din diferite specii de mușchi de mlaștină foarte acidă din genul *Sphagnum*, de culoare verde deschis-albicioasă, având sub stratul de mușchi vii, o turbă de culoare brună, formată din tulpinițele moarte ale mușchilor; apare aproape exclusiv în molidișuri și pinete de pin silvestru.

2. *Polytrichum* compus mai ales din specii ale genului *Polytrichum* (mai frecvent *Polytrichum commune*), cu aspect de plantule de molid; acoperă în întregime sau numai parțial solul foarte acid cu humus brut-turbă, permanent foarte umed; apare de asemenea aproape exclusiv în molidișuri.

3. *Hylocomium* compus din *Hylocomium splendens*, dominant, și alți mușchi de culoare verde intensă (*Rhytidiadelphus triquetrus*, *Eurynchium striatum*, *Thuidium tamariscinum* etc.); acoperă în întregime sau parțial solul foarte acid, umed; apare atât în molidișuri cât și în amestecuri de molid cu brad (fag).

4. *Vaccinium* dominat de *Vaccinium myrtillus* acoperă în întregime sau parțial solul foarte acid, cu humus brut, vernal umed, estival reavăn; apare mai ales în molidișuri, dar pe suprafețe mici și în amestecuri de fag cu rășinoase, făgete, pinete de pin silvestru chiar gorunete (în amestec cu *Calluna vulgaris* (iarba neagră)).

5. *Calamagrostis-Luzula* dominat de *Calamagrostis arundinacea* și *Luzula luzuloides* care acoperă în petece solul acid cu moder-humus brut, vernal jilav, estival reavăn; apare în molidișuri, amestecuri de fag cu rășinoase, făgete.

6. *Luzula sylvatica* dominat de această specie de *Luzula* cu frunza foarte lată, acoperă în strat compact sau în petece solul foarte acid, cu moder, permanent foarte umed; apare mai ales în molidișuri, molideto-brădete.

7. *Oxalis-Soldanella* dominat de *Oxalis acetosella* și *Soldanella hungarica*, acoperă parțial solul acid, cu moder, vernal jilav, estival reavăn; apare în molidișurile presubalpine.

8. *Oxalis-Dentaria-Asperula* dominat de *Oxalis acetosella*, *Dentaria glandulosa*, *Asperula odorata*, acoperă parțial solul moderat-acid, cu mull-moder, vernal umed, estival reavăn; apare în molidișuri, molideto-brădete, amestecuri de fag cu rășinoase.

9. *Rubus hirtus* dominat de această specie, acoperă în strat compact sau parțial solul moderat-slab acid, cu mull-moder, vernal umed, estival jilav; în stațiuni cu umiditate ridicată a aerului; apare în amestecuri de fag cu rășinoase, făgete.

10. *Festuca drymeja*, dominat de această specie, acoperă în întregime sau în petece solul moderat acid; cu moder, vernal jilav, estival reavăn; apare în amestecuri de fag cu rășinoase, făgete.

11. *Luzula luzuloides* dominat de această specie, acoperă total sau parțial solul puternic-moderat acid, cu moder, vernal reavăn, estival spre uscat; apare în făgete, gorunete.

12. *Carex pilosa* dominat de această specie, care apare în combinație cu multe specii de mull (*Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Stellaria holostea*, *Euphorbia amygdaloides* ș.a.) pe soluri moderat-slab acide, pseudogleizate, cu mull-moder, vernal ude din cauza infiltrației dificile a apei, estival reavene spre uscate; apare în făgete, gorunete.

13. *Asperula-Asarum-Stellaria* dominat de aceste specii, care apar în combinație și cu alte specii de mull (*Mercurialis perennis*, *Pulmonaria officinalis*, *Lamium galeobdolon* ș.a.), pe soluri slab acide-neutre, cu mull, vernal jilave-umede, estival reavene; apare în făgete, gorunete, stejărete, șleauri de deal și de câmpie.

Tipul de strat ierbos-subarbustiv care se întâlnește pe suprafețe restrânse este:

14. *Myosotis* dominat de *Myosotis palustris* și *Equisetum* ssp., pe soluri ude din preajma pâraielor, cu mull hidromorf; apare în molidișuri, molideto-brădete, molideto-făgeto-brădete.

Se mai pot întâlni și alte tipuri de strat ierbos subarbustiv care însă caracterizează tipuri de ecosistem din teritorii puternic umanizate unde este puțin probabil să se afle păduri virgine.

Cele mai reprezentative tipuri de ecosistem (Fig. 18 și Harta 10) sunt:

- **1226** - „Molidiș înalt și mijlociu productiv cu mull moder pe soluri brune acide tipice, oligomezobazice, hidric echilibrate, cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*”;
- **2316** - „Molideto-făgeto-brădet, înalt și mijlociu productiv, cu mull (mull-

moder), pe soluri brune tipice, rendzinice și luvice, eu- și mezobazice sau brune feriiluviale oligomezobazice, hidric bine echilibrate cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*”;

- **2216** - „Molideto-brădet, înalt și mijlociu productiv, cu mull (mull-moder), pe soluri brune, brune luvice eumezobazice și brune acide mezobazice, hidric echilibrate, cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*” și

- **1237** - „Molidiș mijlociu productiv, cu moder, pe soluri brune feriiluviale, oligobazice, hidric optimal, cu *Luzula sylvatica*”.

Distributia tipurilor de ecosistem în PN Rarau-Giumalau

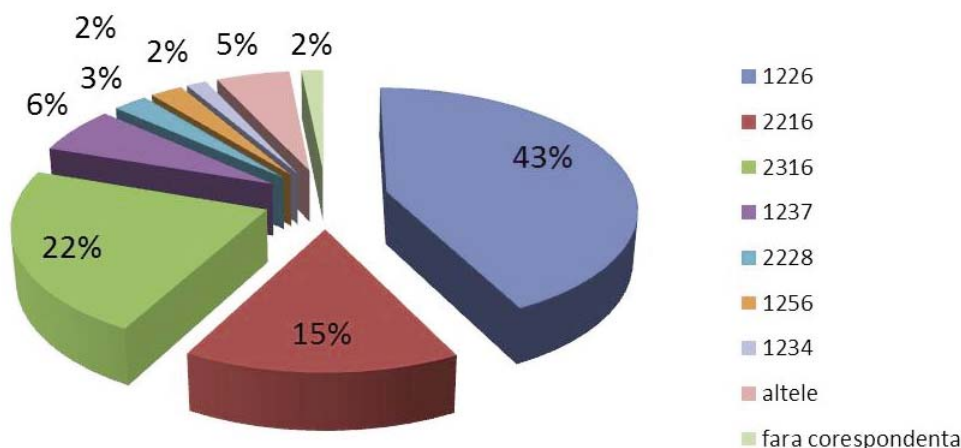
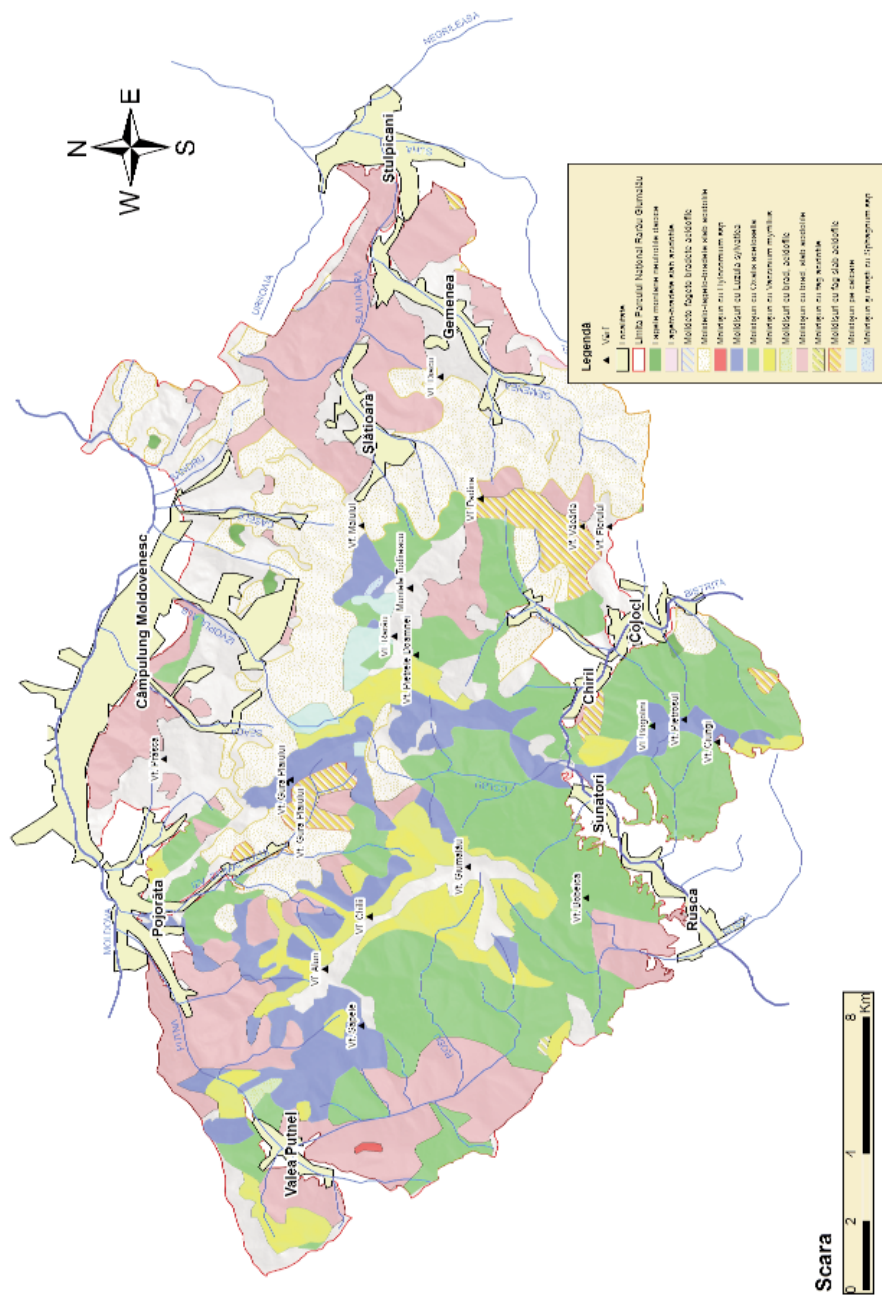


Fig. 18. Tipurile de ecosistem din parc

“Molidiș mijlociu productiv cu mull moder pe soluri brune acide tipice, oligomezobazice, hidric echilibrate, cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*”: apare pe toate expozițiile, ocupând intervalul altitudinal între 900-1400 m pe substrat geologic de șisturi cristaline, șisturi calcaroase și calcare cu soluri din clasa cambisoluri (brune acide, brune eumezobazice), precum și pe suprafețe mai mici din clasa spodosoluri. Este de profunzime medie cu puțin schelet, frecvent luto-nisipoase, în mod general bine drenate cu profil edafic A-Bv-C. Reacția este acidă (pH = 5.5-6.5). Textura în general luto-nisipoasă cu rare fragmente de schelet pe profil. Arboretele sunt de compoziție pură, având în subarboret exemplare rare de soc, caprifoi și tulichină (*Daphne mezereum*). Mai apar sporadic cununița și merișorul (*Vaccinium vitis-idaea*). Flora ierboasă caracteristică de mull: *Dentaria glanduligera*, *Pulmonaria rubra*, *Asperula odorata*. Sporadic apar și ferigi.

Tipuri de ecosisteme existente în Parcul Național Rarău-Giumalău



Harta 10. Localizarea tipurilor de ecosistem în Parcul Național Rarău-Giumalău

Alte plante mai des întâlnite sunt *Hieracium transylvanicum*, *Saxifraga cuneifolia*, *Lycopodium selago*, *Campanula abietina*, *Lamium galeobdolon*, *Euphorbia amygdaloides*, *Rubus hirtus*, *Mercurialis perennis*, *Geranium robertianum*, *Luzula sylvatica*, *Calamagrostis arundinacea*, etc. Afinul în vetre poate apărea pe forme de relief convexe. Umiditatea accentuată din aer și sol este dată de abundența ferigilor. Un plus de umiditate este indicat de prezența speciilor *Salvia glutinosa* și *Senecio fuchsii*. Tranziții către alte tipuri sunt marcate de asocierea unor specii ca *Luzula sylvatica*, *Soldanella hungarica*, *Homogyna alpine*, *Calamagrostis arundinacea*. Atunci când lumina pătrunde în arboret în stațiunile cu abundență mai mare a ferigilor se pot instala specii de buruienișuri de munte care pot copleși semințișul. În parchete se formează desișuri de *Epilobium angustifolium* și *Rubus idaeus*, care protejează semințișul.

Stratul de mușchi este slab dezvoltat, iar acolo unde există, abundența mai mare a mușchilor arată tranziții spre tipul cu *Hylocomium* (Doniță et.al. 1990).

„Molideto-făgeto-brădet, mijlociu productiv, cu mull (mull-moder), pe soluri brune acide tipice, rendzinice și luvice, eu- și mezobazice sau brune feriiluviale oligomezobazice, hidric bine echilibrate cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*” apare pe versanți cu înclinare slabă până la medie pe expoziții diferite, precum și pe platouri și pe coame late. Materialul parental este format din conglomerate calcaroase, șisturi cristaline, șisturi calcaroase, gnaisuri și grohotișuri de diferite compoziții. Solurile sunt brun acide sau eumezobazice cu humus de tip mull sau mull-moder, de profunzime medie, textură nisipo-lutoasă și luto-nisipoasă, rar pseudogleizate cu schelet pe profil în proporție de 10-30 %. Specii din flora indicatoare *Salvia glutinosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Dentaria glandulosa*, *Pulmonaria rubra*, *Geranium robertianum*, *Lamium galeobdolon* și pe forme de relief negativ *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus* și mai rar *Hieracium transylvanicum*, *H. bifidum* etc.

„Molideto-brădet, mijlociu productiv, cu mull (mull-moder), pe soluri brune, brune luvice eumezobazice și brune acide mezobazice, hidric echilibrate, cu *Oxalis-Dentaria-Asperula*” ocupă versanți cu înclinări și expoziții diferite, la altitudini de 800-1200 m. Sunt soluri de profunzime medie, rar profunde, cu procent redus de schelet (5-20 %), de textură luto-nisipoasă până la lutoasă, uneori slab până la moderat gleizate, cu humus de tip mull-moder. Flora ierboasă este frecvent constituită din *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, mull - *Salvia glutinosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Geranium robertianum*, *Adoxa moschatellina*, *Dentaria glandulosa*, *Pulmonaria rubra*, mai rar *Luzula luzuloides* și *Vaccinium myrtillus*.

Stratul mușchilor este dezvoltat și alcătuit din specii precum: *Eurhynchium striatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Mnium punctatum*, *Dicranum scoparium* etc.

„Molidiș mijlociu productiv, cu moder, pe soluri brune feriiluviale, oligobazice, hidric optimal, cu *Luzula sylvatica*” ocupă versanți slab-moderat, înclinați cu expoziții diferite, precum și locuri depresionare plane, la altitudini de la 1200-1600 m. Substratul geologic este alcătuit din șisturi cristaline, conglomerate și calcare, iar solurile sunt predominant din clasa spodosoluri (podzoluri feriiluviale). Sunt de profunzime mică-mijlocie, cu mult schelet, nisipolutoase până la lutoase, bine umezite cu litieră groasă de tip moder.

Compoziția: molid în exclusivitate, în amestec cu brad. Consistența nu este niciodată plină (< 0,8). Arborii au trunchiuri drepte, elagate, regenerarea naturală poate deveni dificilă în arboretele luminate din cauza înțelenirii cu *Luzula*.

Stratul arbuștilor lipsește sau apar rare exemplare de soc roșu și scoruș, iar la altitudini mai mari apare ienupărul. Stratul ierburilor și subarbuștilor este dominat de *Luzula sylvatica* și puține exemplare de: *Soldanella hungarica*, *Oxalis acetosella*, *Lycopodium annotinum*, *Majanthemum bifolium*, *Homogyne alpina*, *Campanula abietina*, *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium disentifolium* ș.a. În caz de luminare a arboretului, acest strat are o dezvoltare puternică și se înțelenește cu *Luzula*. În parchete *Luzula* este înlocuită de *Calamagrostis*, *Deschampsia caespitosa*, care, provoacă înțelenire puternică. Stratul mușchilor este destul de bine dezvoltat, reprezentat prin: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schrebert*, *Sphagnum* ș.a.

Dintre tipurile de ecosistem rar întâlnite, care apar cu o frecvență redusă pe teritoriul parcului, amintim:

- molidiș cu *Hylocomium* ssp. – apare doar în partea vestică la sud de localitatea Valea Putnei, corespunzătoare tipului de habitat R4207- păduri sud-est carpatice de molid și brad cu *Hylocomium splendens* a cărui valoare de conservare este moderată. Se suprapune cu asociația vegetală *Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl. et Br.Bl., em.Borh, *vaccinetosum* ;

- molidișurile aflate pe calcare apar în zona munților Rarău și pe o porțiune traversată de pâraul Izvorul Alb la est de vf. Gura Plaiului. Corespunde cu tipul de pădure cu valoare ridicată de conservare 1.1. (arii protejate) și cu tipul de habitat R4213 – păduri sud-est carpatice de molid cu *Doronicum columnae* a cărei conservare este moderată;

- molidișuri și rariști cu *Sphagnum* ssp. sunt localizate la nord de muntele Todirescu și la est de vârful Rarău, corespunzătoare tipului de habitat cu valoare conservativă mare R4210-păduri sud-est carpatice de molid cu *Sphagnum* ssp.,

asociației vegetale *Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl. et.Br.Bl., em.Borh, *oxalidetosum* și tipului de pădure cu valoarea ridicată de conservare 1.1;

- făgete montane neutrofile dacice – apar insular în zonele din dreapta afluenților râului Moldova (Izvorul Alb, Casele și Șandru), în partea de nord-est a parcului, corespunzătoare tipului de habitat cu valoare conservativă mare R4109 – păduri sud-est carpatice de fag cu *Symphytum cordatum* și asociației vegetale *Pulmonaria (rubrae)-Abieti-Fagetum* Soó 64. Acest tip de ecosistem apare și în ocolul silvic Crucea, în UP V Pietrosu.

6.4. Tipuri de habitate

În teritoriul forestier studiat s-au identificat următoarele 16 tipuri de habitate (Fig. 19):

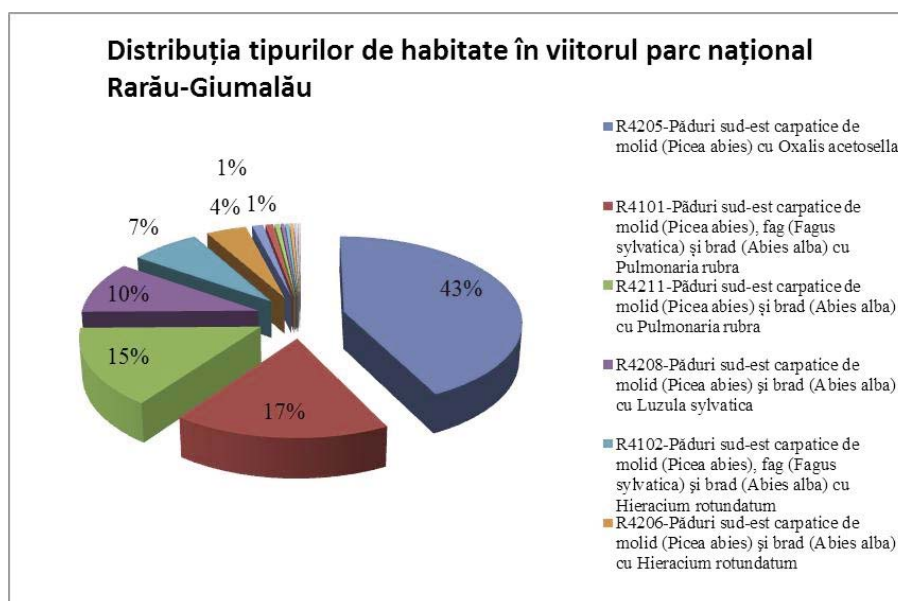


Fig. 19 Tipurile de habitate din Parcul Național Rarău-Giumalău

- R4205 - „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) cu *Oxalis acetosella*” (9944.78 ha);

- R4101 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Pulmonaria rubra*” (4054.75 ha);

- R4211 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*) cu *Pulmonaria rubra*” (3456.86 ha);

- R4208 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*) cu *Luzula sylvatica*” (2304.49 ha);
- R4102 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Hieracium rotundatum*” (1663.75 ha);
- R4206 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*) cu *Hieracium rotundatum*” (962.35 ha);
- R4207 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*) cu *Hylocomium splendens*” (259.4 ha);
- R4203 – „Păduri sud-est carpatice presubalpine de molid (*Picea abies*) cu *Soldanella hungarica*” (185.7 ha);
- R4103 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Leucanthemum waldsteinii*” (89.1 ha);
- R4209 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) cu *Leucanthemum waldsteinii*” (88.3 ha);
- R4210 – „Păduri sud-est carpatice de molid cu *Sphagnum* ssp.” (78.7 ha);
- R4109 – „Păduri sud-est carpatice de fag (*Fagus sylvatica*) cu *Symphytum cordatum*” (72.9 ha);
- R4213 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) cu *Doronicum columnae*” (43.24 ha);
- R4401 – „Păduri sud-est carpatice de anin alb (*Alnus incana*) cu *Telekia speciosa*” (15.4 ha);
- R4412 – „Rariști sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și/sau pin silvestru (*Pinus sylvestris*) de tinoave”(5.9 ha);
- fără cod (113.1 ha)

Alte tipuri de habitate care apar sunt:

- R3240 – „Vegetație lemnoasă cu *Salix eleagnos* de-a lungul râurilor montane” (habitat important de zone umede)
- 4030 - „Tufărișuri uscate europene” (incluse în Directiva Habitate)
- 4060 - „Tufărișuri alpine și boreale” (incluse în Directiva Habitate)
- 6150 – „Pajiști boreale și alpine pe substrat silicios” (incluse în Directiva Habitate)
- 6170 - „Pajiști alpine și subalpine pe substrat calcaros” (incluse în Directiva Habitate)
- 6230 – „Pajiști montane cu *Nardus*, cu mare diversitate de specii, dezvoltate pe substraturi silicioase în Europa continentală” (incluse în Directiva Habitate)
- 6430 – „Comunități de lizieră higrofile cu ierburi înalte de la câmpie și din etajul montan până în cel alpin” (incluse în Directiva Habitate)
- 6520 – „Pajiști/Fânețe montane” (Incluse în Directiva Habitate)

8120 – „Grohotiș calcaros și de șisturi calcaroase ale etajelor montane până la cele alpine (*Thlaspietea rotundifolii*)” (incluse în Directiva Habitate)

8210 – „Pante stâncoase calcaroase cu vegetație chasmofitică” (incluse în Directiva Habitate)

Se constată că peisajul este natural, în mare parte păstrându-și sălbăticia, intervenția omului fiind mică. Biodiversitatea și heterogenitatea peisagistică este mare. De la păduri de molid pur sau cu diseminări de mesteacăn, plop tremurător, salcie căprească, scoruș, la jneapăn sau covoare alcătuite din *Vaccinium*, urmate pe alocuri de un mozaic al pășunilor întrerupt din când în când de stânci și blocuri de piatră cenușie.

Biotopurile existente au o floră, faună și microfaună bogată. Acest lucru se datorează unor intervenții antropogene scăzute și a unui număr mare de rezervații naturale, fapt ce a permis conservarea biodiversității. Singurul factor care ar putea pe viitor afecta teritoriul ar fi pășunatul excesiv (suprapășunatul).

De asemenea, după formularul standard Natura 2000 (conform Catalogului habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000 în România 2013), cele mai reprezentative habitate pentru teritoriul sitului Rarău-Giumalău ROSCI0212 sunt: „vegetația lemnoasă cu *Salix elaeagnos* de-a lungul râurilor montane”(3240); „tufărișuri uscate europene” (4030); „fânețe montane”(6520); „păduri aluviale cu *Alnus glutinosa* și *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”(91E0*); „păduri acidofile de molid din regiunea montană (*Vaccinio-Piceetea*)”(9410); „tufărișuri alpine și boreale”(4060); „pajiști boreale și alpine pe substrat silicios”(6150); „pajiști calcifile alpine și subalpine”(6170); „pajiști montane de *Nardus* bogate în specii pe substraturi silicioase”(6230*); „comunități de lizieră cu ierburi înalte higrofile montane și alpine” (6430); „grohotișuri calcaroase și de șisturi calcaroase din etajul montan până în cel alpin” (*Thlaspietea rotundifolii*) (8120); „versanți stâncoși cu vegetație chasmofitică pe roci calcaroase” (8210); „păduri de fag de tip *Luzulo-Fagetum*” (9110); „păduri dacice de fag” (*Symphyto-Fagion*)(91V0); „vegetație herbacee de pe malurile râurilor montane” (3220); „mlaștini alcaniline” (7230).

R4205 - „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) cu *Oxalis acetosella*” ocupă suprafețe relativ mari, la altitudini cuprinse între 1000-1400 m cu temperatură medii anuale de 3-5° C și precipitații medii anuale de 900-1100 mm. Versanții sunt diferiți ca expoziție și înclinare, precum și coame și platouri montane. Roca este reprezentată din conglomerate și șisturi silicioase, iar solurile fac parte din clasa cambică și sunt reprezentate prin tipurile: brun acid, brun-eumezobazic, local rendzinice. Pe suprafețe mai mici apar și soluri din clasa luvisoluri, reprezentate prin tipul brun feriiluvial și brun luvic. Fitocenoza este edificată de specii boreale, est-carpatic, în principal molid, la care se adaugă di-

seminat brad, paltin de munte, fag, ulm de munte și exemplare rare de scoruș (*Sorbus aucuparia*), *Sambucus racemosa*, *Ribes petraeum*, *Lonicera xylosteum*, *L. nigra*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Spiraea* ssp.

Stratul ierbos și al subarbuștilor este neuniform, pe porțiuni dezvoltat cu *Oxalis acetosella*, *Dentaria glandulosa*, local cu *Calamagrostis arundinacea* sau *Galium odoratum*.

Compoziția floristică (speciile edificatoare din care face parte *Picea abies*) este alcătuită din: *Hieracium rotundatum*, *Homogyne alpina*, *Campanula abietina*, *Athyrium filix-femina*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris filix-mas*, *Gentiana asclepiadea*, *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Luzula luzuloides*, *Soldanella hungarica*, *Rubus hirtus*.

R4101 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Pulmonaria rubra*” ocupă stațiuni aflate la altitudini situate între (600) 900–1300 (1400) m, cu temperaturi medii anuale între 5,3–3,6°C și precipitații între 750–950 mm. Relieful este caracterizat de versanți cu înclinări medii, expoziții diferite, platouri și culmi. Rocile sunt variate: șisturi cristaline, conglomerate. Solurile de tip eutricambisol, luvosol, districambisol mijlociu până la profund slab scheletice, moderat până la slab acide, jilave, mezo-eubazice. Fitocenoza este alcătuită de specii oligo-mezotrofe mezofite, oligo-mezoterme, boreale și nemorale,

Stratul arborilor este compus din molid (*Picea abies*), brad (*Abies alba*), fag (*Fagus sylvatica* ssp. *sylvatica*), frecvent cu exemplare de paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*) și ulm de munte (*Ulmus glabra*).

Stratul arbuștilor este slab dezvoltat și conține cexemplare rare de *Ribes petraeum*, *Rosa pendulina*, *Sambucus racemosa*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*.

Stratul ierbos și cel al subarbuștilor este format din specii ale florei de mull (*Rubus hirtus*, *Galium odoratum*, *Dentaria glandulosa*), local și specii acidofile (*Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*).

Stratul muscinal este reprezentat prin *Eurynchium striatum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* ș.a.

Din punct de vedere floristic, întâlnim următoarele specii: *Pulmonaria rubra*, *Stachys sylvatica*, *Symphytum cordatum*, *Actaea spicata*, *Dentaria glandulosa*, *Oxalis acetosella*, *Geranium robertianum*, *Carex sylvatica*, *Salvia glutinosa*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Senecio nemorensis*, *Sanicula europaea*, *Rubus idaeus*, *Rubus hirtus*, *Allium ursinum*, *Cardamine impatiens*, *Impatiens noli-tangere*, *Carex pendula*, *Circaea lutetian*.

R4211 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*)

cu *Pulmonaria rubra*” ocupă versanți cu înclinare mijlociu-slabă, cu expoziții umbrite, platouri și culmi late cu altitudini între 800-1300 m, temperaturi între 4-6°C, precipitații anuale între 800-1200 mm.

Solurile sunt de tipul eutricambosol, districambosol, mijlociu profunde, în parte scheletice, slabmoderat acide, eu-mezobazice, umede, eu-mezotrofice. Fitocenotic, speciile sunt europene boreale și nemorale. Stratul arborilor este compus din brad (*Abies alba*) și molid (*Picea abies*), în proporții diferite, iar, în amestec, fag (*Fagus sylvatica*), paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*) și ulm de munte (*Ulmus glabra*).

Stratul arbuștilor lipsește sau este reprezentat prin puține exemplare de *Lonicera xylosteum*, *Sambucus racemosa*, *Rosa pendulina*. Stratul ierbos și cel al subarbuștilor este variabil dezvoltat în funcție de lumină, dominat de *Oxalis acetosella* și numeroase specii de floră de mull.

Compoziție floristică: *Pulmonaria rubra*, *Actaea spicata*, *Carex sylvatica*, *Dentaria glandulosa*, *Athyrium filix-femina*, *Milium effusum*, *Dryopteris filix-mas*, *Mercurialis perennis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Salvia glutinosa*, *Geranium robertianum*, *Lamium galeobdolon*, *Rubus hirtus*, *Symphytum cordatum*, *Senecio nemorensis*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* ș.a.

R4208 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*) și brad (*Abies alba*) cu *Luzula sylvatica*” este răspândit în etajul boreal, pe versanți slab-moderat înclinați cu expoziții diverse, la altitudini de 1300–1600 m. Temperatura medie anuală este de 2-4°C, iar precipitațiile anuale au valori între 900 și 1000 mm. Rocile sunt acide, formate din șisturi silicioase, gnaisuri și granite.

Soluri: prepodzoluri, podzoluri, cu moder fin, mijlociu-submijlociu profunde, scheletice, ușoare, acide, oligobazice, permanent umede dar drenate.

Fitocenotic, speciile caracteristice sunt cele oligotrofe, mezofite, oligotermice, boreale.

Stratul arborilor este compus din molid (*Picea abies*), brad (*Abies alba*), scoruș (*Sorbus aucuparia*), cu înălțimi de 20 –30 m la 100 de ani.

Stratul arbuștilor lipsește sau este slab dezvoltat cu exemplare rare de *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus*. Stratul subarbuștilor și pătura ierbacee de regulă bine dezvoltată, dominată de *Luzula sylvatica*. Stratul mușcinal este variabil, de tip *Hylocomium*. Nu acoperă complet solul.

Compoziția floristică: *Luzula sylvatica* (dominantă), *Hieracium rotundatum*, *Athyrium distentifolium*, *A. filix - femina*, *Campanula abietina*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris dilatata*, *D. filix-mas*, *Homogyne alpina*, *Luzula luzuloides*, *Moneses uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*, *Senecio nemorensis*, *Soldanella hungarica*, *Vaccinium myrtillus*.

Mușchi: *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*, *Rhitiadelphus triquetrus*.

R4102 – „Păduri sud-est carpatice de molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*) și brad (*Abies alba*) cu *Hieracium rotundatum*” este răspândit în etajul nemoral pe versanți înclinați cu diferite expoziții, creste și culmi, la altitudini între 850-1400 m. Soluri sunt de tip districambosol, prepodzol, criptopodzol, mijlociu profunde – superficiale, ± scheletice, acide, oligobazice, umede.

Fitocenoza cuprinde specii oligo mezotrofe, mezofite, oligomezoterme, boreale și nemorale. Stratul arborilor compus din brad (*Abies alba*), molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica* ssp. *sylvatica*), în proporții variate, cu exemplare rare de mesteacăn (*Betula pendula*) și scoruș (*Sorbus aucuparia*).

Stratul arbuștilor cuprinde rare exemplare de *Ribes uva - crispa*, *Lonicera nigra* ș.a. Pătura ierbacee și stratul subarbuștilor este dezvoltat variabil în funcție de lumină, dominant de specii acidofile (*Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Vaccinium myrtillus*).

Mușchii apar rar, în pernțe de *Hylocomium splendens*, *Eurynchium striatum*, *Dicranum scoparium*. Din punct de vedere floristic, speciile caracteristice sunt: *Hieracium rotundatum*, *Athyrium filix-femina*, *Digitalis grandiflora*, *Festuca drymeja*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium galeobdolon*, *Galium schultesii*, *Galium odoratum*, *Veronica officinalis*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Pteridium aquilinum*, *Poa nemoralis*, ș.a. (Doniță et.al. 2005).

Toate habitatele din interiorul parcului sunt foarte bine conservate (Harta 11).

Din analiza hărții tipurilor de habitate din Parcul Național Rarău-Giumalău, se constată că, în partea de V-SV cea mai mare suprafață este ocupată de tipul R4205 – „păduri sud-est carpatice de molid cu *Oxalis acetosella*”, în partea de N-NV și NE predomină habitatul R4211 – „păduri sud-est carpatice de molid și brad cu *Pulmonaria rubra*”, în partea estică a parcului cea mai mare întindere este ocupată de habitatul R4101 – „păduri sud-est carpatice de molid, fag și brad cu *Pulmonaria rubra*”, iar în partea central vestică până spre sud, predomină habitatul R4208 – „păduri sud-est carpatice de molid și brad cu *Luzula sylvatica*” și habitatul R4206 – „păduri sud-est carpatice de molid și brad cu *Hieracium rotundatum*”.

Diseminat, pe suprafețe mai mici, apar următoarele tipuri de habitate: R4104 – „păduri sud-est carpatice de fag cu *Pulmonaria rubra*”, R4109 – „păduri sud-est carpatice de fag cu *Symphytum cordatum* ș.a.

Dintre habitatele cu frecvență redusă din perimetrul parcului menționăm:

- R4207 – păduri sud-est carpatice de molid și brad cu *Hylocomium splendens*, care apar la sud de localitatea Valea Putnei și coincid cu tipul de ecosistem



molidiș cu *Hylocomium* ssp.;

- R4206 – păduri sud est carpatice de molid și brad cu *Hieracium rotundatum* la nord est de localitatea Valea Putnei, corespunzător tipului de ecosistem molidișuri cu brad acidofile și asociației vegetale *Hieracio (transilvanico)-Piceetum* Pawl. et.Br.Bl.39,em. Borh.57, calamagrostidetosum;

- R4213 – păduri sud-est carpatice de molid cu *Doronicum columnae*, care apar în zona munților Rarău, la nord-vest de aceștia în zona pr .Izvorul Alb, afluentul al râului Moldova și pe o porțiune situată la nord de vârful Todirescu, corespunzând cu tipul de ecosistem molidișuri pe calcare, în zona ocupată de pădurile cu valoare de conservare de tipul 1.1.- arii protejate;

- R4210 – păduri sud-est carpatice de molid cu *Sphagnum* ssp. care se întâlnesc pe o fâșie îngustă la nord de vârful Todirescu, corespunzând cu tipul de ecosistem molidișuri și rariști cu *Sphagnum* ssp.a cărui valoare de conservare este foarte mare;

- R4109 – păduri sud est carpatice de fag cu *Symphytum cordatum* cu valoare conservativă mare, situate diseminat la sud de râul Moldova, în dreapta afluenților acestuia (Izvorul Alb, Casele și Șandru) și în UP V Pietrosu din ocolul silvic Crucea, la est de vârful Pietrosu, suprapus peste tipul de ecosistem făgete montane neutrofile dacice.

- R4103 - Păduri sud-est carpatice de molid, fag și brad cu *Leucanthemum waldesteinii* apar pe o suprafață mică de 89,1 ha în UP VII Gemenea și prezintă o valoare de conservare foarte mare. Corespunde cu tipul de ecosistem molideto-făgeto-brădet cu *Myosotis*.

VALOAREA DE CONSERVARE A HABITATELOR din cuprinsul parcului a fost stabilită folosind următorii indicatori: redusă, moderată, mare și foarte mare.

Doniță (2005) a determinat patru categorii a valorii conservative a habitatelor. Astfel, habitatele care nu necesită adoptarea unor măsuri de conservare au valoarea redusă de conservare; habitatele care necesită conservarea unor eșantioane reprezentative la nivel regional au valoare moderată de conservare; habitatele care necesită măsuri specifice de conservare pentru majoritatea siturilor care conțin habitatul respectiv au valoare mare de conservare; habitatele care necesită măsuri specifice de conservare a tuturor siturilor din România cu habitatul respectiv au valoare foarte mare de conservare.

Din analiza datelor, pe teritoriul parcului național Rarău-Giumalău au fost identificate/stabilite patru tipuri a valorii de conservare a habitatelor: foarte ridicată, foarte mare, mare și moderată. Deoarece suprafața ocupată de tipul foarte ridicată este mică, având un procent de 0.03 %, această categorie a fost asimilată la tipul foarte mare.

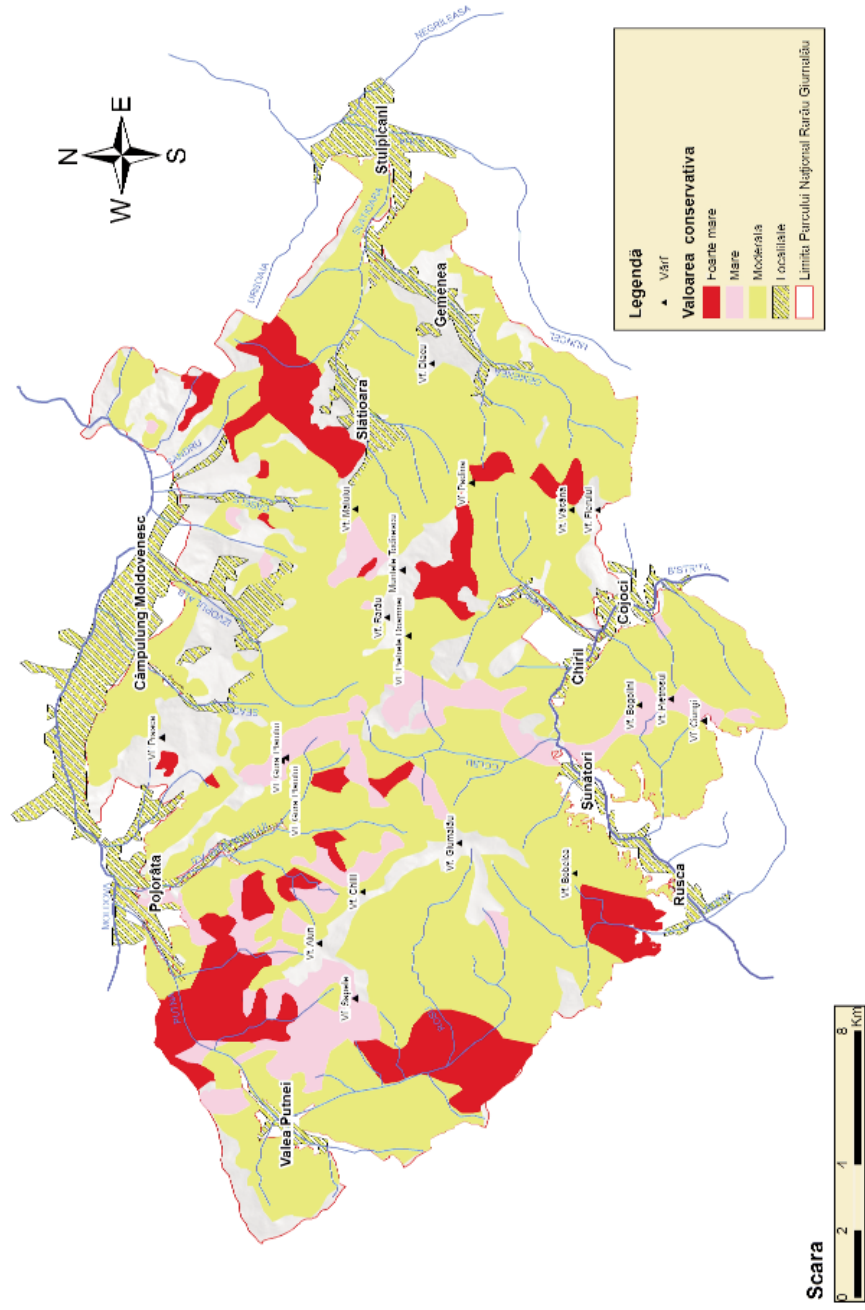
Având în vedere toate aceste aspecte, a fost realizată Harta distribuției valorii de conservare pentru habitatele din parc (Harta 12).), procentul ocupat fiind de:

- 73 % pentru habitatele cu valoare de conservare moderată (apare în majoritatea suprafeței parcului),
- 16 % pentru habitatele cu valoare de conservare foarte mare (la extremitățile de vest, nord, est și parțial sud-vest a parcului) și
- 11 % pentru habitate cu valoare de conservare mare (apare în partea nord-vestică, centrală și sudică a parcului).

Analizând distribuția valorii de conservare pentru habitatele incluse în parc, putem concluziona încă odată că, prin măsurile specifice de conservare care se impun, este necesară înființarea parcului național Rarău Giumalău.

De asemenea, suprafața întregului teritoriu propus a fi parc național nu poate beneficia în mod corespunzător de protecția rețelei de arii protejate Natura 2000, a rezervațiilor ce se regăsesc pe teritoriul ei, a pădurilor cu valoare de conservare identificate, valoarea conservativă identificată pe tipuri de habitate nu poate fi asigurată pe termen lung, decât prin luarea de măsuri privind perpetuarea acestora, prin protejarea la nivel național, prin înființarea unui parc național în zona propusă.

Distribuția valorii de conservare a habitatelor în Parcul Național Rarău-Giumalău



Harta 12. Valoarea de conservare a habitatelor în Parcul Național Rarău-Giumalău

7. FLORA, VEGETAȚIA ȘI VERTEBRATELE ZONEI RARĂU-GIUMALĂU

7.1. Flora și vegetația

În cea mai mare parte pădurile din Rarău și împrejurimi sunt formate din molidișuri și amestecuri de rășinoase cu fag. Principalele formații forestiere sunt făgetele-răspândite pe suprafețe restrânse la altitudini sub 800 m, care, la altitudini superioare, formează arborete în amestec cu bradul, apoi cu bradul și molidul și în final doar cu molidul, lasând loc de la 1200 m molidișurilor pure. Banda de făgete este discontinuă, apărând ca insulițe de dimensiuni variabile în masa coniferelor. Aceasta dovedește caracterul relictar al acestei formații care a fost treptat înlocuită de-a lungul timpului de conifere. Slaba prezență a fagului, a făgetelor pure din această zonă se datorează și politicii forestiere din trecut care a favorizat coniferele în detrimentul fagului.

Conform studiilor întreprinse de marele botanist prof.dr.doc. Iuliu Morariu (1965), în compoziția floristică a făgetelor întâlnim în stratul arborescent: *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix capraea*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, adeseori *Abies alba* și *Picea abies*.

În stratul arbustiv: *Daphne mezereum*, *Corylus avellana*, *Rubus idaeus*, *R. hirtus*, *Spiraea ulmifolia*, *Rosa pendulina*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*.

Pătură ierbacee apare mai bogată: „*Polystrichum braunii*, *P. setiferum*, *Dryopteris filix-mas*, *D. spinulosa*, *Phegopteris polypodioides*, *Ph. dryopteris*, *Ph. robertiana*, *Athyrium filix-femina*, *Lycopodium annotinum*, *Poa chaixii*, *P. nemoralis*, *Elymus europaeus*, *Melica nutans*, *Carex silvatica*, *C. continua*, *Luzula luzulina*, *L. silvatica*, *L. nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Gagea lutea*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Lilium martagon*, *Galanthus nivalis*, *Cypripedium calceolus*, *Cephalanthera alba*, *Cerastium silvaticum*, *Stellaria nemorum*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus carpaticus*, *Anemone nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Ranunculus nemorosus*, *Actaea spicata*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis*, *Circaea lutetiana*, *Lathyrus vernus*, *Cardamine flexuosa*, *Dentaria glandulosa*, *D. bulbifera*, *Geranium robertianum*, *G. silvaticum*, *G. phaeum*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea*, *Aegopodium podagraria*, *Asperula odorata*, *Galium silvaticum*, *Viola silvestris*, *Veronica urticifolia*, *V. officinalis*, *Digitalis ambigua*, *Monotropa hypopitys*, *Lamium galeobdolon*, *L. maculatum*, *Galeopsis versicolor*, *Brunella vulgaris*, *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria officinalis*, *P. rubra*, *Symphytum corda-*

tum, *Campanula persicifolia*, *Senecio fuchsii*, *Chrysanthemum rotundifolium*, *Solidago virga-aurea*, *Gnaphalium silvaticum*, *Cirsium pauciflorum*”.

Brădetele apar de la 1100 m altitudine în jos, pe soluri bogate, profunde, pe versanți care oferă adăpost față de variațiile extreme ale climatului continental. În jurul Rarăului, arboretele de brad sunt mai întinse pe Runcu și Măgura. În stratul arbustiv întâlnim specii din molidișuri și făgete. În pătura ierbacee regăsim: „*Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Polypodium vulgare*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Luzula luzulina*, *L. silvatica*, *Polygonatum verticillatum*, *Streptopus amplexifolius*, *Euphorbia amygdaloides*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus carpaticus*, *Adoxa moschatellina*, *Corydalis capnoides*, *Cardamine silvatica*, *Sanicula europaea*, *Aegopodium padagraria*, *Pirola uniflora*, *Viola silvestris*, *Galium silvaticum*, *Symphytum cordatum*, *Pulmonaria officinalis*, *Prubra*, *Veronica montana*, *Lamium galeobdolon*, *L. maculatum*, *Salvia glutinosa*, *Hieracium bifidum*, *H. transylvanicum* ș.a.”(Morariu 1965).

Pe mari suprafețe, adesea, bradul se amestecă cu fagul (în părțile mai joase). În *Abietet-Fagetum* întâlnim toate elementele însoțitoare ale fagului. Amestecul bradului cu molidul are extensie mai mică decât a asociației cu fagul.

Molidișurile, dintre toate asociațiile silvestre, sunt cel mai extinse în această zonă. Fagul a fost înlăturat de molidișuri. În această zonă, *Picea abies* apare în mai multe forme: *var. europaea*, *var. montana*, *var. virgata*, *var. viminalis*, *var. erythrocarpa*, *var. chlorocarpa*.

În rariștile de molid și marginile acestora se află: *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Salix capraea*. În ochiuri, acolo unde pădurea s-a tăiat apar tufișuri cu *Juniperus communis*, *Clematis alpina*, *Rubus idaeus*, *R. Hirrelictus*, *Rosa pendulina*, *Spiraea ulmifolia*, *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*, *L. nigra*, *Sambucus racemosa*, *Ribes grossularia*, *R. alpinum*, *R. petraeum*.

Pătura ierbacee a molidișului este săracă, plante izolate, apar mai mult în rariști și pe marginea pădurii: „*Dryopteris filix-mas*, *Polystichum setiferum*, *P. braunii*, *P. lonchytis*, *Nephordium spinulosum*, *Cystopteris fragilis*, *C. montana*, *Polypodium vulgare*, *Athyrium filix-femina*, *A. alpestre*, *Equisetum hiemale*, *E. maximum*, *Polypodium vulgare*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula nemorosa*, *Majanthemum bifolium*, *Streptopus amplexifolius*, *Chamaenerion angustifolium*, *Euphorbia carniolica*, *Oxalis acetosella*, *Geranium sylvaticum*, *Lamium maculatum*, *Valeriana tripteris*, *Homogyne alpina*”.

Pinus silvestris (pinul) apare sporadic în Rarău. Se găsește în pâlcuri pe Adam și Eva, dar este parazitat de *Cronartium flaccidum*, forma ecidiană, motiv pentru care prezintă o stare de vegetație nesatisfăcătoare.

Dintre tufişuri, se evidenţiază cele instalate în zona pădurilor, prin ochiuri formate din afinişuri şi merişor-*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, care se regăsesc şi în pădurile rărite şi în afara lor. Mai rar, în golul de munte, se află *Vaccinium uliginosum*.

Pe pereţii stâncărilor calcaroase se află tufe de *Cotoneaster nigra* şi *C. integrissimus*, *Aconitum anthora* şi *A. tauricum*. Pe stâncării, printre tufişuri se întâlnesc: *Phyllitis scolopendrium*, *Lunaria rediviva*, *Bupleurum longifolium* ssp. *vapnicense*, *B. falcatum*, *Senecio sulphureus*, *Cirsium erisithales*.

Pe peretele stâncos al Rarăului, în pâlcuri mici regăsim tufişuri subalpine de *Alnus viridis*. *Juniperus sibirica* şi *J. intermedia* apar sporadic prin păşune. Pe Pietrele Doamnei şi pe Rarău, în pâlcuri mici, ceva mai răspândit găsim tufişuri de *Pinus mugo*. Formaţiuni mai întinse, care să limiteze vegetaţia forestieră în partea superioară a muntelui, se află doar în Giumalău. Masivul Rarău şi plaiul Todirescu nu au o zonă alpină propriu-zisă. Golul lor de munte nu are caracter alpin, iar în Giumalău această zonă este redusă.

După Morariu, pajiştile de pe Rarău şi din împrejurimi sunt bine reprezentate, fiind verzi în toată perioada de vegetaţie. Încep din lunca Moldovei cu fâneţe, unde predomină următoarele specii: „*Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*. Printre graminee: *Trifolium pratense*, *T. medium*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Onobrychis viciaefolia*, *Medicago lupulina*, *Astragalus onobrychis*, *Vicia cracca*, *V. angustifolia*, *Lychnis viscaria*, *Alchemilla silvestris*, *Bunias orietalis*, *Potentilla arenaria guşuleaci*, *Carum carvi*, *Thlaspi kovatsii*, *Arabis arenosa*, *A. halleri*, *Geranium pratense*, *Viola odorata*, *Veronica chamaedrys*, *V. arvensis*, *V. serpyllifolia*, *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Campanula patula*, *Centaurea jacea*, *Bellis perennis* şi abundenţ în vecinătatea locuinţelor, *Taraxacum officinale*.”

Pe locuri mai ridicate (coaste, dealuri), flora de fâneţe se schimbă, fiind constituită din: „*Festuca rubra*, *F. ovina*, *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum*, *Sieglingia decumbens*, *Colchicum autumnale*, *Orchis morio*, *Aquilegia vulgaris* ssp. *nigricans*, *Linum catharticum*, *Silene nutans*, *Dianthus carthusianorum*, *D. superbus* şi *D. x bucoviniensis*, *Trifolium dubium*, *T. montanum*, *T. pannonicum*, *Medicago falcata*, *Filipendula hexapetala*, *Fragaria collina*, *F. vesca*, *Potentilla argentea*, *P. thuringiaca*, *Viola tricolor*, *V. declinata*, *V. canina*, *V. ambigua*, *Polygala vulgaris*, *P. comosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus dactyloides*, *Th. montanus*, *Th. subcitratus*, *Galium verum*, *Echium vulgare*, *Bupleurum falcatum*, *Lepidium campestre*, *Alyssum alyssoides*, *Gentiana ciliata*, *G. praecox*, et var. *carpatica* Wettst., *Centaurea austriaca*, *Hieracium pilosella*, *H. pseudopilosella*, *H. auricula*, *H. hoppeanum*, *Hypochaeris radicola*.”

Adesea, pe margini, lângă tufişuri, pâraie şi izvoare, prin aceste fâneţe apar specii ierbacee caracteristice brădetelor sau făgetelor, atestând despădurirea produsă odată cu intensificarea creşterii animalelor (vitelor). Defrişarea pădurii s-a produs variat, în funcţie de altitudine şi pantă, fiind mai extinse pe versanţii mai puţin înclinaţi.

Pajiştile de pe Todirescu şi de pe Rarău sunt folosite ca păşuni şi, de regulă, sunt păscute intens. Partea inferioară a Todirescului, împreună cu codrul Slătioara sunt ocrotite. Din compoziţia acestor pajişti fac parte: „*Festuca supina*, *F. ovina*, *F. versicolor*, *F. picta*, *F. amethystina*, *F. sulcata*, *F. tenuisulcata* Nyar, *F. rubra*, *F. pratensis*, *Poa alpina*, *Avenastrum planiculme*, *Holcus lanatus*, *Luzula sudetica*, *Carex pratensis*, *C. leporina*, *C. sempervirens*, *Gymnadenia conopea*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis globosa*, *O. ustulata*, *O. coriophora*, *O. latifolius* var. *majalis*, *Coeloglossum viride*, *Muscari botryoides*, *Polygonum viviparum*, *Thesium alpinum*, *Cerastium montanum*, *Silene italica*, *Ranunculus montanus*, *Saxifraga androsacea*, *Alchemilla vulgaris*, *Potentilla aurea*, *Dianthus carthusianorum*, *D. tenuifolius*, *Arabis alpina*, *Hypericum montanum*, *H. quadrangulum*, *Laserpitium latifolium*, *Heracleum sphondylium*, *H. carpaticum* f. *alpinum* Pax., *Pimpinella major*, *Polygala amara*, et ssp. *amarella*, *P. vulgaris* v. *pseudopalpestris*, *Androsace lactea*, *Primula leucophylla*, *P. elatior*, *Soldanella major* var. *macrocarpa*, *Bartsia alpina*, *Pedicularis hacqueti*, *P. oederi*, *P. verticillata*, *Euphrasia stricta*, var. *suecica*, *E. rostkoviana*, *E. brevipila*, *Rhinanthus alpinus*, *Calamintha alpina* ssp. *baumgarteni*, *Thymus marginatus*, *Th. pulcherrimus*, *Gentiana carpatica*, *G. clusii*, *G. excisa*, *G. nivalis*, *G. utriculosa*, *Centaureum umbellae-dipsacifolia*, *Arnica montana*, *Erigeron acer*, *Achillea stricta*, *A. tanacetifolia*, *Solidago virga-aurea*, *Leontodon aurantiacus*, *Hieracium villosum*, *Centaurea mollis*, *C. stricta*, *C. carpatica* ssp. *raraurensis*” (Morariu 1965).

Dintre relice ale pădurii, îndeosebi de fag, defrişate, rămase prin pajişti deasupra limitei forestiere actuale (pe Muncel, Todirescu), amintim: *Pirola uniflora*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia* ş.a.

În mlaştini, pe lângă izvoare şi pâraie, vegetaţia palustră de mlaştini şi locuri umede adăposteşte multe specii, printre care unele rare/de interes deosebit: *Deschampsia caespitosa*, *Carex flava*, *C. oederi*, *C. stellulata*, *C. lepidocarpa*, *C. vulgaris*, *Triglochin palustre*, *Blysmus compressus*, *Eriophorum latifolium*, *E. vaginatum*, *Allium sibiricum*, *Orchis incarnatus*, *C. latifolius* var. *majalis*, *O. cordiger*, *Herminium monorchis*, *Helleborine palustris*, *Caltha laeta*, *Geum rivale*, *Geranium palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Epilobium alpestre*, *Myosotis palustris*, *Pinguicula alpina*, *Swertia perennis*, *Valeriana simplicifolia*. În codrul Slătioara numărul de muşchi este cu mult mai mare.

Dintre plantele de pe stâncăriile Rarăului amintim: „*Asplenium trichomanes*, *A. ruta muraria*, *Cystopteris fragilis*, *C. montana*, *Polystichum lonchitis*, *Woodsia ilvensis*, *Sesleria coerulea*, *Poa laxa*, *P. sudetica*, *Carex sempervirens*, *C. ornithopoda*, *C. montana*, *Trisetum macrotrichum*, *T. alpestre*, *Lloydia serotina*, *Allium montanum*, *Cephalanthera rubra*, *Thesium alpinum*, *Silene armeria*, *S. dubia*, *Melandryum zawadzkii*, *Erysimum witmanni*, *E. transsilvanicum*, *Thalictrum minus*, *Hesperis sibirica* var. *candida*, *Saxifraga luteo-viridis*, *S. aizoon*, *Sedum roseum*, *S. atratum*, *S. fabaria*, *Sempervivum soboliferum*, *Dryas octopetala*, *Trifolium alpestre*, *Anthyllis alpestris*, *Helianthemum alpestre*, *H. grandiflorum*, *Eritrichium nanum*, *Viola alpina*, *Thymus pulcherrimus*, *Th. montanus*, *Euphrasia salisburgensis*, *Galium anisophyllum*, *G. verum*, *G. pumilo*, *Phyteuma wagneri*, *Campanula polymorpha*, *C. Kladniana*, *C. napuligera*, *Knautia longifolia*, *Centaurea triumfetti*, *C. pinatifida*, *Cardus glaucus*, *Aster alpinus*, *Senecio rupestre*, *S. subalpinus*, *Leontopodium alpinum*” (Morariu 1965).

Masivul Giumalău deține un reprezentativ ecofond și genofond forestier și ierbos, întinse păduri de moliduri, pajiști naturale, importante atât sub aspect științific, cât și economic. Găzduiește valoroasa rezervație naturală Codrul Secular Giumalău și este traversat de câteva trasee de interes turistic.

După Dobrescu și Țopa (1989), cercetările fitocenologice întreprinse în masivul Giumalău, au identificat 7 tipuri majore de asociații vegetale, dintre care una este rară în zona Moldovei (*Empetro-Vaccinietum*). Compoziția și structura floristică caracteristică acestor asociații vegetale este următoarea:

1. *Alnetum viridis transsilvanicum*. Asociația este întâlnită sporadic în zona mai aridă a Giumalăului, în partea sudică, la altitudini cuprinse între 1650-1800 m. Ecotipurile preferate sunt localizate în văi superioare, cu pante abrupte, pe stânci și reziduri umede. În compoziția floristică a acestei asociații, coabitează 38 specii: „*Alnus viridis* 4-5, *Spiraea ulmifolia* +, *Rubus idaeus* + -1, *Pinus mugo* +, *Juniperus* ssp. *nana* + -1, *Picea abies* +, *Salix silesiaca* +, *Lonicera nigra* +, *Rosa pendulina* +, *Homogyne alpina* +, *Huperzia selago* +, *Luzula luzuloides* +, *Soldanella hungarica* +, *Campanula abietina* +, *Stellaria nemorum* +, *Potentilla aurea* +, *Poa chaixii* +, *Calamagrostis villosa* +, *Aconitum tauricum* +, *Hypericum alpigenum* +, *H. montanum* +, *Oxalis acetosella* +, *Viola declinata* +, *Ligusticum mutellina* +, *Chrysanthemum rotundifolium* +, *Rumex arifolius* +, *Valeriana tripteris* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Myosolis alpestris* +, *Ranunculus carpaticus* +, *Crocus heliophellianus* +, *Dryopteris dilatata* +, *Cystopteris fragilis* +, *Polypodium vulgare* +, *Vaccinio-piceetea*; *Junipero-Pinetalia mugi*; *Pinion mugi* Pawl”.

2. *Pinetum mugi carpaticum* aflată la altitudini între 1650-1800 m. Cresc în staționar, pe pante cu înclinare între 10-40 grade, pe soluri stabile, dar de asemenea pe reziduri și soluri scheletice. Stratul arbustiv este format preponderent din *Pinus mugo*, având o acoperire de 90-100 % și o înălțime de 1,5-2,5 m. Stratul ierbos este slab reprezentat. Cele mai reprezentative sunt: „*Pinus mugo* 4-5, *Picea abies* +, *Juniperus* ssp. *nana* + -1, *Vaccinium myrtillus* 1-3, *V. vitis-idaea* +, *V. uliginosum* +, *Ribes petraeum* +, *Homogyne alpina* +, *Huperzia selago* +, *Hieracium alpinum* +, *Deschampsia caespitosa* +, *D. flexuosa* +, *Dryopteris dilatata* +, *Juncus trifidus* +, *Rumex arifolius* +, *Rubus idaeus* +, *Campanula abietina* +, *Festuca supina* +, *Ligusticum mutellina* +, *Veratium album* +, *Hypericum alpinum* +, *H. maculatum* +, *Luzula luzuloides* +, *L. sylvatica* +, *Adenostyles alliariae* +, *Soldanella hungarica* +, *Melampyrum sylvaticum* +, *Nardus stricta* + -1, *Solidago* ssp. *alpestris*”. Diferite specii de mușchi și licheni.

3. *Juniperus nanae*. Tufele de ienupăr sunt relativ distribuite în Giumalău, ocupând de regulă versanți puternic însoriți (sud și sud-vestici), cu înclinare moderată (10-25°), la altitudini cuprinse între 1700 și 1850 m. Constituie grupuri compacte, mai mult sau mai puțin circulare de 100-500m². Gradul de acoperire este de 70-100 %, iar înălțimea tufelor de ienupăr este de 50-60 cm. Pătura ierbacee este constituită din: „*Juniperus* ssp. *nana* 4-5, *Vaccinium myrtillus* 3-4, *V. vitis-idaea* +1, *V. uliginosum* +, *Thymus balcanus* +, *Deschampsia flexuosa* +, *Campanula alpina* +, *C. serrata* +, *Potentilla ternata* +, *Luzula luzuloides* +, *Juncus trifidus* +, *Ligusticum mutellina* +, *Nardus stricta* +, *Carex leporina* +, *Homogyna alpina* +, *Hieracium alpinum* +, *Lycopodium alpinum* +, *Antennaria dioica* +, *Phyteuma orbicularia* +, *Solidago* ssp. *alpestris* +, *Crocus heuffelianus* +, *Soldanella hungarica* +”, precum și diferite specii de mușchi și licheni.

4. *Vaccinietum myrtilli*. Caracterizat de tufe mici și dese de afin și merișor, localizate în special pe pante noridice din zona subalpină, ocupă suprafețe extinse (de sute de metri pătrați). Apare în asociațiile de: „*Juniperetum nanae*, *Pinetum mugi carpaticum*, *Alnetum viridis transsilvanicum*, *Piceetum carpaticum*. Gradul de acoperire: 90-100 % în aceste asociații. Componenta floristică este săracă în specii. Dintre acestea, fac parte: *Vaccinium myrtillus* 4-5, *V. vitis-idaea* 2-4, *V. uliginosum* + -1, *Pinus mugo* +, *Juniperus* ssp. *nana* +, *Alnus viridis* +, *Homogyne alpina* +, *Campanula alpina* +, *Viola declinata* +, *Soldanella hungarica* +, *Deschampsia flexuosa* + -1, *Potentilla erecta* +, *P. ternata* +, *Cerastium fontanum* +, *Festuca* ssp. *sudetica* +, *Calamagrostis villosa* +, *Crocus heuffelianus* +, *Ligusticum mutellina* +, *Nardus stricta* + -1, *Hieracium alpinum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Hypericum alpinum* +,

Lycopodium clavatum +, *Thymus balcanus* +, *Melampyrum sylvaticum* +, *Phleum alpinum* +, *Luzula luzuloides* + -1”.

5. *Empetro-Vaccinietum*. Tipul de fitocenoză *Empetrum* ssp. *hermafroditicum* este redus ca suprafață (ocupă mai puțin de 12m²) și este localizat în nordul și nord-estul versanților masivului Giumalău, în zona alpină, la altitudinea de 1800 m. Terenul este înclinat (10-15°), aflat pe stâncării, puțin însorite. În compoziția floristică a cenozei, au fost identificate 21 specii, dintre care 17 cormofite, 1 briofită și 3 licheni.

„*Empetrum* ssp. *hermafroditicum* 3-4, *Vaccinium uliginosum* 2-3, *V. vitis-idaea* +, *V. myrtillus* + -1, *Juniperus* ssp. *nana* 1, *Salix reticulata* + -1, *Deschampsia flexuosa* 1-2, *D. caespitosa* +, *Juncus trifidus* + -1, *Homogyne alpina* +, *Potentilla ternata* +, *Huperzia selego* +, *Campanula kladniana* +, *Viola alpina* +, *Festuca supina* +, *Luzula luzuloides* +, *Scorzonera rosea* +, *Sphagnum acutifolium* 3, *Cetraria islandica* 1-2, *Cladonia rangiferina* 2, *C. furcata* + -1”.

6. *Piccetum carpaticum*. Pădurile de molid ocupă cele mai mari suprafețe în masivul Giumalău. Se regăsesc pe expoziții nordice, nord-vestice, nord-estice și estice pe pante diferite (20-40°). Se remarcă o mare distribuție altitudinală. Pe partea de nord, limita superioară a pădurii ajunge, ca o formațiune compactă, până la aproximativ 1700 m (1750 m). În partea sudică, pe valea Bistriței coboară până la 700 m altitudine. Stratul arborilor este dominat de molid, diseminat apare *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia* ș.a. Consistența variază între 0,5-0,8. Arborii ajung la înălțimi de peste 35 m și mai mult de 60 cm în diametru. Stratul arbustiv este sărac în specii. Gradul de acoperire a păturii ierbacee, variază în funcție de consistența arborilor (5-45 %). Asocierea are cea mai mare importanță economică. În structura asociației se identifică 93 specii de cormofite, precum și diverse specii de briofite și licheni.

Tabelul fitocenotic al asociației: „*Picea abies* 3-5 V Foed.: *Homogyne alpina* V, *Circaea alpina* III, *Veronica officinalis* III, *Lonicera nigra* III, *Dryopteris disjuncta* III, *D. dilatata* III, *Lycopodium annotium* II, *Soldanella hungarica* II, *Betula pendula* II, Ord.: *Vaccinium myrtillus* + -2 V, *Campanula abietina* V, *Luzula sylvatica* + - 2 IV, *Chrysanthemum rotundifolium* IV, *Hieracium transylvanicum* IV, *Polygonatum verticillatum* IV, *Vaccinium vitis-idaea* III, *Ranunculus carpaticus* III; *Moneses uniflora* III, *Huperzia selago* III, *Melampyrum sylvaticum* II, *Orthilia secunda* II, *Euphorbia carniolica* I, Cl.: *Oxalis acetosella* + - 2V, *Sorbus aucuparia* V, *Juniperus communis* III, *Listera cordata* II, *Goodyera repens* II-Carpino Fagetea, Fagetalia etc.: *Dryopteris*

filix-mas V, *Majanthemum biogolium* IV, *Athyrium filix-femina* IV, *Luzula luzuloides* IV, *Mycelis muralis* IV, *Symphytum cordatum* IV, *Fagus sylvatica* III; *Acer pseudoplatanus* III, *Paris quadrifolia* III, *Euphorbia amygdaloides* III, *Fragaria vesca* III, *Myosotis sylvatica* III, *Festuca altissima* III, *Polypodium vulgare* III, *Circaea lutetiana* III, *Populus tremula* III; *Galium schultesii* III, *Veronica urticifolia* III, *Pulmonaria rubra* III; *Moehringia trinervia* II, *Abies alba* II, *Cardamine glanduligera* II, *Ribes uva-crispa* II; *Epilobium montanum* II; *Carex digitata* II, *C. sylvatica* II, *Petasites albus* II, *Clematis alpina* II, *Milium effusum* II, *Aquilegia vulgaris* II, *Rubus hirtus* II, *Geranium robertianum* II, *Sanicula europaea* I, *Lunaria rediviva* I, *Polytrichum aculeatum* I, *P. braunii* I, *Salvia glutinosa* I, *Lonicera xylosteum* I, *Dryopteris robertiana* I. *Betulo-Adenostyletea* s.l.: *Senecio sssp. fuchsii* IV, *Valeriana tripteris* III, *Doronicum austriacum* III, *Cicerbita alpina* III, *Stellaria nemorum* III, *Rosa pendulina* III, *Gentiana sclepiadea* III, *Silene dioica* II, *Achillea distans* II, *Adenostyles alliariae* II, *Rumex alpinus* II, *Aconitum tauricum* II, *A. moldavicum* I, *Epilobietea*: *Calamagrostis arundinacea* + - 2 IV, *Rubus idaeus* + -1 III, *Salix caprea* III, *Gnaphalium sylvaticum* III, *Sambucus racemosa* II, *Variae syntaxa*: *Spiraea ulmifolia* IV, *Primula leucophylla* I, *Lycopodium clavatum* I”.

7. *Abieti-Piceetum montanum*. La formarea asociației participă în proporții relativ egale, bradul și molidul, precum și bradul cu alte specii sporadice (*Fagus sylvatica*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*).

Asociația: „*Picea abies* 2-3, *Abies alba* 1-2 Foed.: *Homogyne alpina* +, *Circaea alpina* +, *Lycopodium annotinum* +, *Dryopteris disjuncta* +, *Soldanella hungarica*, *Betula pendula* +, Ord.: *Vaccinium myrtillus* + -1, *V. vitis-idaea* +, *Luzula sylvatica* +, *Sireptopus amplexifolius* +, *Polygonatum verticillatum* +, *Hieracium transylvanicum* +, *Ranunculus carpaticus* +, *Huperzia selago* +, *Moneses uniflora* +, *Orthilia secunde* +, *Melampyrum sylvaticum* +, Cl.: *Oxalis acetosella* 1-2, *Juniperus communis* +, *Sorbus aucuparia* +, *Listera cordata* +, *Goodyera repens*. *Carpino-Fagetea* s.l.: *Majanthemum bifolium* +, *Mycelis muralis* +, *Luzula luzuloides* +, *Fagus sylvatica* +, *Symphytum cordatum* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Paris quadrifolia* +, *Daphne mezereum*, *Asperula odorata* + -1, *Cystopteris fragilis* +, *C. montana* +, *Melica mutans* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Adoxa moschatellina* +, *Polypodium vulgare* +, *Lycopodium clavatum* +, *Viola recihenbachiana* +, *Festuca altissima* +, *Primula veris*, *Impatiens noli-tangere* +, *Mercurialis perennis* +, *Abies alba* +, *Aquilegia vulgaris* +, *Cardamine glanduligena* -1, *Betulo-Adenostyletea* s.l.: *Senecio nemorensis* sssp. *fuchsii*, *Cicerbita alpina* +, *Adenostyles alliariae* +, *Valeriana tripteris* +, *Rosa pendulina* +, *Aconitum tauricum* +, *A. moldavicum* +, *Epilobietea*: *Calamagrostis arundinacea* + -1, *Rubus idaeus* +, *Salix caprea* +, *Sambucus racemosa*”.

De asemenea, cercetările întreprinse în perioada 2000-2011 de botanistul dr. Oprea Adrian (2012)(Grădina Botanică Iași) și prof. Sîrbu C. (Universitatea de Științe Agricole și Medicină veterinară din Iași)(2012) în masivul Rarău asupra plantelor vasculare (ex.: ferigi, conifere, flori, plante) au demonstrat existența a 1377 taxoni (1089 specii și subspecii 288), aparținând la 95 de familii și 411 genuri, 43 specii aparțin genului *Pteridophytes*, 8 aparțin genului *Gymnosperme* și 1038 aparțin genului *Angyosperme* (din care 835 *Dicotyledonate*, 203 *Monocotyledonate*). Din punct de vedere al numărului de specii și subspecii cele mai mari familii incluse sunt: “*Asteraceae* (167), *Poaceae* (78), *Brassicaceae* (53), *Rosaceae* și *Lamiaceae* (50), *Scrophulariaceae* și *Cyperaceae* (47), *Caryophyllaceae* și *Ranunculaceae* (42)”. Cel mai mare număr de specii, a unui gen anume, este: „*Carex* L. (39), *Centaurea* L. (25), *Hieracium* L. (21), *Festuca* L. (19), *Senecio* L. (12), *Cirsium*, *Pilosella* și *Poa* (11)”, etc.

După sistemul Raunkiaer (botanist danez) de clasificare a formelor de viață, flora din zona masivului Rarău a fost analizată și s-au identificat următoarele specii: „605 specii de *Hemicryptophytes* (H = 55,6%), 137 de specii de *Cryptophytes* (numite și *Geophytes*) (G = 12,6 %), 120 de specii de *Therophytes* (11.0 %), 84 specii de *Phanerophytes* (pH = 7,7%), 57 de specii de *Chamaephytes* (Ch = 5,2 %), 77 specii de *Hemitherophytes* (Ht = 7,1 %), 8 specii de *Helo-hydophytes* (HH = 0,7 %) și o specie de epifite (ep = 0,1 %). Elementele fitogeografice sunt următoarele: cele europene = 375 de specii (36,6 %), eurasiatice = 349 de specii (34,0 %), circumboreale = 148 de specii (14,8 %), cosmopolite = 37 specii (3,6 %), carpatii = 31 de specii (3,0 %), de punte = 19 specii (1,9 %), Marea Mediterană-submediteranean = 11 specii (1,1 %) și întâmplătoare = 2 specii (0,2 %). Numărul de taxoni endemici și aproape endemice (specii și subspecii) în cadrul zonei de studiu este de 53 (5,2 %)” (Oprea 2012).

După aceiași autori (Oprea și Sîrbu 2012) principalele asociații vegetale din masivul Rarău sunt:

1. *Ass. Hieracio transsilvanicae-Piceetum* Pawlowski et Br.-Bl. 1939 (păduri de molid) și *Ass. Hieracio transsilvanico-Abietetum* (Borhidi 1971), Coldea 1991 (păduri de brad), care ocupă partea de nord-est a masivului, la altitudini cuprinse între 600-1600 m;

2. *Ass. Pulmonario rubrae-Fagetum* (Soó 1964) Taüber 1967 distribuită neuniform în principal pe partea de sud și est a masivului;

3. *Ass. Symphyto cordati-Fagetum* Vida 1963 (făgete) distribuită la altitudini mai mari de 1200 m și amestec de fag cu molid la altitudini de peste 1400 m;

4. *Ass. Festuco rubrae-Agrostietum capillaris* Horvát 1951 (caracteristică pajiștilor);

5. *Ass. Campanula divergentiformis-Festucem palentis* Zolyomi 1966, *Ass. Diantho tenuifolii-Festucem amethystinae* Coldea 1984 și *Ass. Festucem saxatilis* Domin 1933 (caracteristică vegetației pe roci calcaroase);

6. *Ass. Calamagrostio villosae-Pinetum mugi* Popescu și Sanda 2002, *Ass. Campanulo abietinae-Juniperetum* Simon 1966 și *Vaccinietum uliginosi* Beldie 1967 (tufărișuri);

7. *Ass. Leucobryo-Pinetum* Matuszkiewicz 1962, sub-*Ass. Betuletosum pendulae* (Burduja și Ștefan 1982) Coldea 1991 (pe porțiuni mici, de-a lungul văii Bistrița, pe roci calcaroase).

România este o regiune producătoare de endemite, existând nu numai specii endemice, ci și centre endemogene, producătoare de specii endemice, cele mai numeroase întâlnindu-se în zona lanțului carpatic (Fig. 20, Stoiculescu 2013).

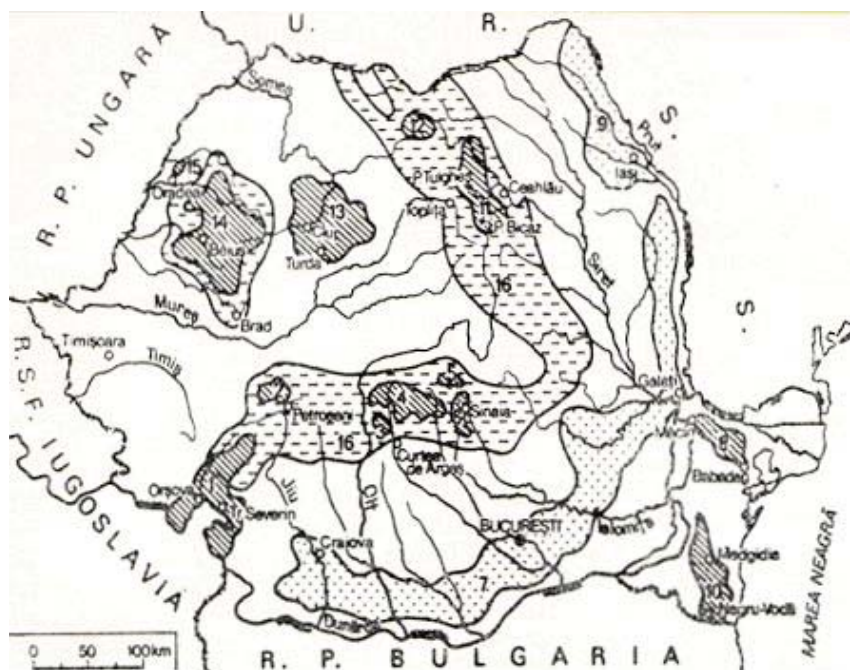


Fig. 20. Repartiția regiunilor și a enclavelor producătoare de endemite din România

(T. Opreș 1963, reproduș din: R. Călinescu, 1969, pag. 59, fig.7, după Cr. D. Stoiculescu 2013)

unde, 1 – Regiunea bănățeană, 2 – Masivul Retezat, 3 – Masivul Cozia, 4 – Munții Făgăraș, 5 – Munții Piatra Craiului, 6 – Munții Bucegi, 7 – Silvestepa Dunării de Jos și a Moldovei de sud-est, 8 – Masivul Măcin, 9 – Silvestepa Moldovei de nord-est, 10 – Stepă Dobrogeană, 11 – Carpații Orientali (Ceahlău, Giumalău etc.), 12 – Masivul Rodnei, 13 – Câmpia Transilvaniei, 14 – Munții Apuseni, 15 – Pârâul și Lacul Peșea-Oradea, 16 – Zona carpatică a fagului.

Astfel, în zona cercetată au fost identificați 53 taxoni de endemisme și subendemisme și anume: „*Achillea oxyloba* subssp. *schurii*, *Aconitum lycoctonum* subssp. *moldavicum*, *Aquilegia nigricans* subssp. *subscaposa*, *Asperula Carpatica*, *Campanula abietina*, *C. Carpatica*, *C. subsp rotundifolia. polymorpha*, *Cardamine glanduligera*, *Centaurea mollis* subssp. *maramarosiensis*, *C. Frigia* subssp. *Carpatica*, *C. Frigia* subssp. *melanocalathia*, *C. Frigia* subssp. *rarauensis*, *C. pinnatifida* subssp. *pinnatifida*, *Cerastium lerchenfeldianum*, *Dianthus spiculifolius*, *D. tenuifolius*, *Eritrichium nanum* subsp?. *jankae*, *Erysimum witmannii* subssp. *transsilvanicum*, *E. witmannii* subssp. *witmannii*, *Festuca carpatica*, *F. porcii*, *F. rupicola* subssp. *saxatilis*, *Hepatica transsilvanica*, *Heracleum carpaticum*, *Hesperis matronalis* subssp. *moniliformis*, *Hieracium pietroszense*, *H. pojoritense*, *H. praecurrens* subssp. *pelesii*, *Melampyrum saxosum*, *Onobrychis montana* subssp. *transsilvanica*, *Phyteuma tetramerum*, *Ph. vagneri*, *Poa laxa* subssp. *pruinosa*, *P. rehmannii*, *Primula elatior* subssp. *leucophylla*, *Pulmonaria filarszkyana*, *P. montana* subssp. *porciusii*, *Salix kitaibeliana*, *Scabiosa lucida* sssp. *barbata*, *Sesleria heufleriana*, *Silene nutans* subssp. *dubia*, *S. zawadzkii*, *Symphytum cordatum*, *Thesium kernerianum*, *bihoriensis timusul*, *Th. comosus*, *Th. pulcherrimus*, *Tozzia alpina* subssp. *Carpatica*, *Trisetum macrotrichum* și *Viola joóí*” (Oprea, Sîrbu 2012).

De asemenea, au fost identificați 146 de taxoni amenințați care se află pe listele roșii naționale. Printre acestea, unele sunt destul de rare în masivul Rarău: „*Allium victorialis*, *Aquilegia nigricans* subssp. *subscaposa*, *Arabis soyeri* subssp. *subcoriacea*, *Arnica montana*, *Asperula Carpatica*, *Botrychium multifidum*, *B. virginianum*, *Cardamine enneaphyllos*, *Carex alba*, *C. brunnescens*, *C. capillaris* subssp. *capillaris*, *C. limosa*, *C. rupestris*, *Centaurea Frigia* subssp. *Carpatica*, *C. Frigia* subssp. *melanocalathia*, *C. Frigia* subssp. *rarauensis*, *Epipogium aphyllum*, *Eritrichium nanum* subssp. *jankae*, *Festuca carpatica*, *Heracleum carpaticum*, *Lloydia serotina*, *Menyanthes trifoliata*, *Orchis laxiflora* subssp. *elegans*, *O. mascula* subssp. *signifera*, *O. militaris*, *Microstylis monophyllos*, *Pleurospermum austriacum*, *Rumex scutatus*, *Salix daphnoides*, *Swertia perennis* subssp. *alpestris*, *S. perennis* subssp. *perennis*, *Taxus baccata*, *Thesium kernerianum*, *Thymus bihoriensis*, *Th. comosus*, *Th. pulcherrimus*, *Tozzia alpina* subssp. *carpathica*, *Trisetum macrotrichum*, *Viola alpina*, *V. joóí*, *Woodsia ilvensis* și altele” (Oprea, Sîrbu 2012).

Masivului Rarău cuprinde 7 specii relict glaciare („*Carex appropinquata*, *C. limosa*, *Coreuleum polemonium*, *Ribes nigrum*, *Salix starkeana*, *Swertia perennis* subsp *perennis*, *Vaccinium oxycoccus*”) și o specie relict terțiar (*Hepatica transsilvanica*).

Unele dintre speciile de plante sunt protejate în temeiul Directivei Habitate 92/43/CEE: „*Campanula serrata*, *Cypripedium calceolus*, *Lycopodium spp.*, *Tozzia alpina subssp. carpatica*”. Toate aceste specii sunt înregistrate, în temeiul legislației naționale privind siturile de importanță comunitară (SCI-uri).

Rezervația naturală "Pietrele Doamnei" include 22 taxoni care se află pe Lista Roșie a speciilor amenințate la nivel național: „*Asperula Carpatica*, *Campanula rotundifolia subssp. kladniana*, *Centaurea pinnatifida*, *Crepis jacquinii*, *Daphne cneorum*, *Doronicum carpaticum*, *Epipactis atrorubens*, *Erysimum witmannii subssp. transsilvanicum*, *Gentiana acaulis*, *Hieracium pojoritense*, *Leontopodium alpinum*, *Melampyrum saxosum*, *Pinguicula alpina*, *Ranunculus carpaticus*, *Ribes alpinum*, *Silene zawadzki*, *Streptopus amplexifolius*, *Vaccinium uliginosum subssp. uliginosum*, *Thesium kernerianum*, *Traunsteinera globosa*, *Viola alpina* și *V. joóii*” (Oprea, Sîrbu 2012).

Rezervația științifică Codrul secular Slătioara include 17 de taxoni din Lista Roșie de specii amenințate la nivel național: „*Allium schoenoprasum subssp. sibiricum*, *Crepis jacquinii*, *Daphne cneorum*, *Epipactis atrorubens*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea subssp. conopsea*, *Hieracium pojorîtense*, *Monotropa hypopitys subssp. hypopitys*, *Phyteuma vagneri*, *Pinguicula alpina*, *Ranunculus carpaticus*, *Ribes alpinum*, *Streptopus amplexifolius*, *Swertia perennis subssp. perennis*, *Vaccinium oxycoccus* și *V. uliginosum subssp. uliginosum*” (Oprea, Sîrbu 2012).

Rezervația naturală Fânețele Todirescu includ 13 de taxoni de specii amenințate aflate pe Lista Roșie națională. Acestea sunt: „*Centaurea Frigia subssp. Carpatica*, *Cirsium decussatum*, *Crepis jacquinii*, *Dactylorhiza cordigera subssp. cordigera*, *Festuca amethystina*, *Gymnadenia conopsea subssp. conopsea*, *Menyanthes trifoliata*, *Phyteuma tetramerum*, *Silene zawadzki*, *Swertia perennis subssp. perennis*, *Trollius europaeus subssp. europaeus*, *Vaccinium uliginosum* și *Valeriana dioica subssp. simplicifolia*” (Oprea, Sîrbu 2012).

În 2005, Masivul Rarău a fost ales ca sit a celor mai bine conservate plante din România (Sîrbu et al. 2007), fiind identificate cele mai importante specii de plante: „*Campanula patula ssp. abietina*, *C. serrata*, *Cypripedium calceolus*, *Eritrichium nanum subssp. jankae*, *Hepatica transsilvanica*, *Larix decidua subssp. Carpatica*, *Poa rehmannii*, *Primula elatior subssp. leucophylla* și *Trisetum macrotrichum*”.

Dintre plantele existente în zona studiată pentru care s-au constituit situri desemnate pentru conservare (conform Catalogului habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000 în România, editat în anul 2013) enumerăm: clopoțel (*Campanula serrata*), papucul doamnei (*Cypripedium calceolus*), iarba gâtului

(*Tozzia carpathica*), mușchiul de pământ (*Buxbaumia viridis*), mușchiul de pământ furculiță (*Dicranum viride*), mușchiul seceră (*Drepanocladus (Hamatocaulis) vernicosus*).

Existența unui motel în apropierea rezervației naturale "Pietrele Doamnei" implică nevoia de supraveghere continuă a turiștilor care accesează în zonă rezervația naturală. De asemenea, este necesar să se oprească recoltarea de specii de plante în interiorul acestei zone și interzicerea de pășunat a animalelor domestice. Acestea pot fi recomandări ca măsuri de gestionare, pentru menținerea statutului efectiv de rezervație științifică a Masivului Rarău, fără nici o influență asupra oamenilor acest site, cu atât mai mult integrarea într-un parc național, având o administrație proprie, diferită de cea actuală.

ASOCIAȚIILE DIN ZONA PIETROSUL BISTRIȚEI.

După cercetările efectuate de biologul Adrian Oprea în perioada 2006-2007 asociațiile vegetale din zona Pietrosul Bistriței, care includ rezervația Cheile Zugreni sunt:

1. *Ass. Calamagrostetum pseudophragmites* Kopercky 1968 - grupuri ale acestei asociații vegetale au fost identificate insular sau pe malurile râului Bistrița, pe pietrișuri. Au o funcție de vegetație pionier.

2. *Ass. Sempervivo soboliferae-Andryaletum levitomentosae* Seghedin 1985 - endemismul *Pietrosia levitomentosa* (*Andryala levitomentosa*) se regăsește doar pe vârful Pietrosul Bogolin

3. *Ass. Campanulo abietinae-Juniperetum* Simon 1966 - apare pe creasta dintre vârful Pietrosul Bogolin și vârful Pietrosul Bistriței.

4. *Ass. Oreochloa-Juncetum trifidi* Szafer et al.1927 - se întâlnește la peste 1600 m altitudine, pe creasta dintre Pietrosul Bogolin și Pietrosul Bistriței.

5. *Ass. Potentillo chrysocraspedae-Festucetum airoidis* Boșcaiu 1971 (= *Ass. Festucetum supinae* Domin 1933) – este caracteristică pajiștilor montane de munți înalți.

6. *Ass. Vaccinietum uliginosi* Hadač 1956 (= *Ass. Vaccinium uliginosum-Cetraria islandica* Gancev 1963; *Ass. Vaccinietum uliginosi* Beldie 1967; *Ass. Cetrario-Vaccinietum uliginosi* Hadač 1956) - fitocenozele dominate de *Vaccinium uliginosum* ssp.*uliginosum* sunt răspândite sporadic în această zonă, apar la altitudini cuprinse între 1550 m și 1650 m.

7. *Ass. Campanula carpaticeae-Poëtum rehmannii* Seghedin 1985 – apare pe pante stâncoase în cadrul rezervației Cheile Zugreni.

8. *Ass. Poo compressae-Tassilaginetum* R.Tx.1931 – localizată pe malurile râului Bistrița, în biotopurile permanent umede ale râului.

9. *Ass. Calamagrostio arundinaceae-Digitalietum grandiflorae* (Silling

1933) Oberd.1957 (= *Ass. Calamagrostio-Spireetum ulmifoliae* Resm et.Csürös 1966) – ocupă pereții stâncoși ai Cheilor Zugrenilor.

10. *Ass. Telekio-Filipenduletum* Coldea 1996 –asociație higrofilă, a cărei fitocenoză a fost identificată pe malul de-a lungul râului Bistrița, la confluența cu râul Colbu.

11. *Ass. Petasitetum hybridi* (Dostal 1933) Soó 1940 – localizată pe aluviuni, în special în locurile umbroase de pe malul drept al râului Bistrița.

12. *Ass. Festuco rubrae-Agrostetum capillaris* Horv.1951 – ocupă mici zone din jurul rezervației Cheile Zugrenilor.

13. *Ass. Telekio speciosae-Alnetum incanae* Coldea (1986) 1990 (= *Ass. Alnetum incanae* auct.roman)-subass. *matteuccietosum* Soó 1962, Lungu 1971 - acoperă în cea mai mare parte malurile râului Bistrița, în interiorul Cheilor Zugreni.

14. *Ass. Spiraeo-Coryletum* Ujv.1944 (= *Ass. Corylo-Tilietum cordatae* Vida 1959) – la baza masivului Rarău, face tranziția către următoarea asociație vegetală, ocupă o suprafață restrânsă, dar destul de închisă, deși din punct de vedere cenotic este destul de heterogenă.

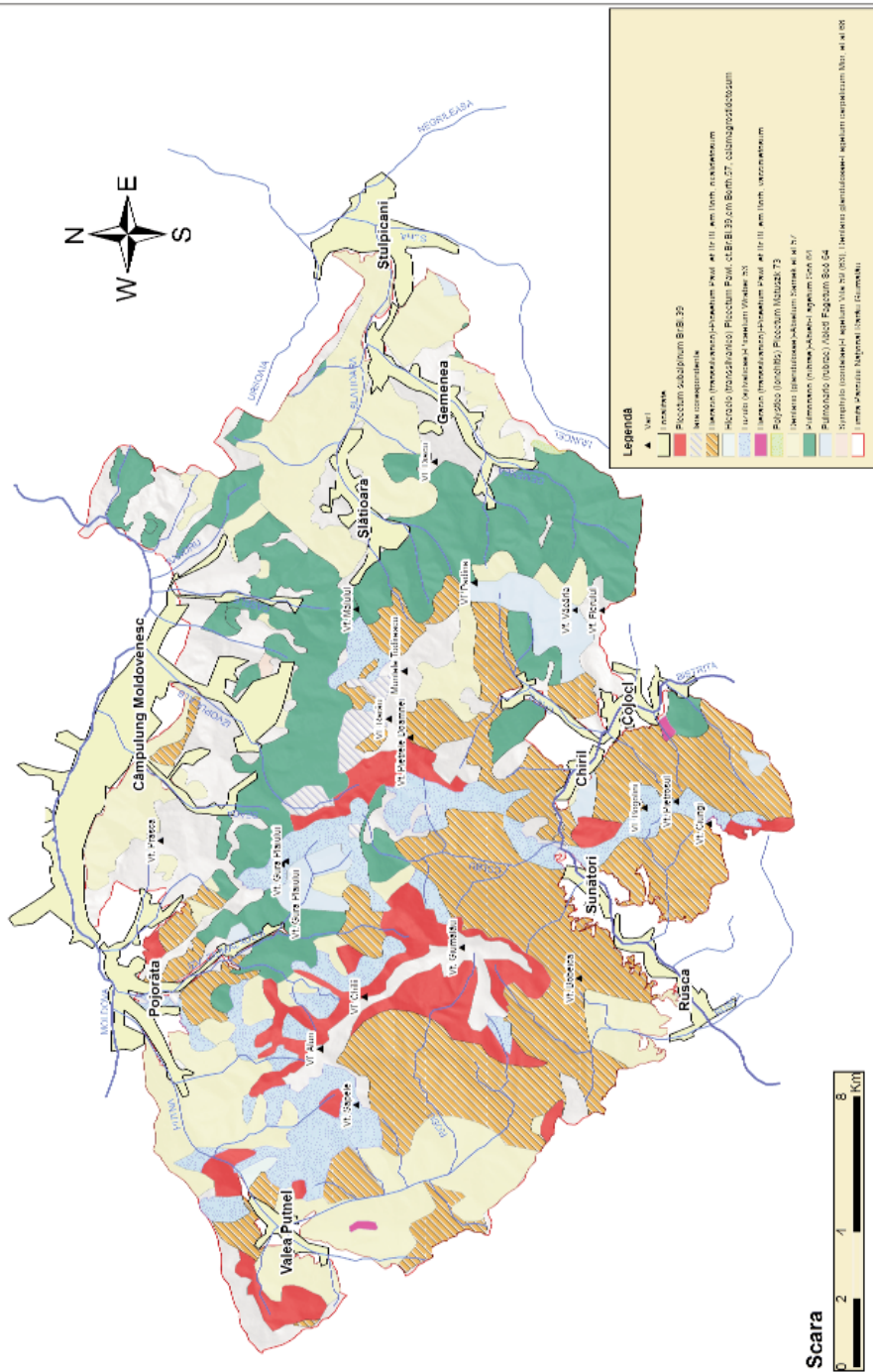
15. *Ass. Betulo-Pinetum* Burduja et Ștefan 1982 (= *Ass. Leucobryo-Pinetum* Matuszk.1962, *betuletosum pendulae* Coldea 1991) – localizată doar pe pante mai mult sau mai puțin abrupte, din Masivul Rarău, în interiorul Cheilor Zugreni. Înclinarea versanților este între 25 și 35 de grade. Solurile sunt superficiale, acidofile, scheletice, întrerupte de numeroase roci existente.

16. *Ass. Hieracio rotundati-Piceetum* Pawl. et Br.-Bl.1939 – caracteristică pădurilor de molid din zona Cheilor Zugreni.

Asociațiile întâlnite în zona Pietrosul Bistriței (Seghedin 1985) sunt: (1) *Ass.Hieracio transsilvanicum-Piceetum*, (2) *Ass.Alnetum incanne*, (3) *Ass. Pinetum sylvestris saxatile*, (4) *Ass. Campanula abietinae-Juniperetum nanae*, (5) *Ass. Festuceto-Agrostidetum*, (6) *Ass. Campanula carpatice-Pöetum rehmannii*, (7) *Ass. Semperivivo soboliferae-Andryaletum levitomentosae*, (8) *Ass. Festucetum supinae*, (9) *Ass. Calamagrostietum pseudophragmites*, (10) *Ass. Deschampsietum caespitosae*, (11) *Ass. Polygono bistortae-Sarpetum silvestrae*, (12) *Ass. Carici flavae-Eriopharetum*, (13) *Ass. Festucetum pratensis*, (14) *Ass. Centratio-Vaccinietum gaultherioides*, (15) *Ass. Calamagrostia Spiraetum chamaedryfoliae*, (16) *Ass. Arrhenatherietum elathioris*, (17) *Ass. Rubo-Chamaenerietum*.

Din prelucrările personale, principalele asociații vegetale existente identificate din analiza amenajamentelor silvice pentru Parcul Național Rarău-Giumalău (folosind corespondența dintre tip de pădure - tip ecosistem, după Doniță et.al. 1990) se prezintă în Harta 13.

Asociații vegetale din Parcul Național Rarău-Giumalău



Harta 13. Localizarea principalelor asociații vegetale în Parcul Rarău-Giumalău

Astfel, cele 18 asociații vegetale identificate sunt:

1. *Ass. Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl et Br. Bl.,em.Borh, *oxalidetosum*;
2. *Ass. Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl et Br.Bl.,em.Borh, *hylocomietosum*;
3. *Ass. Luzulo (sylvaticae)-Piceetum* Wraber 53;
4. *Ass. Piceetum subalpinum* Br.Bl.39;
5. *Ass. Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl et Br.Bl.,em.Borh, *vaccinietosum*;
6. *Ass. Dentario (glandulosae)-Abietum* Samek et al 57.;
7. *Ass. Abieti-Piceetum montanum* Matuszk.73;
8. *Ass. Pulmonario (rubrae)-Abieti-Fagetum* Soó 64;
9. *Ass. Symphyto (cordatae)-Fagetum* Vita 59 (63);
10. *Ass. Dentario glandulosae-Fagetum carpaticum* Mor, et al.68;
11. *Ass. Piceetum carpaticum* Soó 30, *myosotidetosum*;
12. *Ass. Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl.et.Br.Bl.39,em.Borh. 57 *calamagrostidetosum*;
13. *Ass. Polysticho (lonchitis)-Piceetum* Matuszk 73;
14. *Ass. Alnetum incanae* Aichinger et Siegrist 30;
15. *Ass. Bazzanio (trilobatae)-Piceetum*, Br.Bl. ei SIS.38;
16. *Ass. Equiseto (sylvatici)-Abietum* Samek et al.57;
17. *Ass. Symphyto (cordatae)-Fagetum* Vita 59 (63) și
18. *Ass. Dentario glandulosae-Fagetum carpaticum* Mor, et al.68.

Se observă că suprafața parcului este în cea mai mare parte ocupată la vest și sud-vest de *Ass. Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl. et.Br.Bl.39,em Borth.57, în partea central-estică de *Ass. Pulmonario (rubrae)-Abieti-Fagetum* Soó 64, central de *Ass. Luzulo (sylvaticae)-Piceetum* Wraber 53 și la extremitățile opuse, respectiv, partea de nord-vest și sud-est a parcului de *Ass. Dentario (glandulosae)-Abietum* Samek et al 57.

Dintre asociațiile vegetale rare, ce se regăsesc în perimetrul parcului enumerăm:

- *Polysticho (lonchitis)-Piceetum* Matuszk 73 – apare pe o suprafață mica de 0,74 ha în UP VI Chiril, u.a.-urile 69D și 70 D, corespunzătoare tipului de pădure 1161, tipului de ecosistem 1274 – molidiș cu *Mercurialis-Dentaria* și tipului de habitat R4213- păduri sud-est carpatice de molid cu *Doronicum columnae* a cărui valoare de conservare este moderată necesitând aplicarea măsurilor de conservare.

- *Hieracio (transsilvanico)-Piceetum* Pawl et Br.Bl.,em.Borh, *vaccinietosum* – apare la sud de localitatea Valea Putnei, suprapus peste tipul de habitat R4207

– păduri sud est carpatice de molid și brad cu *Hylocomium splendens* și peste tipul de ecosistem molidișuri cu *Hylocomium* ssp. De asemenea, apare pe o porțiune mică la sud-vest de localitatea Cojoci, în UP V Pietrosu din ocolul silvic Crucea și se suprapune peste habitatul a cărui valoare de conservare este mare R4109 – păduri sud-est carpatice de fag cu *Symphytum cordatum* și cu tipul de ecosistem făgete montane neutrofile dacice.

- *Symphyto (cordatae)-Fagetum* Vita 59 (63), *Dentario glandulosae-Fagetum carpaticum* Mor, et al.68 – apare pe o porțiune la est de afluentul Izvorul Alb, suprapusă peste habitatul cu valoare conservativă mare R4109 – păduri sud-est carpatice de fag cu *Symphytum cordatum* și tipul de ecosistem făgete montane neutrofile dacice.

7.2. Vertebratele din zona propusă

Din categoria vertebratelor (mamifere, păsări, reptile și amfibieni) pe suprafața luată în studiu s-au identificat 18 specii vulnerabile, 9 specii periclitatate, 3 specii critic periclitatate, 5 specii aproape amenințate și 1 specie extinctă (Tabelul 11)(Botnariuc, Tatole 2005).

Conform „Catalogului habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000” (2013), pe teritoriul studiat se regăsesc următoarele specii Natura 2000 pentru care s-au desemnat situri pentru conservare: mamifere (liliacul cârn (*Barbastella barbastellus*), liliac comun (*Myotis myotis*), liliacul comun mic (*Myotis blythii*), liliacul cu urechi mari (*Myotis bechsteinii*), liliac de iaz (*Myotis dasycneme*), urs brun (*Ursus arctos*) - Ch. Zugrenilor (sit desemnat pentru conservarea ursului)); dintre reptile și amfibieni (tritonul cu creastă (*Triturus cristatus cristatus*), tritonul carpatic (*Triturus montandoni*) (Ch. Zugrenilor, Rarău-Giumalău), buhaiul de baltă cu burta galbenă (*Bombina variegata*)); pești (lostrița (*Hucha hucha*) (r. Bistrița Aurie, Ch. Zugrenilor)); păsări (viespar (*Pernis apivorus*), acvila de munte (*Aquila chrysaetos*), buhă sau bufnița (*Bubo bubo*), ciuvică (*Glaucidium passerinum*), minuniță (*Aegolius funereus*), huhurez mare (*Strix uralensis*), caprimulg (*Caprimulgus europaeus*), ghionoaia sură (*Picus canus*), ciocănitoarea cu spate alb (*Dendrocopos leucotos*), cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*), ciocănitoarea de munte (*Picoides tridactylus*), muscar mic (*Ficedula parva*), muscar gulerat (*Ficedula albicollis*)).

Tabelul 11 Speciile aflate în cartea roșie a vertebratelor din România existente în suprafața cercetată

Nr. crt.	Specia	Denumire populară	Ordinul	Familia	Statut
0	1	2	3	4	5
MAMIFERE					
1	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	liliacul mare cu bot ascuțit; liliacul mare cu urechi de șoarece	<i>Chiroptera</i>	<i>Vespertilionidae</i>	specie periclitată
2	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	liliacul mic cu urechi de șoarece; liliacul mic cu urechi ascuțite	<i>Chiroptera</i>	<i>Vespertilionidae</i>	specie periclitată
3	<i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758)	liliacul bicolor	<i>Chiroptera</i>	<i>Vespertilionidae</i>	specie periclitată
5	<i>Sicista betulina</i> (Pallas, 1779)	șoarecele de mesteacăn	<i>Rodentia</i>	<i>Zapodidae</i>	specie critic periclitată
6	<i>Canis lupus</i> (Linnaeus, 1758)	lupul	<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	specie vulnerabilă
7	<i>Ursus arctos</i> (Linnaeus, 1758)	ursul brun	<i>Carnivora</i>	<i>Ursidae</i>	specie vulnerabilă
8	<i>Lynx lynx</i> (Linnaeus, 1758)	râsul	<i>Carnivora</i>	<i>Felidae</i>	specie vulnerabilă
9	<i>Felis silvestris</i> (Schreber, 1777)	pisica sălbatică	<i>Carnivora</i>	<i>Felidae</i>	specie vulnerabilă
10	<i>Cervus elaphus</i> (Linnaeus, 1758)	cerb carpatin	<i>Artiodactyla</i>	<i>Cervidae</i>	specie vulnerabilă
PĂSĂRI					
11	<i>Aquila pomarina</i> (Brehm, 1831)	acvila țipătoare mică	<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	specie vulnerabilă
12	<i>Aquila clanga</i> (Pallas, 1811)	acvila țipătoare mare	<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	specie critic periclitată
13	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	acvila de munte	<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	specie periclitată
14	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	șoim călător	<i>Falconiformes</i>	<i>Falconidae</i>	specie periclitată
15	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	buhă	<i>Strigiformes</i>	<i>Strigidae</i>	specie vulnerabilă
16	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	corb	<i>Passeriformes</i>	<i>Corvidae</i>	specie periclitată, declarată monument al naturii
17	<i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	vultur negru	<i>Falconiformes</i>	<i>Accipitridae</i>	specie extinctă
REPTILE					
18	<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	năpărcă	<i>Squamata</i>	<i>Anguidae</i>	specie vulnerabilă
19	<i>Coronella austriaca</i> (Laurenti, 1768)	șarpe de alun	<i>Squamata</i>	<i>Colubridae</i>	specie vulnerabilă
20	<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	vipera de munte, vipera cu cruce	<i>Squamata</i>	<i>Viperidae</i>	specie periclitată
21	<i>Vipera ursinii moldavica</i> (Nilsson, Andren et Joger, 1993)	vipera de fâneță	<i>Squamata</i>	<i>Viperidae</i>	subspecie critic periclitată
AMFIBIENI					
22	<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	salamandra	<i>Urodela</i>	<i>Salamandridae</i>	specie vulnerabilă
23	<i>Triturus alpestris</i> (Laurenti, 1768)	triton de munte	<i>Urodela</i>	<i>Salamandridae</i>	specie vulnerabilă
24	<i>Triturus montandoni</i> (Boulenger, 1880)	triton carpatic	<i>Urodela</i>	<i>Salamandridae</i>	specie vulnerabilă
25	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	triton cu creastă	<i>Urodela</i>	<i>Salamandridae</i>	specie vulnerabilă

Tabelul 11 (continuare)

Nr. crt.	Specia	Denumire populară	Ordinul	Familia	Statut
0	1	2	3	4	5
26	<i>Triturus vulgaris vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	triton comun	<i>Urodela</i>	<i>Salamandridae</i>	subspecie aproape amenințată
27	<i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1758)	buhai de baltă cu burta roșie	<i>Anura</i>	<i>Discoglossidae</i>	subspecie aproape amenințată
28	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	buhai de baltă	<i>Anura</i>	<i>Discoglossidae</i>	subspecie aproape amenințată
29	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	broasca râioasă brună	<i>Anura</i>	<i>Bufonidae</i>	subspecie aproape amenințată
30	<i>Bufo viridis</i> (Laureti, 1768)	broasca râioasă verde	<i>Anura</i>	<i>Bufonidae</i>	subspecie aproape amenințată
31	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	broască, buratec	<i>Anura</i>	<i>Hylidae</i>	specie vulnerabilă
32	<i>Rana arvalis</i> (Nilsson, 1842)	broasca de mlaștină	<i>Anura</i>	<i>Ranidae</i>	specie periclitată
33	<i>Rana dalmatina</i> (Bonaparte, 1839)	broasca roșie de pădure	<i>Anura</i>	<i>Ranidae</i>	specie vulnerabilă
34	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)	broasca roșie de munte	<i>Anura</i>	<i>Ranidae</i>	specie vulnerabilă
PEȘTI					
35	<i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828)	porcușor de vad	<i>Cypriniformes</i>	<i>Cyprinidae</i>	specie vulnerabilă
36	<i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	fusar	<i>Perciformes</i>	<i>Percidae</i>	specie periclitată
37	<i>Cottus poecipolus</i> (Heckle, 1835)	zglăvóc răsăritean	<i>Perciformes</i>	<i>Crotidae</i>	specie vulnerabilă

Dintre măsurile de protecție propuse de Botnariuc și Tatole (2005) pentru speciile de vertebrate menționăm:

- protejarea intrărilor în adăposturi cu grilaje adecvate pentru permiterea circulației liliecilor, păstrarea arborilor scorburoși, instalarea unor cutii în pădurile montane utilizabile ca refugii sau adăpost pentru lilieci, măsuri de limitare a intrărilor în peșteri, unde se refugiază coloniile de iernare și stoparea turiștilor (în cazul liliecilor);
- în cazul mamiferelor mari se recomandă păstrarea habitatului natural și menținerea speciei pe lista celor a căror vânătoare este interzisă, omul fiind singurul dușman al acestora (ursul brun);
- păstrarea habitatelor preferate, în stare naturală și ocrotirea în continuare a monumentului naturii *Lynx lynx* (râsul);
- în cazul pisicii sălbatice, păstrarea habitatelor preferate și scăderea presiunii antropice;
- proclamarea cerbului carpatin ca monument al naturii;

- în cazul păsărilor, cuiburile găsite trebuie ferite de deranjul omului și se recomandă supravegherea și paza cuiburilor;
- în cazul viperelor declararea habitatului lor ca zona strict protejată și înlăturarea presiunii antropice (pășunatul, turismul neorganizat),
- reducerea folosirii pesticidelor; reducerea poluării apelor interioare, stabilirea de arii protejate (triton).

Toate aceste măsuri pot fi înglobate într-una singură, propunând un regim de ocrotire adecvat, prin constituirea unui parc național care să funcționeze cu un set de reguli stricte și care să conserve biodiversitatea sub toate aspectele sale (floristică, faunistică, al peșterilor, endemismelor ș.a.) pe un teritoriu întins care să includă toate rezervațiile din zonă.

Dintre nevertebratele existente în zona studiată pentru care s-au constituit situri desemnate pentru conservare, conform catalogului Natura 2000 elaborat în anul 2013 menționăm: carabul (*Carabus variolosus*), croitorul alpin (*Rosalia alpina*) și cosașul transilvan (*Pholidoptera transsylvanica*), coloniile de lilieci care locuiesc în timpul iernii în peștera din masivul Rarău (*Myotis myotis*, *M. oxignatus*, *M. blythii* ș.a. specii de chiroptere care se regăsesc în anexele Directivei Europene, amintite în lucrarea de față).

8. BIODIVERSITATEA

8.1. Biodiversitatea ecosistemelor forestiere

Dintre numeroasele definiții privind biodiversitatea, cea mai sintetică este cea a profesorului Nicolae Botnariuc (2005, citat de Seghedin 2011), care o definește ca: „*totalitatea formelor de viață prin care se manifestă materia vie la nivel individual, populațional, biocenotic și ecologic*”.

Fiind o caracteristică a lumii vii, biodiversitatea apare la toate nivelele de organizare a acesteia: genetic, al speciilor, biocenozelor (ecosistemelor) și cel al peisajelor (ecocomplexelor, geosistemelor). Diversitatea la nivel de peisaj, având drept variabile tipul de stațiune, tipul de pădure, tipul de habitat, tipul de ecosistem și asociațiile vegetale le vom trata distinct în subcapitolul - Diversitatea la nivel de peisaj. Pe lângă aceste forme, în ultimul timp întâlnim și alte forme de diversitate: diversitatea structurală, diversitate funcțională și diversitate estetică etc.

Consecință a diversității biologice, diversitatea structurală, apare la toate nivelurile de organizare a materiei vii, fiind importantă la nivelele supraindividuale, având rolul său în alcătuirea lanțurilor trofice și ocuparea nișelor ecologice. În cazul ecosistemelor forestiere aceasta se exprimă prin sistemul de variabile dendrometrice ale arborilor și arboretelor (diametru, înălțime, vârstă, compoziție, mod de grupare, densitate etc.), prin compoziția floristică (arbori, arbuști, ierburi, mușchi etc.) precum și prin elemente de faună, de sol, litieră și coronament. Cu cât un ecosistem are o biodiversitate mai mare, cu atât și stabilitatea sa în timp este mai mare (Bândiu 2011, Seghedin 2011).

Diversitatea structurală s-a caracterizat prin intermediul indicilor biodiversității, care s-au calculat cu ajutorul aplicației informatice Biodiv v1.5.2 (Palaghianu 2005). Cei mai cunoscuți indici, adaptați din ecologia generală care s-au calculat sunt: indicele Shannon, Simpson, Margalef, Echitatea, Briloiun, Berger-Parker, McIntosh, Menhinick, Gleason, precum și indicii omogenității structurale (Gini și Camino).

Principalul obiectiv urmărit a constat în identificarea unui indice sau a unui grup de indici care să surprindă diversitatea structurală, în raport cu diferite caracteristici biometrice, cât mai corect, precum și principalele particularități ale distribuției experimentale.

Pornind de la definițiile prezentate în subcapitolul Metoda de cercetare ai indicilor biodiversității, cunoscând formulele de calcul, în perimetrul parcului

național Rarău-Giumalău, în teren, s-au analizat din punct de vedere al biodiversității structurale, trei suprafețe a câte 5.000 m². Aceste suprafețe au fost delimitate, descrise și inventariate din punct de vedere al structurii arboretului în trei ocoale silvice, fiind o extindere a suprafețelor de 500 m² descrise în capitolul precedent.

Suprafețele inventariate pe care le-am numit după numele ocolului din care fac parte, se regăsesc localizate astfel: Crucea în UP V Pietrosu, u.a.65 A, Pojorâta se află în UP III Valea Putnei, u.a.119, iar Stulpicani în UP VII Slătioara, u.a.95 G. Profilele obținute pentru cele 3 suprafețe inventariate sunt redată în cele ce urmează în Fig. 21-27.

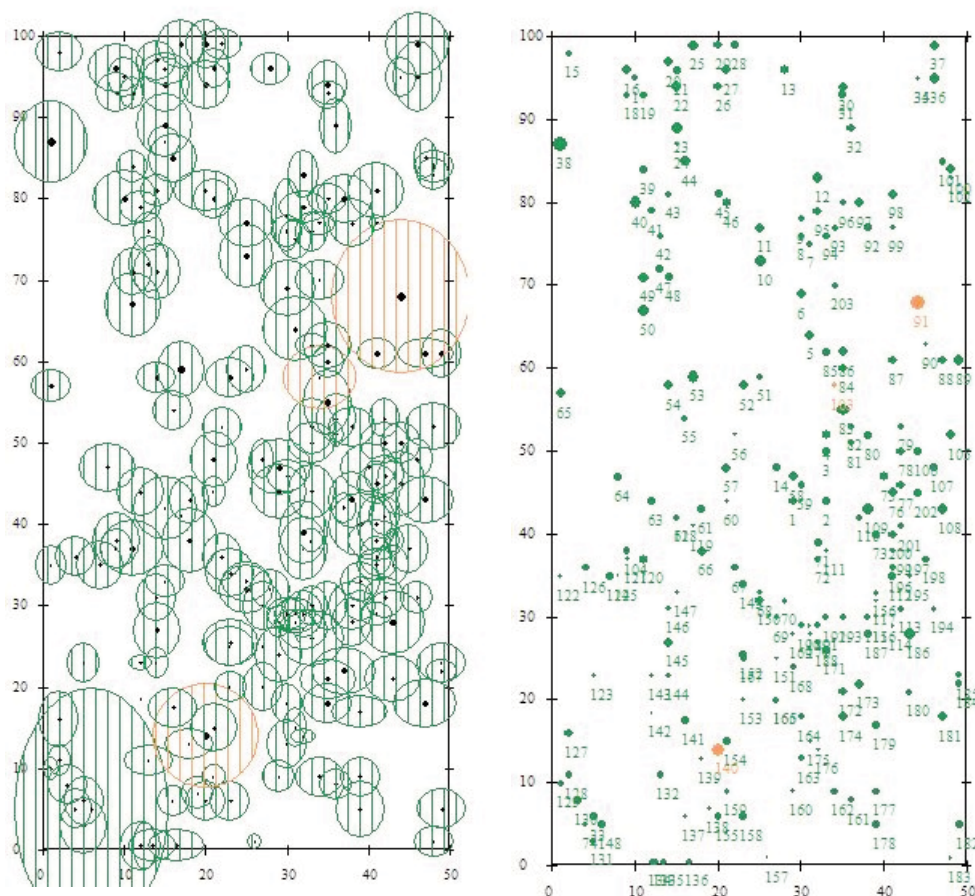


Fig. 21. Proiecția coroanelor arborilor și poziția orizontală a arborilor din suprafața analizată în O.S.Pojorâta, UP III Valea Putnei, u.a.65A

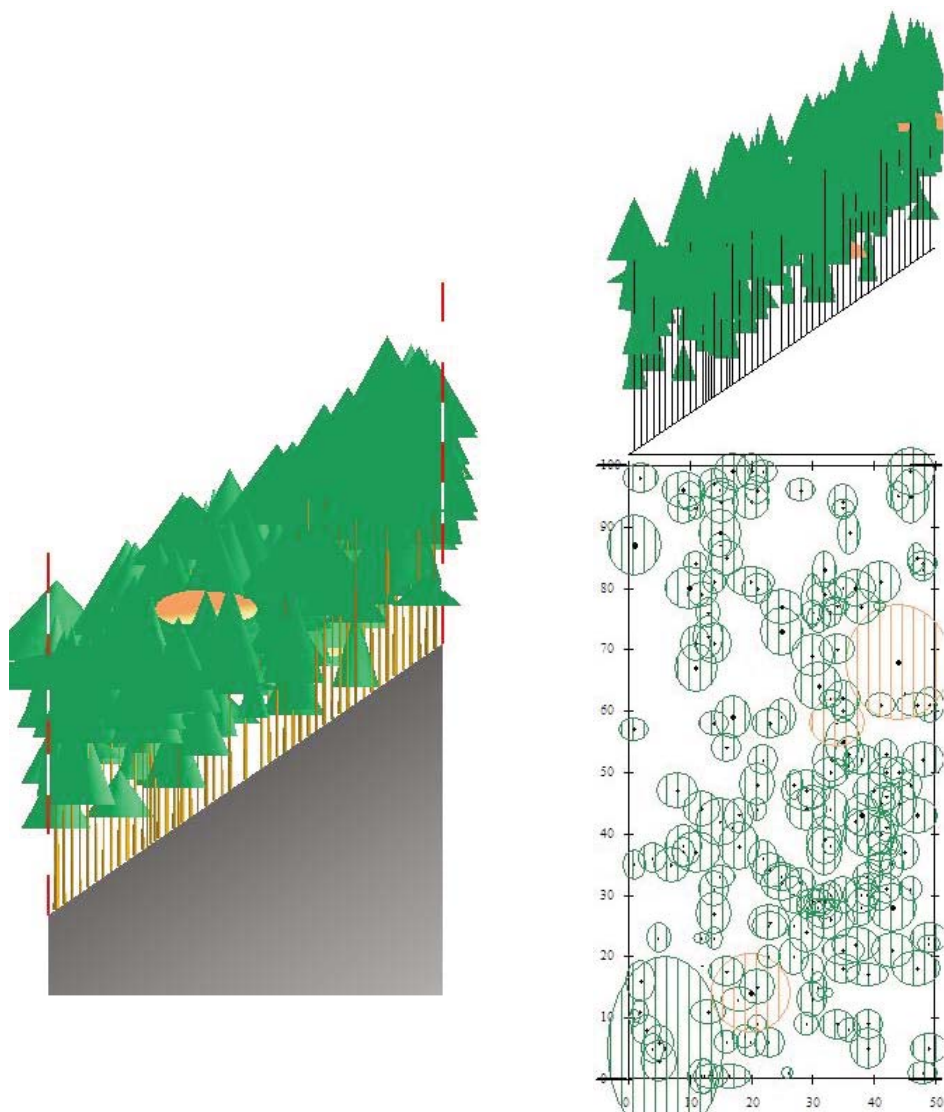


Fig. 22. Profilul 3 D și profilul vertical pentru suprafața din O.S. Crucea

Distribuția pe orizontală a arborilor pune în evidență existența a 2 zone distincte în ce privește densitatea. Una cu arbori puțini, dar dimensiuni mai mari și alta cu arbori de dimensiuni mai mici, dar mai numeroși. În sectorul cu mare densitate a arborilor, coroanele se distribuie pe orizontală în straturi formând un fel de subetaj.

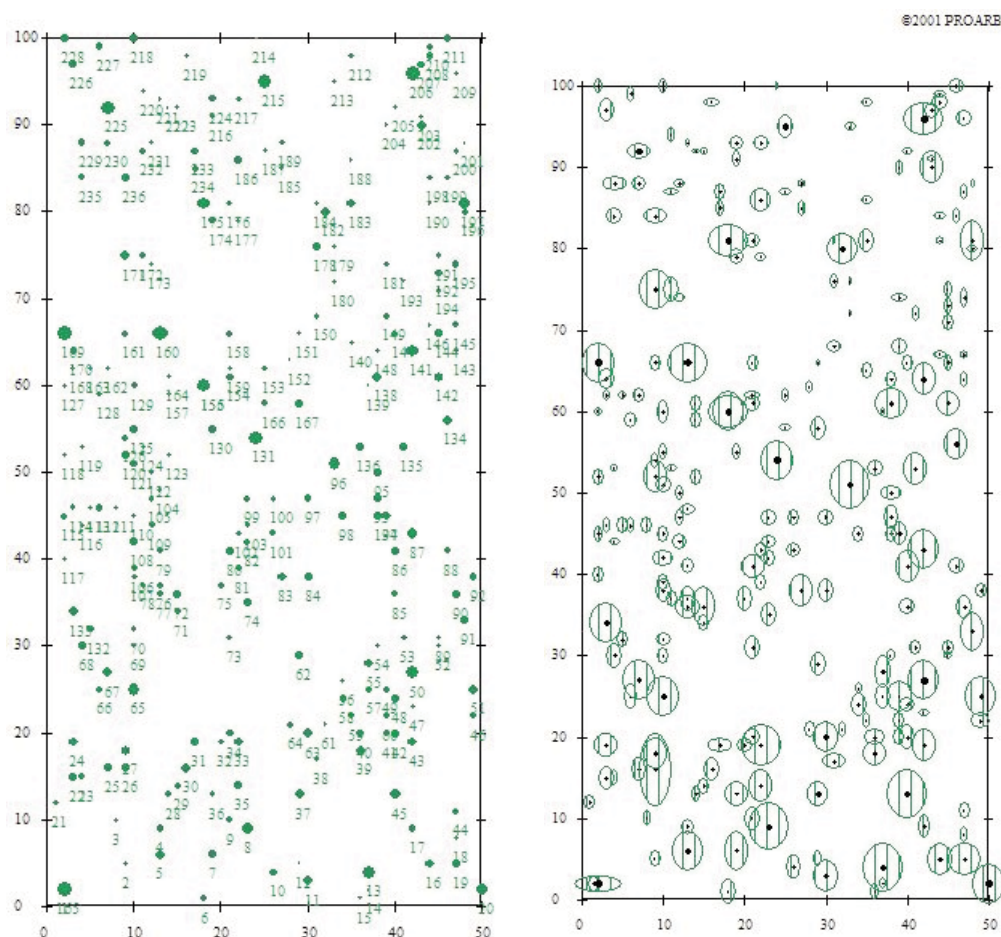


Fig. 23. Poziția orizontală a arborilor și proiecția coroanelor arborilor din suprafața analizată în O.S.Pojorâta, UP V Pietrosu, u.a.119

În distribuția pe orizontală a arborilor, se observă că zone de foarte mare densitate, se învecinează cu zone în care arborii aproape lipsesc. Rar de tot apar și arbori de dimensiuni foarte mari, care au rămas din vechea generație de arbori și domină peisajul prin monumentalitate.

Distribuția arborilor pe orizontală este mai mult sau mai puțin omogenă. Nu apar goluri mari și nici aglomerări semnificative de arbori. De regulă, arborii de mari dimensiuni sunt pe marginea golurilor sau izolat între goluri și flanchează desigururile. Sporadic apar arbori cu coroană asimetrică, dezvoltată predominant pe direcția nord-sud.

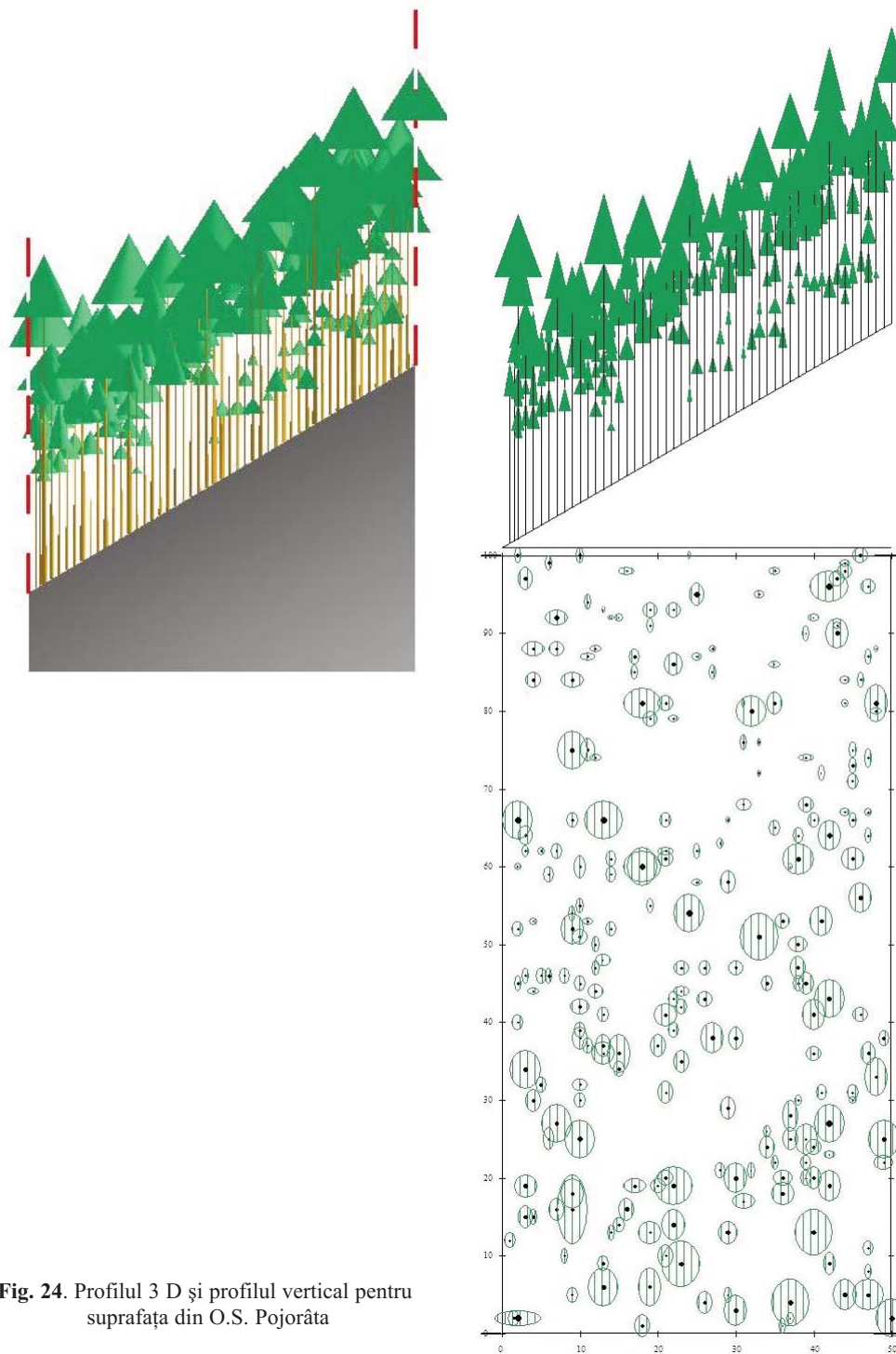


Fig. 24. Profilul 3 D și profilul vertical pentru suprafața din O.S. Pojorâta

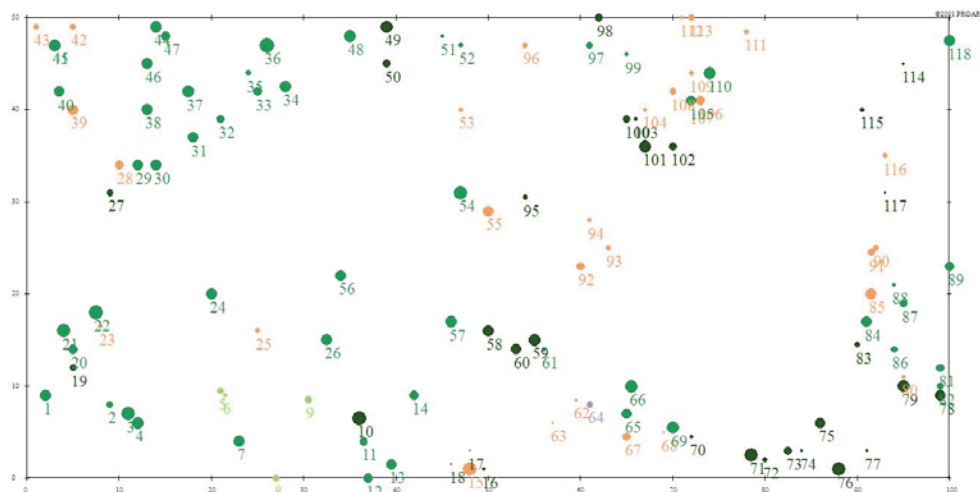


Fig. 25. Proiecția orizontală a arborilor din suprafața analizată în O.S.Stulpicani,
UP VII Slătioara, u.a.95 G

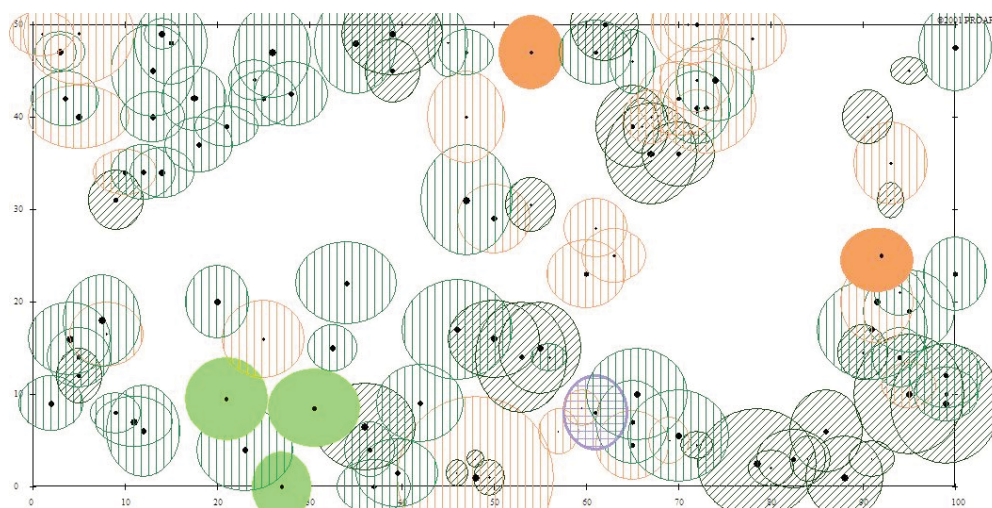


Fig. 26. Proiecția coroanelor arborilor din suprafața analizată în O.S.Stulpicani,
UP VII Slătioara, u.a.95 G

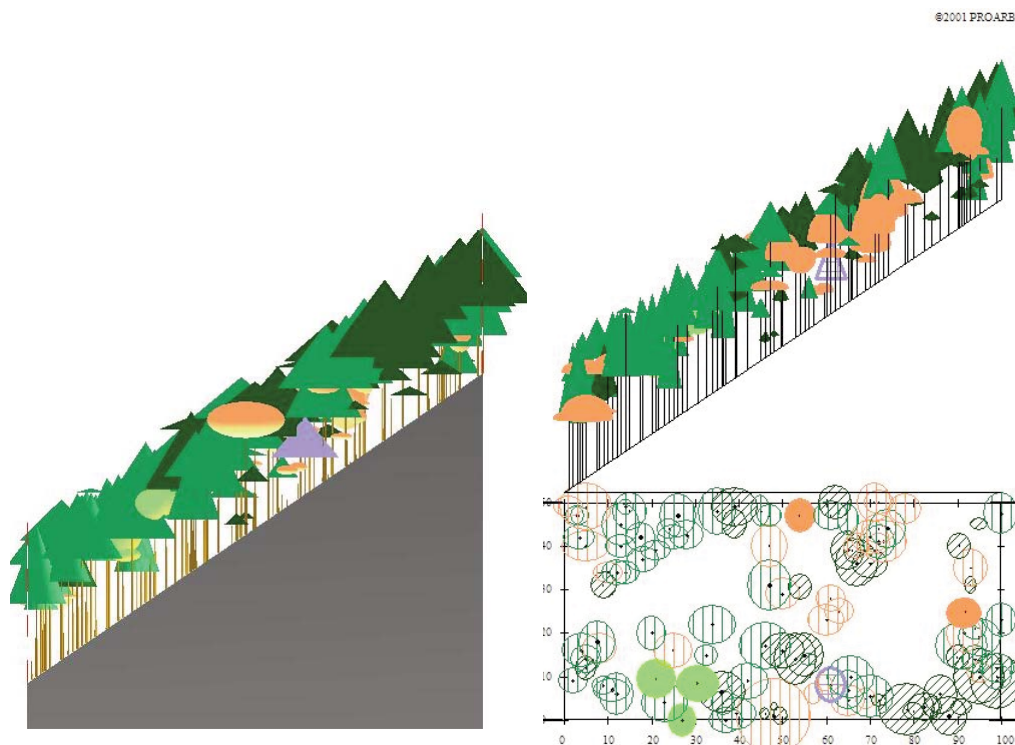


Fig. 27. Profilul 3 D și profilul vertical pentru suprafața din O.S. Stulpicani

Arboretul se prezintă cu goluri mari care amintesc de pădurea virgină în faza de regenerare. Golurile sunt bine conturate și prezintă arbori mari cu coroane în general rotunde care ocupă tot plafonul superior și nu se suprapun decât rareori. Arboretul marchează prin structură o vârstă înaintată apropiată de pădurea virgină. Arboretul este amestecat, predomină molidul, iar grupele de fag, atunci când apar, marchează tendința de asociere. Bradul se amestecă aproape intim cu molidul.

Structurarea de mai sus se face în biogrupe care sunt bine conturate și separate unele de altele prin goluri nu prea mari. De regulă, fagul ocupă marginea biogrupelor și marchează o tendință de grupare de 3 până la 5 arbori; rareori găsim arbori izolați risipiți printre brazi și molizi.

SUPRAFAȚA STULPICANI_5000 MP este constituită dintr-un amestec de molid, brad și fag (6Mo2Br2Fa), relativ echien. Diseminat întâlnim: paltin de munte, carpen, tei, cireș și un seminiș bogat de fag, carpen, tei, pe alocuri molid și brad.

Suprafața se află la o altitudine cuprinsă între 660-800 m, pe un versant inferior ondulat, cu o înclinare de 34°, expoziție estică, litieră continuă, cu floră de tipul *Asperula-Dentaria*.

Arboretul face parte din grupa I funcțională, categoria 1-2A (păduri cu funcții de protecția a solului, situate pe stâncării, grohotișuri și pe terenuri cu eroziune în adâncime cu înclinare mai mare de $30-35^\circ$ (TII)), subunitatea de gospodărire conform ultimului amenajament (2002) este S.U.P „M” - “păduri supuse regimului de conservare deosebită”.

Vârsta medie a arboretului este de 135 ani, tip de pădure (1311) – „amestec normal de rășinoase și fag cu floră de mull”, tip de stațiune (3333) - „montan de amestec, brun edafic mare cu *Asperula-Dentaria*”.

Numărul de arbori la hectar: 234 arbori/ha, iar volumul este de 485 mc/ha.

În suprafața de probă analizată de 5000 m² s-au identificat și măsurat 118 arbori din speciile: molid (*Picea abies*) – 52 exemplare; brad (*Abies alba*) – 31 exemplare; fag (*Fagus sylvatica*) – 27 de exemplare; carpen (*Carpinus betulus*) – 4 exemplare; paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*) – 3 exemplare; cireș pădureț (*Prunus avium*) – 1 exemplar.

Au rezultat următoarele dimensiuni medii: diametrul mediu (dm) 36 cm. (Mo - dm = 50 cm, Br - dm = 37 cm, Fa - dm = 30,5 cm, Pam-dm = 32 cm, Ca-dm = 31,5cm, Ci-dm = 33 cm).

Valorile parametrilor statistici (diametru) pe arboret sunt următoarele: minim 6 cm, maxim 74 cm, amplitudinea 68 cm. Înălțimea medie pe specii este: Mo-hm = 30 m, Br-hm = 23 m, Fa-hm = 18 m, Pam-hm = 22 m, Ca-hm = 22 m și Ci-hm = 17 m.

Distribuția numărului total de arbori de arbori (118) pe categorii de diametre și specii este prezentată în Fig 28.

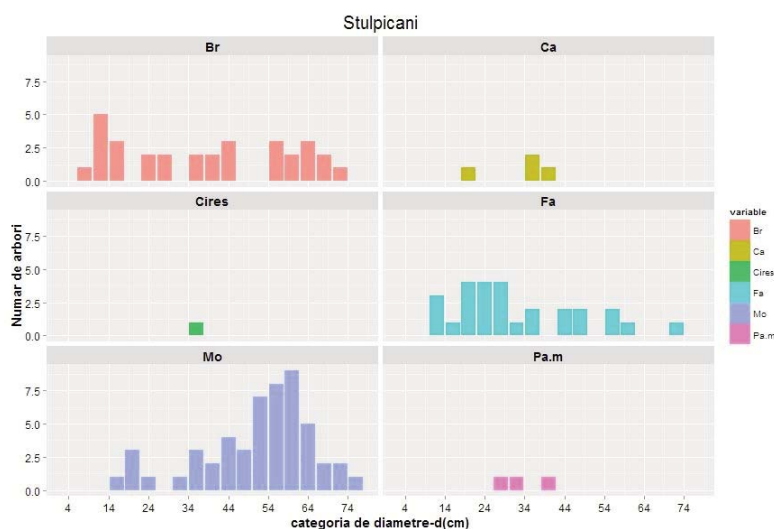


Fig. 28. Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre și specii

Prelucrările pentru distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre și specii, precum și modelarea matematică pentru principalele specii și categoriile de diametre corespunzătoare (funcția Weibull) (Fig. 29 și 30, Tabelul 12) s-a făcut folosind limbajul de programare R. Se poate observa că există o distribuție largă, fiind prezente aproape toate categoriile de diametre incluse în intervalul 6 – 74 cm. Cea mai mare concentrare de arbori este prezentă în intervalul 48 – 58 cm. Cel mai mare număr de arbori este în categoria arborilor cu 58 cm diametru. Media ponderată a diametrului numărului total de arbori este de 40,5 cm.

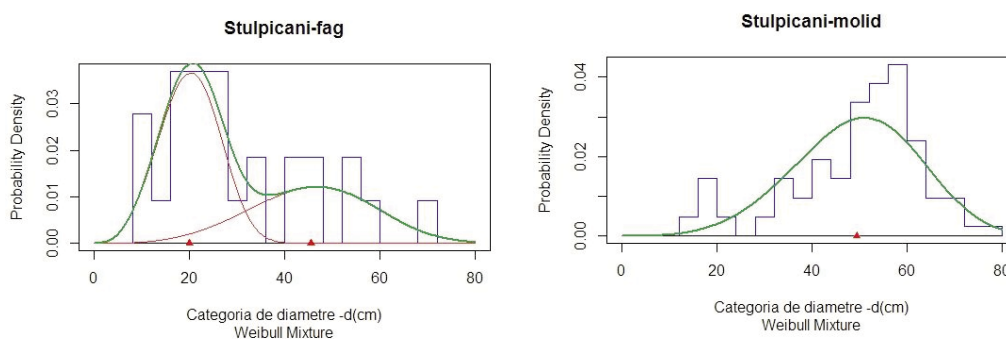


Fig. 29. Ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull pentru speciile fag și molid în suprafața Stulpicani

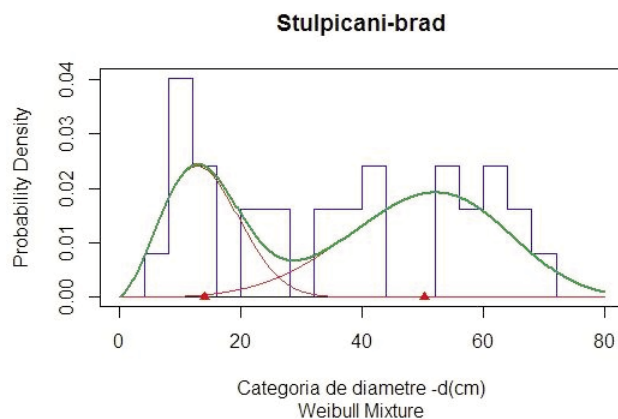


Fig. 30. Ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull la specia brad în suprafața Stulpicani

Tabelul 12 Parametrii statistici pentru funcția Weibull în suprafața Stulpicani

Specia	Parametrii Weibull			Grade de libertate	Testul χ^2	q (probabilitatea de transgresiune)
	π	μ	σ			
Br	0.3765	13.96	6.003	13	23.266	0.03859
	0.6235	50.22	12.713			
Fa	0.5971	0.4029	6.268	13	14.937	0.3113
	0.4029	45.53	12.909			
Mo	1	49.38	13.12	16	18.74	0.2824

Se observă că în cazul bradului și al fagului, ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull este una bimodală, arboretul fiind dispus pe două etaje, iar în cazul molidului, ajustarea este unimodală, predominând arborii de molid cu dimensiuni mari cu un maxim în jurul valorii de 52 cm. Arboretul este plurien, cu arbori în toate categoriile de diametre.

Datele statistice obținute prin prelucrarea datelor din teren pe specii sunt prezentate în tabelul 13.

Tabelul 13 Date statistice a suprafeței Stulpicani_5000mp

Specia	Parametrii statistici	d (cm)	h totală (m)	h coroana (m)	d coroana (m)	calitate	h elagată (m)
Molid	Nr ex	52	52	52	52	52	52
	Medie	49.9	27.9	15.7	7.5	1.6	12.2
	Std.Dev.	14.3	4.9	4.6	2.0	0.8	3.9
	Coef de variatie	29	18	30	27	50	32
	valoare minimă	15.0	12.0	4.0	3.5	1.0	1.6
	valoare maximă	74.0	34.0	27.4	11.5	4.0	18.0
Brad	Nr ex	31	31	31	31	31	31
	Medie	37.1	24.1	16.8	7.0	1.9	7.2
	Std.Dev.	21.1	6.7	5.4	3.1	1.0	5.3
	Coef de variatie	57	28	32	43	55	74
	valoare minimă	6.0	11.0	8.0	2.0	1.0	2.0
	valoare maximă	70.0	30.0	27.0	12.5	4.0	16.0
Fag	Nr ex	27	27	27	27	27	27
	Medie	30.6	21.5	17.1	7.7	3.7	4.3
	Std.Dev.	16.0	4.0	3.3	2.6	0.7	3.0
	Coef de variatie	52	19	19	34	20	70
	valoare minimă	10.0	14.0	10.0	4.0	1.0	1.0
	valoare maximă	70.0	28.0	22.0	17.3	4.0	12.0

Din datele de mai sus rezultă că molidul are ponderea cea mai mare (52 de exemplare), cu cele mai ridicate valori ale mediilor diametrului mediu, a înălțimii medii și elagate, precum și o medie a calității arborilor foarte bună (1,6), iar fagul prezintă cea mai mare medie a diametrului și înălțimii coroanei.

Molidul prezintă o variabilitate mare în cazul calității arborilor și a înălțimii elagate, iar fagul prezintă variabilitate în ceea ce privește înălțimea elagată și diametrul arborilor și coroanei. Variabilitate bradului este pronunțată la aproape toate caracterele luate în studiu.

Coeficientul de corelație (r) dintre caracterele celor trei specii luate în studiu sunt prezentate în tabelul 14.

Tabelul 14 Coeficientul de corelație dintre caracterele celor trei specii Br, Mo și Fa

Brad		Diam	H total	H coroana	D coroana	Calitate	H elagată
	Diam	1.00	0.85	0.31	0.94	-0.75	0.76
	H total	-	1.00	0.63	0.78	-0.75	0.63
	H coroana	-	-	1.00	0.21	-0.26	-0.21
	D coroana	-	-	-	1.00	-0.72	0.77
	H elagat	-	-	-	-	-	1.00
Fag	Diam	1.00	0.81	0.47	0.68	-0.08	0.59
	H total	-	1.00	0.67	0.53	0.08	0.58
	H coroana	-	-	1.00	0.25	0.58	-0.21
	D coroana	-	-	-	1.00	-0.15	0.43
	H elagat	-	-	-	-	-	1.00
Molid	Diam	1.00	0.83	0.60	0.56	-0.18	0.33
	H total	-	1.00	0.66	0.47	-0.13	0.46
	H coroana	-	-	1.00	0.28	-0.02	-0.36
	D coroana	-	-	-	1.00	-0.18	0.26
	H elagat	-	-	-	-	-	1.00

Se observă că, bradul prezintă cele mai mari valori ale coeficientului de corelație la aproape toate caracterele, iar molidul prezintă valori semnificative doar când se analizează corelația caracterelor cantitative (diametre și înălțimi). Corelația cea mai strânsă este între diametrul arboretului și înălțimea totală. Înălțimea coroanei se corelează cel mai puțin cu celelalte caracteristici, fapt explicabil prin competiția existentă între arbori.

În Fig. 31-33 este prezentată ecuația curbelor de regresie și intervalul de încredere, la nivel de 95 % acoperire pentru valorile coeficientului de corelație dintre înălțimea totală și diametrul coroanei.

Din aceste grafice putem concluziona ca cea mai strânsă corelație între înălțimea coroanei și diametrul acesteia este la specia brad. Celelalte două specii au valori asemănătoare.

Valoarea coeficientului de variație pentru arboret arată că arboretul este neomogen, având o variabilitate accentuată (44,21 %).

La nivel de arboret, parametrii statistici ai distribuției sunt prezentați în tabelul 15. Analizând curba înălțimilor pe categorii de diametre și specii (Fig. 34), se poate observa că variabilitatea este mare și coeficientul de corelație este ridicat (R^2 având valoare peste 0,79***).

Se constată faptul că în pădurea virgină nu se pot observa distribuțiile clasice, arborii aparținând tuturor categoriile de diametre.

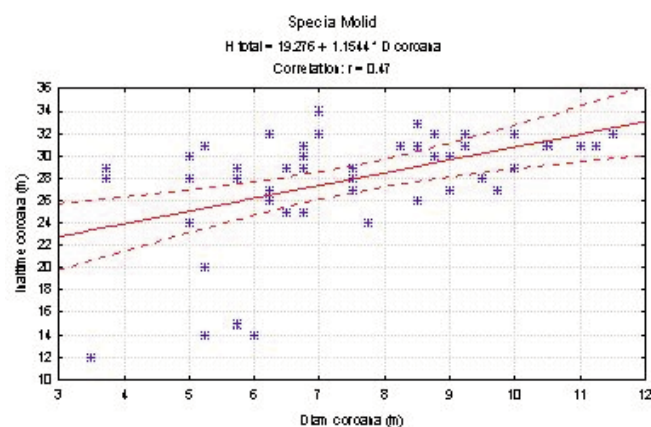


Fig. 31. Ecuatia de regresie și corelația dintre diametrul și înălțimea coroanei pentru specia molid

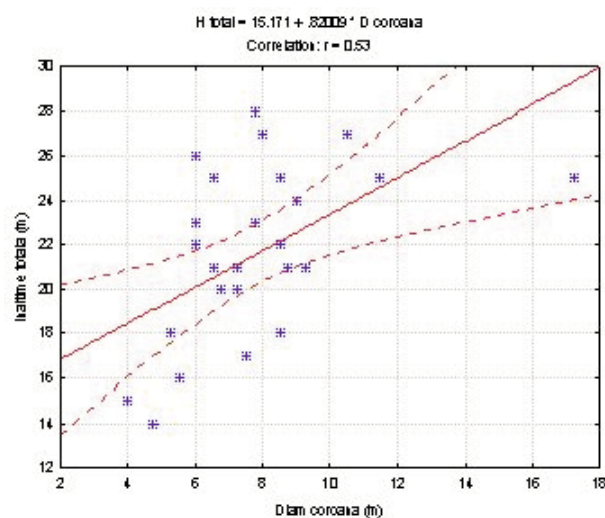


Fig. 32. Ecuatia de regresie și corelația dintre diametrul și înălțimea totală pentru specia fag

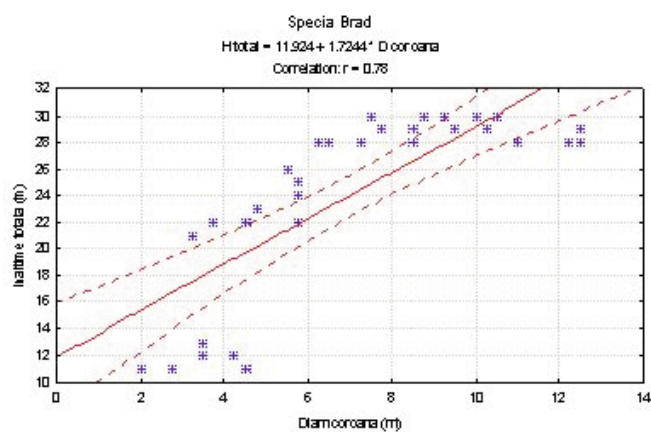
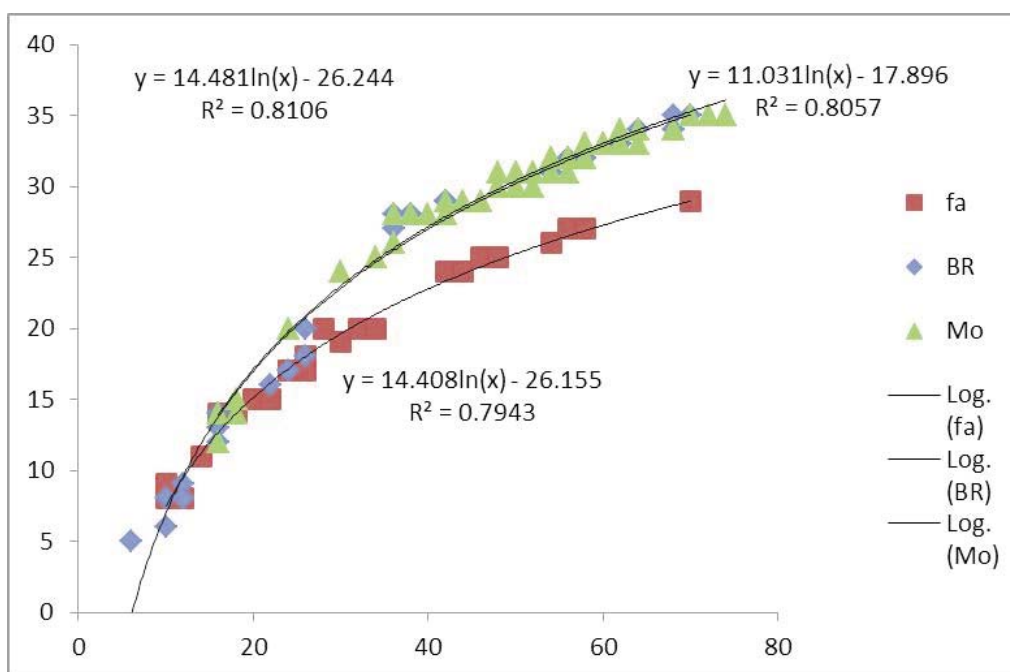


Fig. 33. Ecuatia de regresie și corelația dintre diametrul și înălțimea totală pentru specia brad

Tabelul 15 Parametrii statistici a suprafeței de probă Stulpicani_5000 mp

Specia	dg (cm)	Min.	IQ	Mediana	Media	3Q	Max.	Coef.de variație	Abaterea standard	Asimetria	Excesul
Br	48	6	16	38.0	37.06	57	70	56.82	21.06	2.66	0.44
Ca	37	18	30	34.5	31.50	36	39	29.38	9.26	7.90	2.44
Cires	37	33	33	33.0	33.00	33	33	-	-	17.06	4.01
Fa	39	10	19	26.0	30.59	42.5	70	52.37	16.02	2.14	0.65
Mo	59	15	42	54.0	49.94	59	74	28.68	14.32	3.02	1.04
Pam	36	27	29	31.0	32.00	34.5	38	17.40	5.57	4.52	1.88
Total	51	6	25	42.0	40.91	56	56	44.62	18.25	2.41	0.03

**Fig. 34.** Curba înălțimilor pe categorii de diametre și specii

SUPRAFAȚA CRUCEA_5000 MP este constituită dintr-un arboret de molid. Suprafața se află la o altitudine cuprinsă între 745-860 m, pe un versant, cu o înclinare de 34°, expoziție nord-estică, litieră continuă subțire, cu floră de tipul *Oxalis-Dentaria*.

Arboretul face parte din grupa I funcțională, categoria 1-5C („păduri de interes științific și de ocrotire a genofondului și ecofondului forestier”), subunitatea de gospodărire conform ultimului amenajament (2002) - S.U.P “E” - „rezervație pentru ocrotirea integrală a naturii” (Ch. Zugreni).

Vârsta medie a arboretului este de 82 ani, tip de pădure (1111) – „molidiș normal cu *Oxalis acetosella*”, tip de stațiune (2333) – „montan de molidișuri Bs,

brun acid, edafic mare și mijlociu, cu *Oxalis-Dentaria*±acidofile”.

Numărul de arbori la hectar: 406 arbori/ha, iar volumul este de 664,954 mc/ha. Diametrul mediu 35 cm.

Valorile parametrilor statistici (diametru) pe arboret sunt următoarele: minim 12 cm, maxim 80 cm, amplitudine 68 cm. Înălțimea medie este: 29 m.

Distribuția numărului total de arbori de arbori (203) pe categorii de diametre este prezentată în Fig 35.

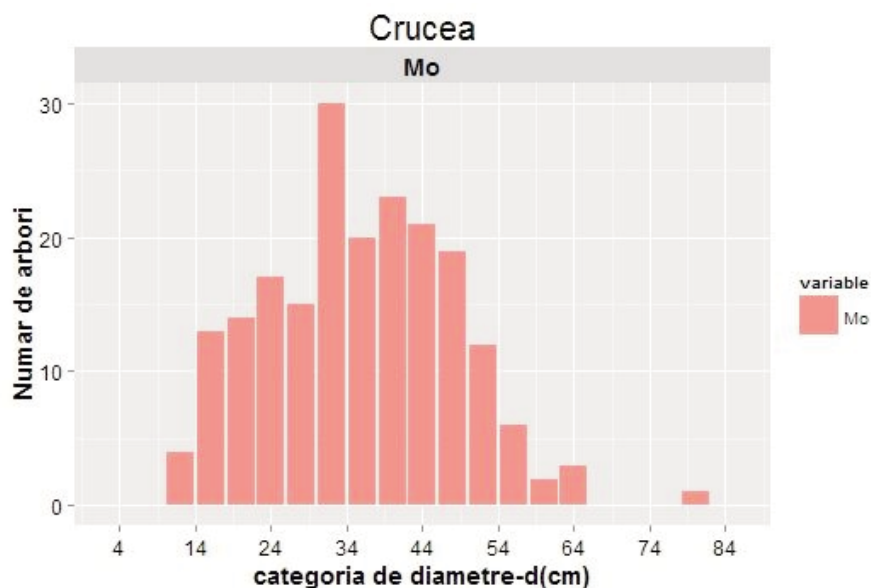


Fig. 35. Distribuția numărului total de arbori pe categorii de diametre în suprafața Crucea_5000mp

Ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin funcția Weibull pentru arboret evidențiază un arboret relativ echien (Fig. 36 și Tabelele 16, 17). Valoarea coeficientului de variație pentru arboret arată că arboretul este relativ omogen, având o variabilitate relativ accentuată (aprox. 36 %).

Analizând distribuția înălțimilor pe categorii de diametre (Fig. 37), se poate observa că variabilitatea este mare și coeficientul de corelație este ridicat ($R^2 = 0,8519^{**}$).

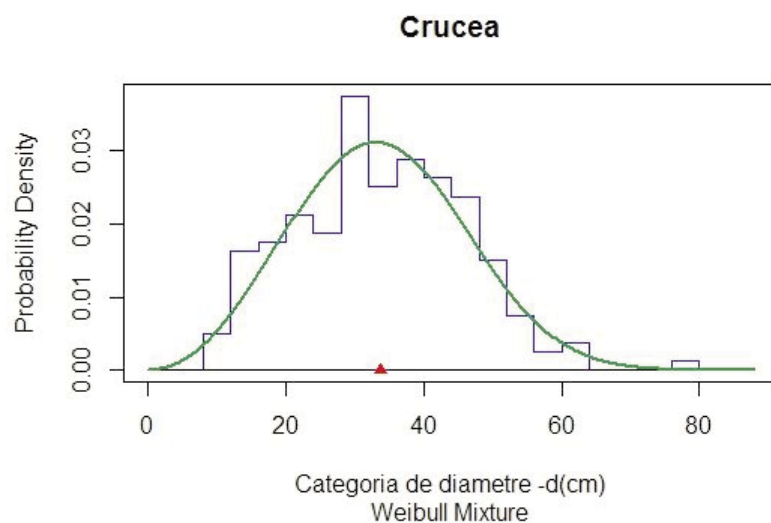


Fig. 36. Ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull în suprafața Crucea

Tabelul 16 Parametrii statistici pentru suprafața Crucea_5000 mp

Specia	dg (cm)	Min.	1Q	Mediana	Media	3Q	Max.	Coef.de variație	Abaterea standard	Asimetria	Exces
Mo	41.56	12	26	34	34.72	44	80	35.50	12.33	1.98	0.51
Total	41.56	12	26	34	34.72	44	80	35.50	12.33	1.98	0.51

Tabelul 17 Parametrii statistici pentru funcția Weibull în suprafața Crucea_5000 mp

Specia	Parametrii Weibull			Gradul de libertate	Testul χ^2	q (probabilitatea de transgresiune)
	π	μ	σ			
Mo	1	33.78	12.28	18	12.28	0.2894

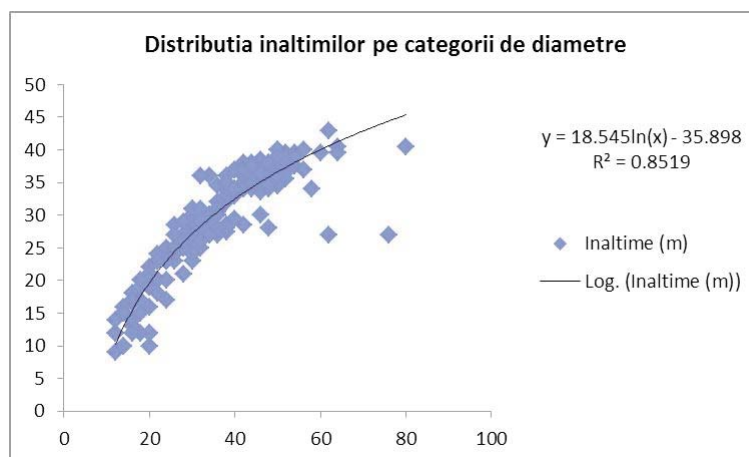


Fig. 37. Distribuția înălțimilor pe categorii de diametre

Se observă că cele mai frecvente diametre se află în zona mediană, ceea ce demonstrează o omogenitate în distribuție.

Coeficientul de corelație (r) dintre caracterele măsurate pentru specia molid sunt prezentate în tabelul 18.

Tabelul 18 Matricea coeficienților de corelație între diferite caracteristici dendrometrice ale arborilor

	Diam.	H. total	H. cor.	H. elag.	Diam. coroanei
Diam.	1.00	0.84	0.39	0.79	0.66
H. total	-	1.00	0.48	0.78	0.52
H. cor.	-	-	1.00	-0.09	0.00
H. elag.	-	-	-	1.00	0.66
Diam. coroanei	-	-	-	-	1.00

Din tabelul de mai sus, se observă că există o corelație foarte puternică pozitivă între diametrul și înălțimea totală a arborilor de molid, precum și o corelație puternică pozitivă între diametrul coroanei și înălțime.

În Fig. 38. este prezentată ecuația de regresie și intervalul de încredere, la nivel de 95 % acoperire pentru coeficientul de corelație dintre înălțimea totală și diametrul de bază. Se observă o corelație foarte puternică între cele două elemente analizate.

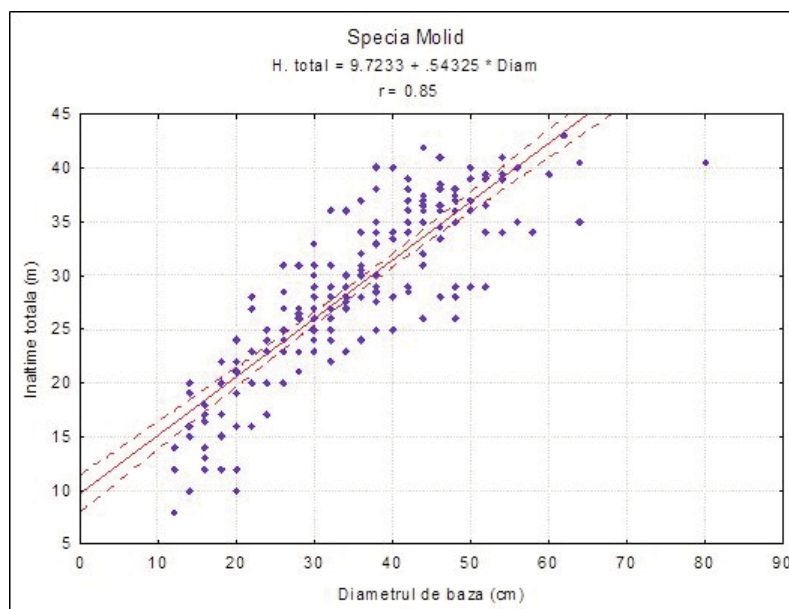


Fig. 38. Ecuația de regresie și corelația dintre diametrul și înălțimea totală pentru specia molid

SUPRAFAȚA POJORĂȚA_5000 MP este constituită dintr-un arboret de molid (10 Mo), relativ echien, situat la o altitudine cuprinsă între 1500-1600 m, pe un versant cu o înclinare de 30°, expoziție sud-estică, litieră continuă, cu floră de tipul *Vaccinium*. Vegetația este constituită din următoarele specii: *Dryopteris filix-mas*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum juniperinum* (2), *Carex pilosa*, *Luzula luzuloides*, mușchi, licheni, ferigi ș.a.

Arboretul face parte din grupa I funcțională, categoria 1-5E („păduri de interes științific și de ocrotire a genofondului și ecofondului forestier”), subunitatea de gospodărire conform ultimului amenajament (2002) - S.U.P “E” - „rezervație pentru ocrotirea integrală a naturii” (rezervația peisagistică Giumalău - T I).

Vârsta medie a arboretului este de 100 ani, tip de pădure (1114) - molidiș cu *Oxalis acetosella* pe soluri schelete, tip de stațiune (2332) - montan de molidișuri, Pm, brun acid, edafic submijlociu, cu *Oxalis-Dentaria* acidofile.

În suprafața de probă analizată de 5000 m² s-au identificat și măsurat 236 arbori de molid (*Picea abies*). Numărul de arbori la hectar: 478 arbori/ha, iar volumul este de 518,382 mc/ha. Diametrul mediu 31 cm.

Valorile parametrilor statistici (diametru) pe arboret sunt următoarele: minim 8 cm, maxim 76 cm, amplitudine 68 cm. Înălțimea medie pe specii este: 23 m.

Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre (Fig. 39) și ajustarea numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull pentru arboretul studiat evidențiază un arboret relativ echien (Fig 40 și Tabelele 19, 20). Valoarea coeficientului de variație pentru arboret arată că arboretul este relativ omogen, având o variabilitate accentuată (42,01 %).

Analizând distribuția înălțimilor pe categorii de diametre (Fig. 41), se poate observa că variabilitatea este mare și coeficientul de corelație este ridicat ($R^2 = 0,8132^{**}$).

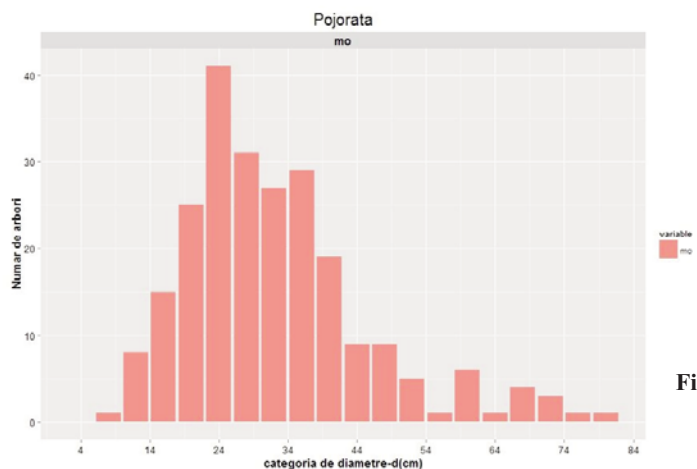


Fig. 39. Distribuția numărului de arbori pe categorii de diametre

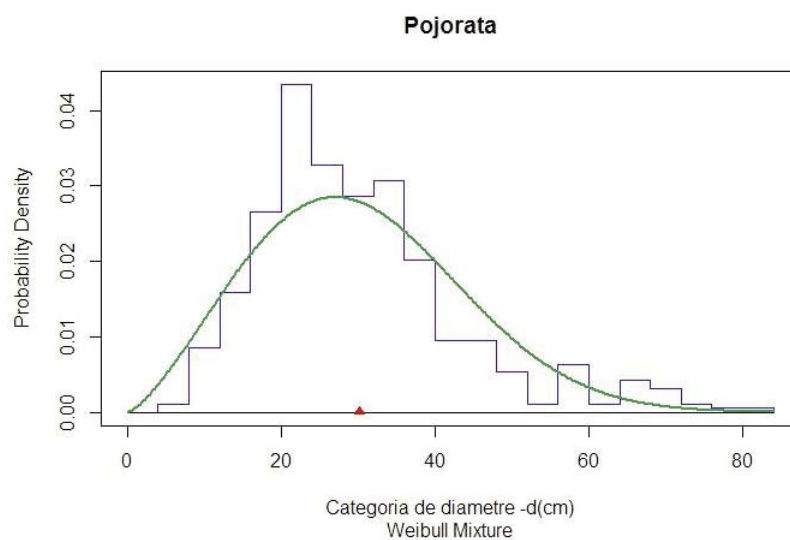


Fig. 40. Ajustarea distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre prin intermediul funcției Weibull

Tabelul 19 Parametrii statistici pentru suprafața Pojorâta

Specia	dg (cm)	Min.	Media	Max.	Coef.de variație	Abaterea standard	Asimetria	Exces
Mo	37.75757	8	31.08	76	43.08	13.24358	2.605354	0.9346614
Total	37.75757	8	31.08	76	43.08	13.24358	2.605354	0.9346614

Tabelul 20 Parametrii statistici pentru funcția Weibull în suprafața Pojorâta_5000 mp

Specia	Parametrii Weibull			Gradul de libertate	Testul χ^2	q (probabilitatea de transgresiune)
	π	μ	σ			
Mo	1	30.16	13.52	17	47.579	9.955e-05 ***

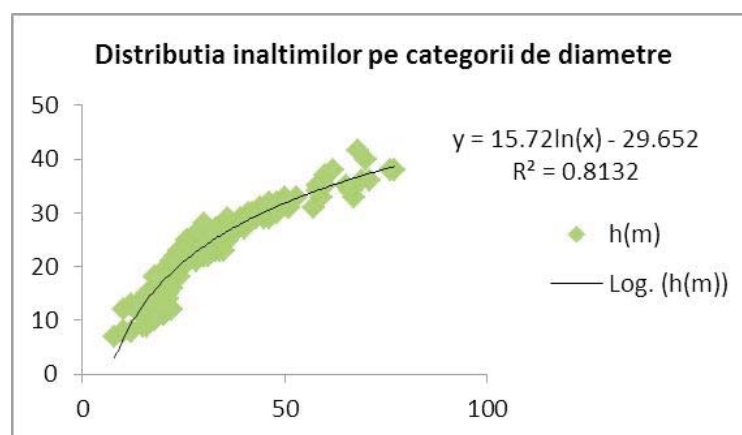


Fig. 41. Distribuția înălțimilor pe categorii de diametre în suprafața Pojorâta_5000 mp

Coeficientul de corelație (r) dintre caracterele măsurate pentru specia molid sunt prezentate în tabelul 21.

Tabelul 21. Matricea coeficienților de corelație între diferite caracteristici dendrometice ale arborilor

	Diam.	H. total	H. cor.	H. elag.	Diam. coroanei
Diam.	1.00	0.85	0.76	0.86	0.87
H. total	-	1.00	0.98	0.75	0.76
H. cor.	-	-	1.00	0.59	0.62
H. elag.	-	-	-	1.00	0.95
Diam. coroanei	-	-	-	-	1.00

Din tabelul de mai sus se observă o puternică corelație pozitivă între diametrul coroanei și diametrul, între diametrul de bază și înălțimea elagată, precum și între diametrul coroanei și înălțimea totală. În Fig. 42 se prezintă ecuația curbei de regresie și intervalul de încredere la nivel de 95 % acoperire pentru valorile coeficientului de corelație dintre înălțimea totală și diametrul coroanei.

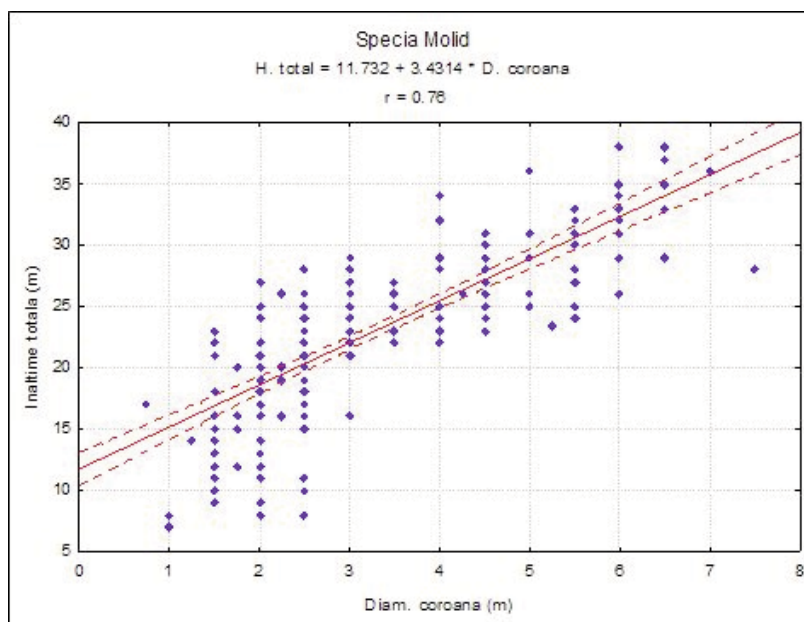


Fig. 42. Ecuația de regresie și corelația dintre diametrul coroanei și înălțimea totală pentru molid

În continuare se prezintă valorile principalilor indicatori ai diversității structurale referitor la diametrul, înălțimea, volumul, din cele 3 arborete analizate (tabelul 22, 23 și 24).

Tabelul 22 Valorile indicatorilor diversității structurale privind diametrul arborilor

Indici	Stulpicani	Pojorata	Crucea
Simpson (D)	0.039	0.053	0.048
Simpson (1-D)	0.961	0.947	0.952
Simpson (1/D)	25.502	18.97	20.865
SH	3.342	3.133	3.157
E	0.956	0.896	0.938
B	2.951	2.91	2.921
BP	0.059	0.093	0.084
MCI	0.883	0.824	0.84
MA	6.708	5.857	5.27
MEN	3.038	2.148	2.035
G	4.049	4.06	3.653

Tabelul 23 Valorile indicatorilor diversității structurale privind înălțimea arborilor

Indici	Stulpicani	Pojorata	Crucea
Simpson (D)	0.095	0.093	0.08
Simpson (1-D)	0.905	0.907	0.92
Simpson (1/D)	10.581	10.769	12.491
SH	2.537	2.587	2.651
E	0.915	0.895	0.917
B	2.32	2.448	2.493
BP	0.178	0.186	0.118
MCI	0.763	0.744	0.771
MA	3.144	3.111	3.2
MEN	1.473	1.172	1.263
G	2.179	2.157	2.218

Tabelul 24 Valorile indicatorilor diversității structurale referitoare la volumul arborilor

Indici	Stulpicani	Pojorata	Crucea
Simpson (D)	0.062	0.056	0.059
Simpson (1-D)	0.938	0.944	0.941
Simpson (1/D)	16.056	17.963	16.860
SH	3.032	3.096	2.970
E	0.920	0.939	0.961
B	2.557	2.581	2.270
BP	0.147	0.129	0.129
MCI	0.854	0.875	0.922
MA	6.162	6.300	6.115
MEN	3.274	3.429	3.951
G	4.271	4.367	4.239

Gradul de organizare structurală a arboretelor în raport cu principalele caracteristici biometrice este bine caracterizat de valorile indicilor diversității structurale. Se observă că indicatorii ai diversității structurale ating valori maxime în cazul volumului și descresc apoi în ordine pentru diametrul și înălțimea arborilor. Pentru arboretele naturale studiate se confirmă faptul că, indiferent de ca-

racteristica studiată, valorile indicatorilor diversității structurale sunt cele mai ridicate.

Indicele Shannon variază în cadrul celor trei suprafețe astfel: pentru suprafața Crucea între 0 și 3.555 în cazul diametrelor și între 0 și 2.890 în cazul înălțimilor; pentru suprafața Pojorâta între 0 și 3.58 în cazul diametrelor și între 0 și 2.890 în cazul înălțimilor, iar pentru suprafața Stulpicani între 0 și 3.555 în cazul diametrelor și între 0 și 2.772 în cazul înălțimilor.

Indicele Shannon pe categorii de diametre are valori apropiate de valoarea maximă a intervalului, respectiv ia valoarea 3.157 în cazul arboretelor din O.S.Crucea ($SH_{max} = 3.555$), 3.133 în cazul O.S. Pojorâta (pentru $SH_{max} = 3.58$) și 3.342 în O.S. Stulpicani (pentru $SH_{max} = 0.355$). Observația se confirmă și în cazul indicilor diversității structurale ale înălțimilor care ating valori apropiate de maximul intervalului și anume: 2.651 în cazul înălțimilor din O.S.Crucea (unde $SH_{max} = 2.8$), 2.58 în cazul O.S.Pojorâta ($SH_{max} = 2.89$) și 2.53 în cazul O.S.Stulpicani ($SH_{max} = 2.7$). Aceasta confirmă gradul ridicat de organizare structurală al acestor arborete analizate. Indicii Shannon ai biodiversității pe volume ating valori maxime în codrul secular Giumalău (3.09) și codrul secular Slătioara (3.03), apropiindu-se de cel al suprafeței Crucea (2.97). Acest lucru indică faptul că această suprafață este semnificativă și merită inclusă în viitorul parc, având o valoare apropiată de cele două rezervații cvasivirgine. Indicii primelor două suprafețe sunt apropiați de indicele celei de-a treia suprafețe, această suprafață apropiindu-se de primele două din punct de vedere al biodiversității. Referitor la cele de mai sus, putem trage concluzia că valorile sunt repartizate în mod egal între categoriile analizate, fiind apropiate așa cum am demonstrat de maximul intervalului. Interpretând semnificația valorică a indicelui după modelul dezvoltat de Shannon în 1948 relativ la conceptul de entropie a informației, se cristalizează ideea unui sistem intens dezorganizat din punct de vedere structural, cu un grad ridicat de entropie, respectiv caracterizat de o intensă stabilitate. În același registru se poate enunța îndreptățit adevărul potrivit căruia natura dispune de mecanisme de autoreglare eficiente privind homeostazia ecosistemică. Maximul de stabilitate fiind indicat de valorile obținute în cazul arboretelor cvasivirgine de la Stulpicani și Pojorâta.

De asemenea, din tabelele de mai sus, se observă că, din punct de vedere al indicelui echității (E), abundența este similară pentru toate cele trei suprafețe luate în calcul din punct de vedere al diversității structurale fiind apropiată de valoarea unitară (maximă), respectiv: 0.956 pentru O.S Stulpicani, 0.936 pentru O.S Crucea și 0.89 pentru O.S Pojorâta. Abundența pe categorii de diametre se confirmă și pentru indicii echității calculați pentru înălțimi și volume, valoarea acestora fiind foarte apropiată de valoarea unitară.

Indicele Simpson (D) pentru valorile analizate, se încadrează în intervalul de variație 0.03 și 0.09. Pentru cele trei piețe de probă, valoarea indicelui Simpson în cazul diametrelor este foarte apropiat de punctul de minim al intervalului de variație (0 pentru eterogenitate maximă), indicând o probabilitate redusă ca două observații extrase întâmplător din perimetrele analizate să aparțină aceleiași categorii analizate. Putem deduce existența unei amplitudini largi de variație structurală, respectiv că suprafețele de probă alese reprezintă eşantioane relevante pentru pădurile luate în studiu. Totuși, observând faptul că în cazul suprafețelor de probă Pojorâta și Crucea indicele Simpson este cu 36 %, respectiv 23 % mai ridicat comparativ cu cel determinat în cazul suprafeței de la Stulpicani, deducem că altitudinea mai scăzută, structura plurienă, numărul mai mare de specii prezente în suprafața de probă, determină o variație structurală mai mare decât în cazul celorlalte arborete, care sunt relativ echiene, iar la altitudini superioare, sunt constituite dintr-o singură specie.

Ca urmare, o concluzie ce se poate desprinde în acest moment ar fi că non-intervenția antropică de până acum, respectiv, regimul de rezervație aplicat pădurii Stulpicani (codrul secular Slătioara) a avut un efect pozitiv în asigurarea diversității structurale relative.

În cazul celor două molidișuri, Pojorâta și Crucea, s-au obținut indici Simpson cu valori superioare cazului precedent, însă totuși suficient de apropiați de valoarea minimă a intervalului (0 pentru eterogenitate maximă), confirmându-se și în acest caz, diversitatea în raport cu diametrul.

În ceea ce privește indicele Brillouin determinat pentru fiecare suprafață de probă s-au obținut valori foarte apropiate, situate în intervalul 2.2-2.9. Interpretarea semnificației acestuia este similară ca cea a indicelui Shannon, situație întru totul caracteristică arboretelor reprezentative pentru a fi incluse în arii protejate. Rolul utilizării sale justificându-se ca mijloc de confirmare a concluziilor deja demonstrate anterior.

În cazul indicelui Berger-Parker, valoarea acestuia se apropie de limita minimă de variație, ceea ce indică un mod relativ echitabil de distribuție a arborilor pe categorii de diametre în cazul tuturor celor 3 suprafețe analizate. Aceasta demonstrează faptul că arboretele sunt reprezentative pentru a fi incluse în arii protejate.

Tendențele de variație și pentru ceilalți indicatori (Margalef și Menhinick) se încadrează în observațiile efectuate din analiza indicatorilor Shannon, Simpson, Berger-Parker și McIntosh, motiv pentru care nu se insistă asupra lor.

Matricea coeficienților de corelație a indicatorilor diversității structurale referitoare la diferite caracteristici biometrice a determinat identificarea unor corelații asemănătoare între indicii luați în calcul (tabelele 25, 26 și 27).

Tabelul 25 Matricea coeficienților de corelație ai indicatorilor diversității structurale referitori la diametrul arborilor

	D	1-D	1/D	SH	E	B	BP	Mci	MA	MEN	G
D	1										
1-D	-1	1									
1/D	-0.9972	0.9972	1								
SH	-0.9677	0.9677	0.9837	1							
E	-0.9247	0.9247	0.8939	0.7988	1						
B	-0.9952	0.9952	0.9997	0.9877	0.8831	1					
BP	0.9948	-0.9948	-0.9996	-0.9883	-0.8813	-0.9999	1				
Mci	-0.9955	0.9955	0.9998	0.9872	0.8845	0.9999	-0.9999	1			
MA	-0.7122	0.7122	0.7624	0.8663	0.3915	0.7774	-0.7798	0.7755	1		
MEN	-0.8947	0.8947	0.9253	0.9784	0.6573	0.934	-0.9354	0.9329	0.9508	1	
G	-0.7119	0.7119	0.7621	0.8660	0.3910	0.7771	-0.7795	0.7751	0.9999	0.9506	1

Tabelul 26 Matricea coeficienților de corelație ai indicatorilor diversității structurale referitori la înălțimea arborilor

	D	1-D	1/D	SH	E	B	BP	Mci	MA	MEN	G
D	1										
1-D	-1	1									
1/D	-0.999	0.9994	1								
SH	-0.946	0.9461	0.9347	1							
E	-0.4643	0.4643	0.4938	0.1525	1						
B	-0.7834	0.7834	0.7620	0.9424	-0.1868	1					
BP	0.9735	-0.973	-0.9806	-0.846	-0.6547	-0.620	1				
Mci	-0.6389	0.6389	0.6645	0.3554	0.9780	0.0224	-0.7980	1			
MA	-0.8783	0.8783	0.8939	0.6761	0.8313	0.3908	-0.9644	0.9290	1		
MEN	0.3406	-0.340	-0.3087	-0.626	0.6747	-0.851	0.1163	0.5057	0.1505	1	
G	-0.8837	0.8837	0.8989	0.6845	0.8249	0.4013	-0.9674	0.9247	0.9999	0.1392	1

Tabelul 27 Matricea coeficienților de corelație ai indicatorilor diversității structurale referitori la volumul arborilor

	D	1-D	1/D	SH	E	B	BP	Mci	MA	MEN	G
D	1										
1-D	-1	1									
1/D	-0.9995	0.9995	1								
SH	-0.5544	0.5544	0.5804	1							
E	-0.4191	0.4191	0.3901	-0.5233	1						
B	-0.1274	0.1274	0.1587	0.8961	-0.8472	1					
BP	0.8353	-0.8353	-0.8174	-0.0054	-0.8493	0.4389	1				
Mci	-0.2482	0.2482	0.2174	-0.6687	0.9836	-0.9292	-0.7399	1			
MA	-0.7584	0.7584	0.7786	0.9629	-0.2740	0.7431	-0.2751	-0.4432	1		
MEN	-0.1606	0.1606	0.1293	-0.7324	0.9635	-0.9585	-0.6769	0.9960	-0.5215	1	
G	-0.7584	0.7584	0.7786	0.9629	-0.2740	0.7431	-0.2751	-0.4432	1	-0.5215	1

Referitor la interpretarea coeficientului de corelație, Colton (1974) sugerează următoarele interpretări: corelația este slabă sau nulă atunci când coeficient de corelație variază între -0,25 și 0,25; gradul de asociere este acceptabil atunci când coeficientul de corelație variază între 0,25 și 0,50 (sau între -0,25 și -0,50); corelație moderată spre bună atunci când coeficientul de corelație variază între 0,5 și 0,75 (sau de la -0,5 la -0,75) și o foarte bună asociere/corelație atunci când coeficientul de corelație mai mare decât 0,75 (sau mai mic decât -0,75) .

Se constată că, în cazul diametrelor s-a evidențiat o puternică legătură de dependență între toți indicii analizați, excepție făcând corelația moderată spre bună între indicele Menhinick și Echitate, respectiv un grad de asociere acceptabil între indicii Margalef, Gleason și Echitate.

Din punct de vedere al înălțimii arborilor se poate face o încadrare în două grupe a indicatorilor diversității. Prima grupă este formată din indicele Shannon, Simpson, Berger-Parker, Brillouin, Margalef și Gleason unde se constată o corelație bună spre foarte bună, iar cea de a doua grupă este formată din indicii Echitate, McIndosh, Menhinick și coeficientul Gleason, corelația variind de la acceptabilă la moderată spre bună. Matricea volumelor este descrisă și ea într-o încadrare pe două grupe de indicatori ai biodiversității. Prima este formată din indicii Simpson, Berger-Parker, Margalef și Gleason, corelația dintre aceștia fiind foarte bună și a doua grupă este formată din indicii Shannon, Echitate, Brillouin, McIntosh și Menhinick, unde corelația este variabilă de la slabă la moderată spre bună.

În sprijinul celor enunțate mai sus, variația grafică a indicatorilor sintetici de evaluare a diversității structurale referitoare la principalele caracteristici biometrice pentru fiecare suprafață de probă este prezentată în Fig. 43.

Se observă faptul că indicii studiați înregistrează fluctuații ale valorilor, singurele diferențe sunt evidențiate în cazul valorilor absolute, unde indicele Simpson (1/D), Margalef și Gleason prezintă valori constat superioare celorlalți indici. Știind că diversitatea maximă se realizează la o încadrare echilibrată pe clase, se poate afirma că diametrul și înălțimea arborilor sunt parametri stabili.

După Palaghianu (2009) și Roibu (2010) se poate concluziona că “nu s-a putut demonstra superioritatea unui indice anume, care să permită evaluarea cât mai corespunzătoare a diversității. Rezultatele obținute sunt în concordanță cu cele din literatura de specialitate, care nu oferă o concluzie clară în ceea ce privește superioritatea unui indicator anume”. Prin urmare, considerăm că pentru determinarea diversității structurale cel mai indicat este indicele Shannon, datorită modului de calcul simplu, a utilizării sale frecvente în lucrările de cercetare, fiind astfel suficientă utilizarea unui singur indice. Totodată, acest indice arată marea diversitate structurală a arboretelor din zonă.

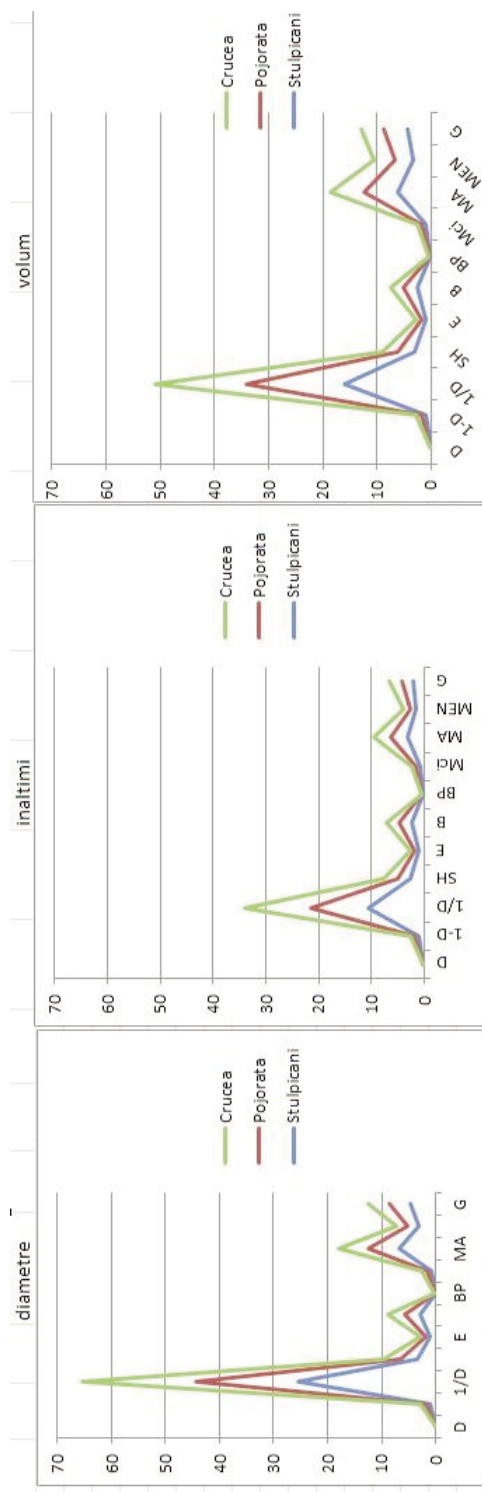


Fig. 43. Variația grafică a indicatorilor sintetici de evaluare a biodiversității

8.2. Caracterizarea biodiversității structurale cu ajutorul indicilor Gini și Camino

În anul 2003, Cenușă și Barbu utilizează pentru prima dată doi indici de testare a omogenității structurale a arboretelor. Aceștia sunt: indicele Camino și indicele Gini.

După Camino (1976), omogenitatea arboretelor, se poate exprima printr-o curbă Lorenz și reprezintă raportul procentual între numărul de arbori și suprafața de bază pe categorii de diametre. Abaterea de la această curbă Lorenz față de diagonală, definește gradul de omogenitate structurală. Astfel, valoarea 10 indică o omogenitate mare, iar valoarea 2 arată lipsa omogenității.

Indicele Camino (C) arată tendința de diversificare a structurii în timp, chiar și pentru arboretele echine. Cercetările au arătat că omogenitatea poate da informații asupra modului și intensității intervențiilor în arborete: dacă se execută extrageri în etajul superior coboară omogenitatea, în timp ce în etajul mijlociu și inferior ridică omogenitatea (Cenușă et.al 2002).

Indicele Gini (G) este determinat în funcție de suprafața de bază. Acesta “se calculează ca un raport între aria determinată de curba Lorentz și dreapta reper pe de o parte, și aria triunghiului format de dreapta reper cu abscisa și paralela la ordonată prin punctul de intersecție între curba Lorentz și dreapta reper, pe de altă parte” (Cenușă et.al 2002).

Coeфициentului Gini înregistrează valori cuprinse între 0 și 1, adică omogenitate maximă și heterogenitate maximă (Fig. 44). Cu cât o populație este mai omogenă, cu atât valoarea indicelui Gini va fi mai apropiată de 0. Trasarea curbelor Lorentz s-a realizat în raport cu caracteristica suprafață de bază.

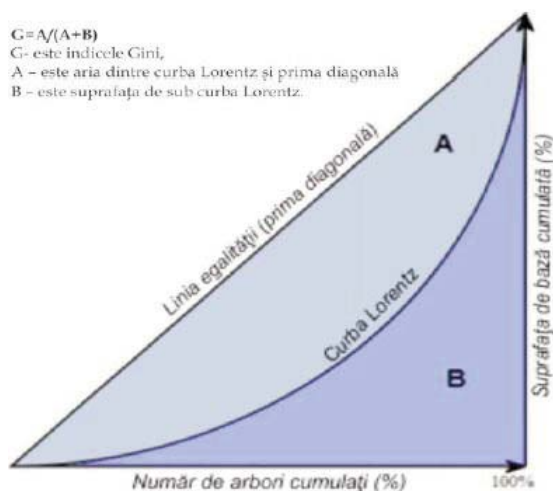


Fig. 44. Modul de calcul al indicelui Gini (Roibu 2010)

Limitele de variație ale indicilor Camino și Gini în raport cu structura arboreului, calculate pentru arboret în raport cu volumul și coraborat cu analiza curbelor Lorentz, s-au stabilit în urma cercetărilor efectuate de Duduman G. în 2009.

Astfel, intervalul de valori al indicelui Camino în funcție de tipul de structură este prezentat în continuare:

- în cazul structurii pluriene: $1,2 < C < 2,8$ (Fig 45 a, b), (pentru structurile optime care trebuie realizate în arboretele grădinate se recomandă ca indicele Camino să varieze între 1,7 și 2,4);
- în cazul structurii relativ pluriene: $2,2 < C < 3,5$ (Fig. 45 c);
- în cazul structurii relativ echienă: $3,2 < C < 4,5$ (Fig 45 d) și;
- în cazul structurii echienă: $4,0 < C < 10,0$ (Fig. 45 e).

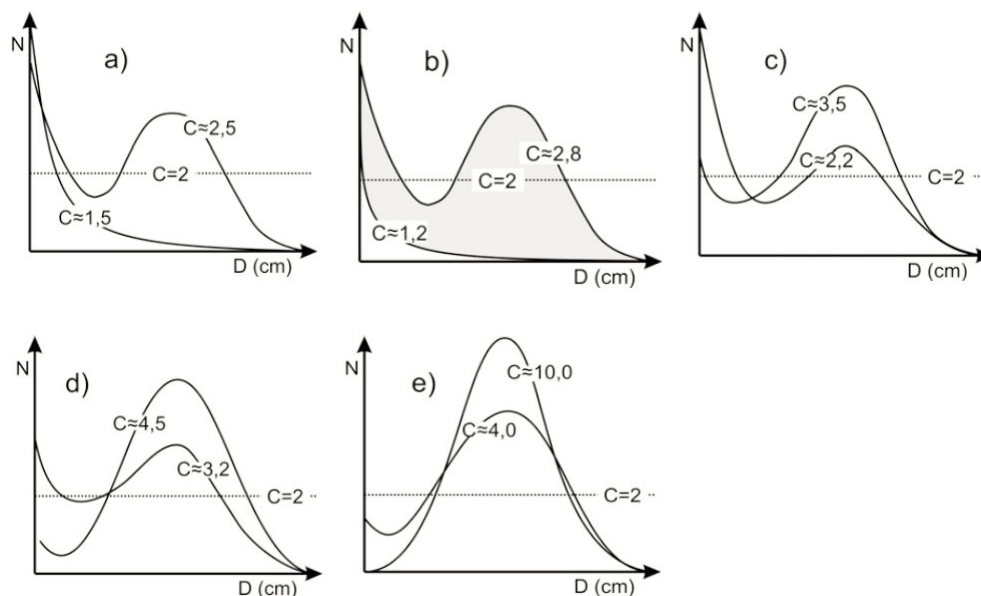


Fig. 45. Descrierea tipului de structură în funcție de valoarea indicelui Camino (după Duduman 2009)
(a, b-plurienă; c-relativ plurienă; d-relative echienă; e-echienă)

De asemenea, limitele de variație ale indicelui Gini în raport cu tipul de structură, sunt :

- structură echienă: $0 < G \leq 0,35$;
- structură relativ echienă: $0,35 < G \leq 0,43$;
- structură relativ plurienă: $0,43 < G \leq 0,51$;
- structură plurienă: $0,51 < G < 1,0$.

Referitor la utilitatea practică a limitelor de variație a indicelui Gini, Duduman face precizarea următoare: „*limitele prezentate pot fi utilizate în prac-*

tică doar dacă inventarierea se realizează pe categorii de diametre de 4 cm, iar pragul de inventariere este de 12 cm ”.

În cazul arboretelor cercetate, utilizarea indicilor Gini și Camino a permis identificarea principalelor tipuri de structură.

Gradul de omogenitate structurală este definit ca abaterea curbei Lorentz față de diagonală. Valoarea 2 arată lipsa omogenității, iar valoarea 10 indică o omogenitate mare. Indicele Gini se regăsește în intervalul $[0,1]$, valoarea 0 arată o omogenitate maximă a distribuțiilor.

În Fig. 46 se prezintă curba Lorentz și valorile indicilor Gini pentru cele 3 suprafețe analizate (0,2 pentru suprafața Crucea_5000 mp, 0,28 pentru suprafața Pojorâta_5000 mp și 0,26 pentru suprafața Stulpicani_5000 mp).

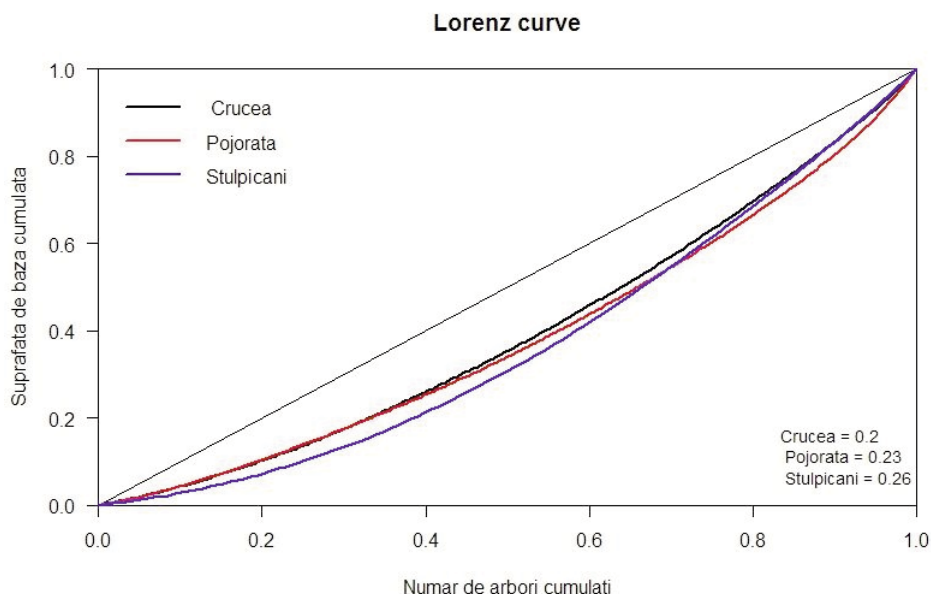


Fig. 46. Curba Lorentz pentru cele trei suprafețe analizate

Indicele Camino ia următoarele valori:

- 2,43 pentru suprafața Stulpicani_5000 mp;
- 3,91 pentru suprafața Pojorâta_5000 mp;
- 5,13 pentru suprafața Crucea_5000 mp.

Valoarea indicelui Camino variază între 2,43 (Stulpicani) și 5,13 (Crucea), ceea ce indică o structură optimă, specifică arboretelor relativ pluriene, caracteristică suprafețelor cu o biodiversitate mare, așa cum sunt pădurile cvasivigine de la Slătioara și Giumalău, iar în cazul Crucea o structură specifică arboretelor relativ echine. S-a calculat și indicele Gini, ale cărui valori confirmă afirmațiile de mai sus. Acesta variază între 0,20 (Crucea) și 0,26 (Stulpicani).

8.3. Diversitatea la nivel de peisaj

Pentru a surprinde acest aspect, luând în calcul tipul de stațiune, tipul de pădure, tipul de asociații vegetale, tipul de ecosistem și tipurile de habitate din interiorul parcului național Rarău-Giumalău s-a calculat abundența pentru fiecare tip și principalii indici ai biodiversității (indicele Shannon, Echitate, Simpson etc.) cu ajutorul programului Biodiv. Aceștia sunt redați în tabelele 28-32 și Fig. 47 - 49.

Tabelul 28 Indicii biodiversității la nivel de peisaj după tipul de stațiune

Indici	Valoare
bogatia de specii	36.000
indicele Simpson (D)	0.049
indicele Simpson (1-D)	0.951
indicele Simpson (1/D)	20.607
indicele Shannon	3.266
echitatea ptr. Shannon	0.911
indicele Brillouin	2.836
indicele Berger-Parker	0.086
indicele McIntosh	0.864
indicele Margalef	7.520
indicele Menhinick	3.513
indicele Gleason	5.213

Tabelul 29 Indicii biodiversității la nivel de peisaj după tipul de pădure

Indici	Valoare
bogatia de specii	42.000
indicele Simpson (D)	0.040
indicele Simpson (1-D)	0.960
indicele Simpson (1/D)	24.824
indicele Shannon	3.441
echitatea ptr. Shannon	0.921
indicele Brillouin	3.018
indicele Berger-Parker	0.078
indicele McIntosh	0.877
indicele Margalef	8.450
indicele Menhinick	3.712
indicele Gleason	5.857

Tabelul 30 Indicii biodiversității la nivel de peisaj după tipul de asociație vegetală

Indici	Valoare
bogatia de specii	15.000
indicele Simpson (D)	0.141
indicele Simpson (1-D)	0.859
indicele Simpson (1/D)	7.072
indicele Shannon	2.230
echitatea ptr. Shannon	0.824
indicele Brillouin	2.018
indicele Berger-Parker	0.240
indicele McIntosh	0.693
indicele Margalef	3.040
indicele Menhinick	1.500
indicele Gleason	2.107

Tabelul 31 Indicii biodiversității la nivel de peisaj după tipul de ecosistem

Indici	Valoare
bogatia de specii	19.000
indicele Simpson (D)	0.126
indicele Simpson (1-D)	0.874
indicele Simpson (1/D)	7.907
indicele Shannon	2.381
echitatea ptr. Shannon	0.809
indicele Brillouin	2.170
indicele Berger-Parker	0.219
indicele McIntosh	0.707
indicele Margalef	3.710
indicele Menhinick	1.679
indicele Gleason	2.571

Tabelul 32 Indicii biodiversității la nivel de peisaj după tipul de habitat

Indici	Valoare
bogatia de specii	15.000
indicele Simpson (D)	0.119
indicele Simpson (1-D)	0.881
indicele Simpson (1/D)	8.395
indicele Shannon	2.356
echitatea ptr. Shannon	0.870
indicele Brillouin	2.154
indicele Berger-Parker	0.228
indicele McIntosh	0.723
indicele Margalef	2.956
indicele Menhinick	1.405
indicele Gleason	2.049

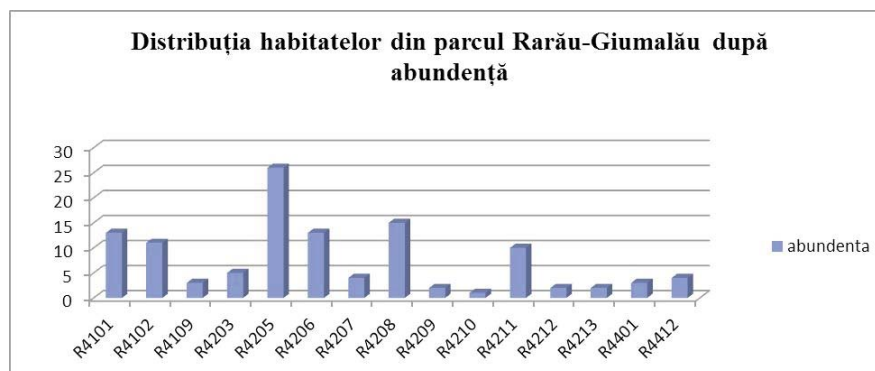


Fig. 47. Distribuția abundenței habitatelor în Parcul Național Rarău-Giumalău

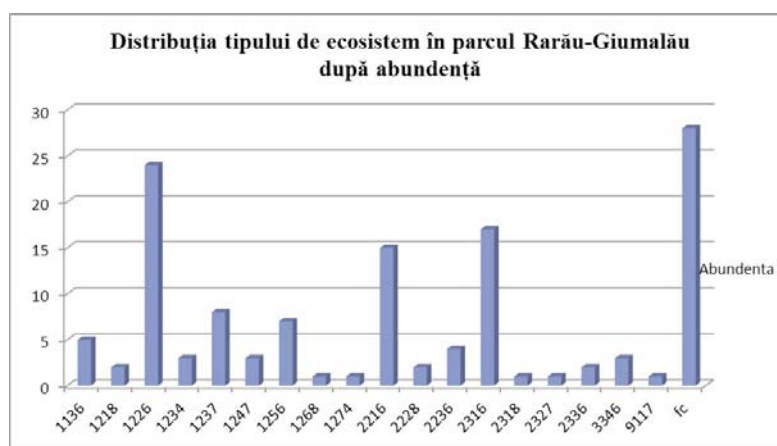


Fig. 48. Distribuția abundenței tipurilor de ecosistem în Parcul Național Rarău-Giumalău

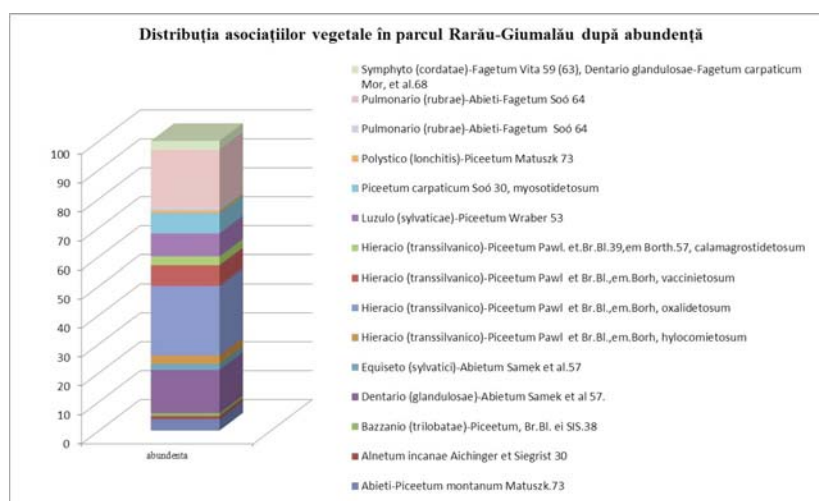


Fig. 49. Distribuția abundenței asociațiilor vegetale în Parcul Național Rarău-Giumalău

O sinteză a principalilor indici ai biodiversității calculați după fiecare caracteristică analizată sunt prezentați în tabelul 33.

Tabelul 33 Indicatorii biodiversității la nivel de tip stațiune, pădure, asociații vegetale, ecosistem și habitat

Indicii biodiversității	Tipul de stațiune	Tipul de pădure	Tipul de asociație vegetală	Tipul de ecosistem	Tipul de habitat
Simpson (D)	0,049	0,040	0,141	0,126	0,119
Simpson (1-D)	0,951	0,960	0,859	0,874	0,881
Simpson (1/D)	10,607	24,824	7,072	7,907	8,395
Shannon	3,266	3,441	2,23	2,381	2,356
Echitatea Shannon	0,911	0,921	0,824	0,809	0,87

Se observă că indicatorii biodiversității ating valori maxime în cazul tipului de pădure și descresc apoi în ordinea: tip de stațiune, tip de ecosistem, tip de habitat și tip de asociație vegetală.

Indicele Shannon al biodiversității specifice variază astfel: în cazul tipului de stațiune între valoarea 0 și 3,58, în cazul tipului de pădure între 0 și 3,7, pentru asociații vegetale are valori cuprinse între 0 și 2,7, în cazul tipului de ecosistem ia valori cuprinse între 0 și 2,9, iar pentru tipul de habitat intervalul este între 0 și 2,7. Se constată că indicele Shannon pentru toate categoriile analizate se apropie de valoarea maximă teoretică a intervalului, acest lucru confirmând gradul ridicat de organizare structurală, demonstrând astfel că avem o biodiversitate relativ ridicată la nivel de asociații vegetale, ecosistem și habitat. În concluzie, în cazul de față avem de-a face cu o vegetație stabilizată în timp, aflată într-un stadiu apropiat de climax (echilibru ecologic).

Din punct de vedere al indicelui echitate E, abundența este similară pentru categoriile asociații vegetale, tip de ecosistem și tip de pădure, aceasta variind de la valoarea 0,809 pentru tipul de ecosistem la valoarea 0,870 pentru tipul de habitat, respectiv pentru categoriile tip de stațiune și tip de pădure echitatea are aproximativ aceeași valoare de 0,9. Putem trage concluzia că în cazul tipului de stațiune și tipului de pădure, avem de-a face cu abundențe relativ similare, echitatea tinzând spre valoarea unitară.

Indicele Simpson propriu-zis (D) ia valori între 0 (eterogenitate maximă) și 1 pentru omogenitate maximă. Și în acest caz, având în vedere că valorile sunt cuprinse între 0,040 în cazul tipului de pădure și 0,141 în cazul asociațiilor vegetale putem constata că la nivelul parcului avem o eterogenitate care tinde spre maxim în cazul celor cinci caracteristici analizate. Se confirmă și faptul că, eterogenitatea este mare și în cazul indicelui Simpson complementar (1-D), respectiv în cazul indicelui Simpson reciproc (1/D).

Matricea coeficienților de corelație ai indicatorilor diversității pentru cele 5 elemente analizate (tip de stațiune, tip de pădure, tip de asociație vegetală, tip de ecosistem și tip de habitat) este redată în tabelul 34.

Tabelul 34 Matricea coeficienților de corelație ai indicatorilor diversității

	Asociație vegetală	Tip de ecosistem	Tip de habitat	Tip de stațiune	Tip de pădure
Asociație vegetală	1				
Tip de ecosistem	0.999919	1			
Tip de habitat	0.999528	0.99976	1		
Tip de stațiune	0.99974	0.999735	0.999085	1	
Tip de pădure	0.988203	0.989822	0.992401	0.98736389	1

Pentru a surprinde dinamica peisajului la nivel structural s-a trecut la cuantificarea peisajul zonei cercetate cu ajutorul unor indicatori specifici.

În acest sens, s-a folosit aplicația software Fragstats (McGarigal și Marks 1995), unde indicatorii calculați sunt grupați conform cu modelul de peisaj în: indicatori de suprafață sau densitate, indicatori de formă, indicatori metrici ai zonei de bază, indicatori metrici de izolare, indicatori metrici de contrast, indicatori metrici de contragere, indicatori metrici de conectivitate și indicatori metrici de diversitate (indicele Shannon și indicele Simpson).

Fiecare dintre aceste grupuri de indicatori s-au regrupat în indici la nivel de patch (pâlc sau fragment), clase (tipurile de habitat) și peisaj (indici de suprafață, densitate și margine). Deoarece foarte mulți din indicatorii calculați sunt redundanți, prezentând într-o oarecare măsură același aspect, ei tind să se coreleze aproape perfect datorită fenomenului de multicolinearitate (Bârnoaia 2011).

În cazul de față, unitatea de analiză folosită în prelucrarea datelor cu ajutorul programului Fragstats a fost tipul de habitat, fiind unitatea de bază, care prezintă cel mai mare nivel al detaliului, având 12 clase. Fișierul vectorial din harta tipurilor de habitate a parcului a fost transformat într-o imagine raster cu mărimea celulei de 10 m (Fig. 50). S-a rulat aplicația software și s-au calculat indicatorii de structură și diversitatea ai peisajului, care, ulterior au fost comparați cu principalii indicatori calculați deja pentru o zonă antropizată. Aceștia sunt: densitatea pâlcurilor (PD), indicele celui mai mare pâlc (LPI), indicele de formă al peisajului (LSI), indicele diversității Shannon (SHDI), indicele Simpson (SIDI), indicele de echitate Shannon (SHEI), indicele de echitate Simpson (SIEI), numărul tipurilor de pâlcuri (abundența) și indicele de agregare (AI).

În tabelul 35 sunt redați toți indicatorii de structură ai peisajului, rezultați în urma rulării aplicației software Fragstats.

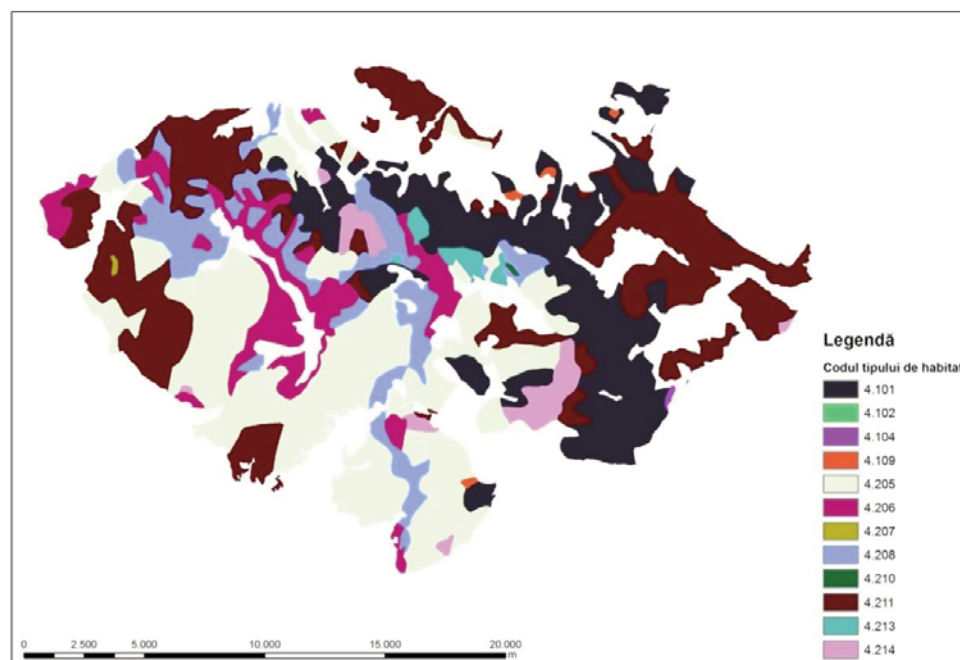


Fig. 50. Imaginea raster folosită în cuantificarea peisajului cu ajutorul indicatorilor de structură specifici

Tabelul 35 Indicatori generali de caracterizare a clasei tip de habitat pentru zona parcului național Rarău-Giumalău

Principalii indicatori de structură ai peisajului	Denumire indicatori	Valoare
PD (nr./ha)	Densitatea fragmentelor	0,1953
LPI (ha)	Indicele celui mai mare fragment	6.4591
LSI	Indicele de formă a peisajului	4,4993
CONTAG	Indicele de contagiune – bazat pe probabilitatea de a găsi o celulă de tip i lângă o celulă de tip j	65,5407
PLADJ	Procentul de celule adiacente categoriei de <i>patch</i>	98,9767
IJI	Indicele de juxtapunere și interspersiune a tuturor tipurilor de <i>patch</i> -uri dintr-o imagine	63,9240
DIVISION	Indicele de fragmentare/divizare a peisajului	0,9890
MESH	Mărimea efectivă a <i>patch</i> -ului, când peisajul este împărțit în zone S fiecare având aceeași dimensiune	746,6480
SPLIT	Indicele de separare/de divizare (aria peisajului/suma tuturor <i>patch</i> -urilor)	90,5415
PR	Numărul tipurilor de <i>patch</i> -uri/clase existente	12
PRD	Densitatea PR	0,0178
SHDI	Indicele diversității Shannon	1,6670
SIDI	Indicele diversității Simpson	0,7823
MSIDI	Indicele de diversitate Simpson modificat	1,5246
SHEI	Indicele de uniformitate/echitate Shannon	0,6709
SIEI	Indicele de echitate Simpson	0,8534
MSIEI	Indicele de echitate Simpson modificat	0,6135
AI	Indicele de agregare	99,1217

Desigur valorile acestor indicatori oferă informații asupra structurii, dar relevanța lor este diminuată în condițiile în care nu avem posibilitatea de a compara aceste valori cu alte valori calculate pentru alte tipuri de peisaj. În vederea remedierii acestui aspect, pentru a crește relevanța valorilor obținute, s-a efectuat o comparație cu indicatorii metrici ai unui peisaj antropizat, situat în imediata vecinătate a Parcului Național Rarău-Giumalău - într-o zonă situată la câțiva kilometri de nordul orașului Câmpulung Moldovenesc (Bârnoaiea 2011), unde habitatele naturale au devenit puternic fragmentate datorită intervenției antropice și care, după categoria de folosință sunt constituite din pădure, pășune, drumuri, intravilan și albi.

O comparație între valorile principalilor indicatori de structură a peisajului calculați la nivelul claselor în zona Parcului Național Rarău-Giumalău și zona antropizată situată în nordul orașului Câmpulung-Moldovenesc pentru trei ani de referință (1956, 1979, 2005) (Bârnoaiea 2011) se prezintă în tabelul 36.

Tabelul 36 Comparație între indicatorii de structură a peisajului pentru cele două zone de studiu (Parcul Național Rarău-Giumalău (PNRG) și o zonă antropizată)

Denumirea indicatorului	Cod FRAGSTATS	U.M.	Parcul Național Rarău-Giumalău	Câmpulung-Moldovenesc (1956)	Câmpulung-Moldovenesc (1979)	Câmpulung-Moldovenesc (2005)
Densitatea fragmentelor	PD	nr./ha	0,1953	6,363	7,242	7,685
Indicele celui mai mare fragment	LPI	ha	6,4591	21,372	21,802	20,431
Indicele de formă a peisajului	LSI	-	4,4993	35,414	38,127	39,996
Indicele de divizare a peisajului	DIVISION	-	0,9890	0,909	0,906	0,914
Indicele de separare	SPLIT	-	90,5415	10,929	10,608	11,582
Indicele de diversitate Shannon	SHDI	-	1,6670	0,899	0,878	0,888
Indicele de agregare	AI	%	99,1217	98,887	98,835	

Din analiza tabelului 36 se observă că indicatorii de structură a peisajului (PD, LPI, LSI) pentru zona Parcul Național Rarău-Giumalău prezintă valori mult diferite comparativ cu zona antropizată vecină. Diferențele sunt explicate de specificul structural al peisajului analizat, gradul mare de naturalitate și un grad redus de fragmentare la nivelul pâlcurilor, în pofida chiar a unei diversități sporite - clasificarea a inclus 12 tipuri de habitate, comparativ cu doar 5 tipuri utilizate în analiza efectuată de Bârnoaiea în 2011.

Densitatea pâlcurilor PD are o valoare redusă (0,1953) indicând un grad redus de fragmentare a peisajului la nivelul tipurilor de habitat, fapt explicabil într-un peisaj cu un mare grad de naturalitate. Practic, întreaga suprafață a parcului este alcătuită în principal de habitate forestiere naturale, compacte, care ocupă suprafețe întinse, spre deosebire de peisajul antropizat, în care intervenția omului a alterat structura la nivelul categoriilor de folosință a terenurilor, prin defrișări, extinderea pășunilor etc. Acest indicator este în strânsă legătură cu indicele celui mai mare fragment (LPI) care are o valoare ridicată, de 6,4591 ha în cazul parcului, inferioară totuși valorilor din analiza efectuată în 2011 – acest lucru putând fi explicat de diversitatea structurală mai mare la nivelul tipurilor de habitate (12 clase).

Chiar dacă la nivelul indicelui de divizare sau a celui de agregare nu se remarcă diferențe substanțiale de aranjare a tiparului spațial, diferențele dintre cele două suprafețe sunt semnificative la nivelul indicelui de diversitate Shannon. Diversitatea structurală, cuantificată prin indicele Shannon are valoare dublă în cazul suprafeței parcului propus Rarău-Giumalău (SHDI = 1,6670), comparativ cu suprafață din zona Câmpulung-Moldovenesc, unde valoarea sa variază între 0,878 și 0,899, demonstrând și la nivelul structurii peisajului o diversitate crescută pentru zona propusă a fi desemnată parc național. Valoarea indicelui Simpson a fost calculată doar la nivelul parcului național (SIDI = 0,7823), neavând date pentru zona antropizată Câmpulung-Moldovenesc. Această valoare, apropiată de valoarea unitară arată o repartizare în spațiu a tipurilor de habitat ce conduce la o diversitate structurală ridicată.

8.4. Pădurile virgine și lemnul mort

Un alt indicator al biodiversității și gestionării durabile al ecosistemelor forestiere îl constituie prezența cantității de necromasă lemnoasă în pădure (e.g. în pădurile tropicale 20 % din fauna forestieră depinde de arborii deperisați sau uscați). În pădurile cultivate, numeroase specii dependente de lemnul mort au dispărut sau sunt amenințate cu dispariția, fapt datorat scăderii continue a cantității de necromasă arborescente.

După cercetările lui Hodge și Peterson (1998) cantitatea de necromasă lemnoasă/picior variază de la un ecosistem la altul. Astfel, în Europa într-un amestec natural cu fag aceasta este de 100 până la 150 m³/ha, în România 163m³/ha (Cenușă 1995), în Cehia între 22 și 50 m³/ha și sub 5 m³/ha în pădurile cultivate pentru celuloză din Suedia.

S-a demonstrat faptul că în pădurile naturale, virgine/cvasivirgine cantitatea totală de lemn mort este mult mai mare decât în pădurile amenajate sau culti-

vate, unde intervenția antropică dirijată își lasă amprenta (Foto 8 a și b). Astfel s-a dovedit faptul că între cantitatea de lemn mort (în special lemnul mort pe picior aflat în stadii incipiente de depreciere) și prezența ciocănitorii este o puternică legătură corelativă (Duduman 2009). Aceasta demonstrează importanța lemnului mort în conservarea biodiversității, ciocănitoarea devenind un indicator cu valoare ridicată pentru aceste păduri, datorită prezenței lemnului mort.



Foto 8. a, b Prezența lemnului mort în pădurea Slătioara

În funcție de intensitatea impactului antropic asupra ecosistemului forestier volumul de necromasă și distribuția acestora pe clase de diametre diferă, scăzând pe măsură ce intensitatea factorului antropic se accelerează.

Existența necromasei/lemnului mort a fost identificată în cele două păduri virgine din raza viitorului parc Rarău-Giumalău: codrul secular Slătioara și codrul secular Giumalău. După prof. Josef Fanta (Universitatea Wageningen, Olanda 2002), citat de Stelian Radu et.al în 2004: „Pădurea virgină este o pădure naturală, în care speciile de arbori și arbuști se găsesc în diferite etape ale ciclului lor de viață (sub formă de puiști, tineret, codrișor sau codru bătrân) și în care lemnul mort (în picioare sau căzut la sol) se află în diferite stadii de putrezire, astfel încât arborețul să prezinte structuri verticale și orizontale mai mult sau mai puțin complexe, ca rezultat al unui proces dinamic, care permite

comunității naturale de arbori să dăinuiască continuu și fără limită în timp, pe teritoriul respectiv. În pădurile virgine, dinamica proprie sistemelor vii este strâns legată de însușirile ecologice ale speciilor de arbori dominanți (inclusiv de longevitatea acestora), de impactul altor organisme (exemplu, atacurile insectelor) și de impactul factorilor abiotici legați de substrat, climat, de complexul topografic și nivelul apelor (cum sunt viiturile, zăpezile abundente, inundațiile). O secvență a acestei dinamici o constituie apariția temporară a golurilor (ochiurilor) în arboretul respectiv, sau a stadiilor lipsite de arbori pe suprafețe mai mari. În cadrul zonei fitogeografice respective, pădurile virgine diferă, ele formând tipuri specifice de comunități forestiere cu compoziție, structură spațială, dinamică și diversitate globală caracteristică, determinate de altitudine, topografie, macroclimat, de resursele nutritive și de apă. Pădurile virgine reflectă, în felul acesta, armonia naturală dintre comunitatea forestieră și condițiile abiotice, pe deplin consolidată în decursul unei dezvoltări milenare, continuă din Holocen”.

Pădurea virgină este caracterizată printr-o structură orizontală foarte variată, în care prezența lemnului mort/necromasei este mult mai mare decât într-o pădure cultivată, datorită faptului ca arborii ajunși la maturitate sunt lăsați să cadă, intervenția omului fiind stopată prin restricții legislative (Foto 9 a și b). Definitorii acestei structuri sunt următorii parametri: compoziția și consistența arboretului, diametrul mediu, suprafața de bază, proiecțiile coroanelor arborilor pe cele două direcții NS și EV etc.



Foto 9. a, b Rezervația naturală Slătioara (stânga-foto: autor) și Giumalău (dreapta- foto: C.Gafincu)

R. Cenușă (1996 citat de Radu et al. 2004) a caracterizat structura orizontală a pădurilor virgine, definind „textura arboretelor” (Fig. 51) ca fiind „o structurare în grupe mai mult sau mai puțin distincte de arbori, relative omogene ca vârstă, dimensiuni și fază de dezvoltare ontologică, neregulat dispuse la suprafața solului, alternativ sau amestecat cu grupe de alte dimensiuni și fazial diferite”. Textura este considerată fină în cazul când aceste grupe de arbori ocupă suprafețe mici (câteva zeci sau sute de m²), iar dacă suprafețele ocupate sunt mari, de ordinul hectarelor, distinct conturate și relativ omogene, cu un aspect echienizat pentru fiecare astfel de grupă, textura este definită ca fiind grosieră (Radu et al. 2004). Spre exemplificare redăm textura arboretelor într-o pădure aflată într-o zonă apropiată cercetărilor noastre.

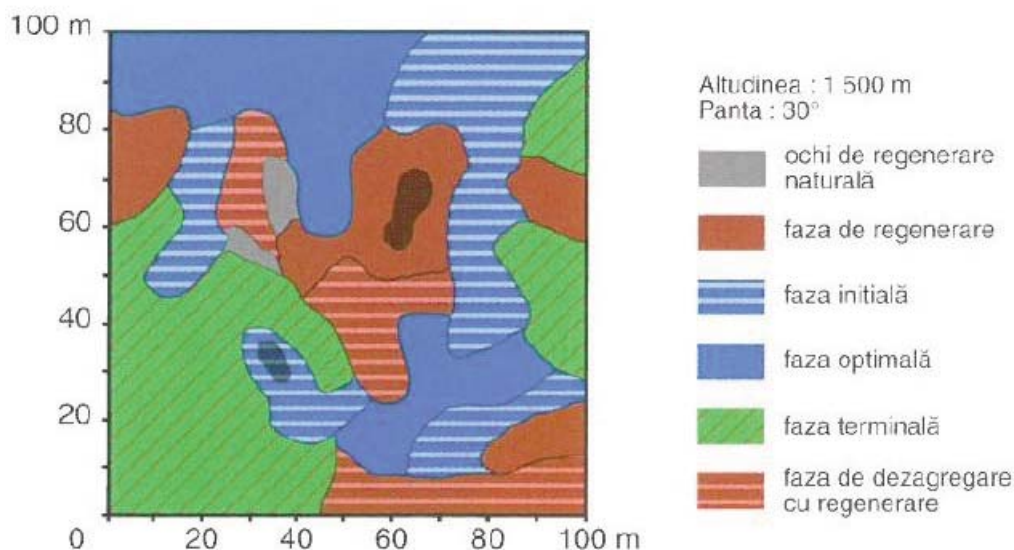


Fig. 51. Textura fină a arboretelor într-o pădure de limită de molid și zâmbru din Munții Călimani-zonă asemănătoare, adiacentă teritoriului cercetat (după Cenușă 1996, din Giurgiu et.al. 2001).

O teorie asemănătoare cu teoria golurilor (*gap dynamics theory*) (Runkle 1979, citat de Turcu 2012) este teoria ciclului mozaicat a lui H. Remmert (1991) care este foarte importantă în înțelegerea alcătuirii și dinamicii pădurii virgine. Conform acestei teorii, un ecosistem este analizat ca un mozaic de suprafețe mici în care se desfășoară aceleași cicluri de creștere și dezagregare, dar ciclurile sunt desincronizate temporal între suprafețele alăturate; echilibrul ecologic nu poate fi realizat la scară mică, unde operează aceste cicluri desincronizate temporal, ci doar la nivelul unui întreg ecosistem.

Din punct de vedere al parametrilor mai sus menționați ce definesc pădurea seculară virgină, compoziția arboretelor poate fi atât pură, cât și amestecată (Foto 10). Arboretele virgine pure sunt întâlnite atât în cazul stațiunilor care prezintă condiții extreme – stâncării, soluri grele, silvostepă, lunci, etc. – cât și în cazul stațiunilor cu potențial ecologic ridicat – optime stațional. Pădurile virgine amestecate se găsesc în stațiuni de bonitate mijlocie și superioară, unde sunt satisfăcute exigențele ecologice ale mai multor specii de arbori, dar și la limita arealului unor specii (Radu et al. 2004).



Foto10. Codrul Giumalău (Gafincu, C.)

Consistența arborilor din pădurile virgine este de regulă plină sau aproape plină (între 0.8 și 1.0), reglându-se prin procese interne de eliminare naturală a unor arbori, de creșterea și dezvoltarea coroanelor arborilor remanenți și prin integrarea arborilor tineri în etajul arboretului

După Giurgiu (2001) indicele de desime este mult mai ridicat în pădurile virgine decât în cele cultivate. Volumul la hectar – cât și indicele de densitate – sunt de asemenea mai mari în pădurile virgine, unii autori indicând până la 1500 m³/ha

(Giurgiu et al. 2001). În general, volumul variază între 300 și 1200 m³/ha, acesta depinzând de potențialul stațional și de speciile de arbori care îl valorifică (Giurgiu et al. 2001).

Din punct de vedere al structurii verticale, pădurea virgină redă o stratificare evidentă a fitocenozei și o poziționare diferită a arborilor în coronament, conform dimensiunilor și vârstei fiecărui arbore, precum și specie căreia îi aparține. Amestecul intim sau în mici grupe de arbori de toate dimensiunile (înălțimile) din pădurea virgină fac dificilă deosebirea unor etaje de vegetație distincte (Radu et. al. 2004). Acest lucru se poate observa și în Fig. 24 și 27, respectiv profilul vertical din cele două suprafețe analizate Stulpicani și Pojorâta.

Închiderea arboretului se realizează în majoritatea cazurilor pe verticală sau în trepte. Structura verticală depinde de fazele de dezvoltare ale arboretelor, în general, mai uniformă în fazele de dezagregare, regenerare și tinerețe, și mai diversificată în fazele de maturitate și bătrânețe. Arboretele apărute în urma unor catastrofe au o structură verticală uniformă (Giurgiu et al. 2001).

În ceea ce privește structura pe vârste și dimensiuni, încadrarea pădurilor virgine după vârstă (echiene, pluriene) sau faze de dezvoltare este dificilă. Fazele de dezvoltare se pot apropia fie de echien, fie de plurien, sau le pot cuprinde concomitent pe amândouă, pe mici suprafețe și în proporții diferite. Se consideră că arboretele virgine reprezintă un „plurien complex, cu dezvoltare multidirecțională, atât în plan vertical cât și orizontal, și formează un ansamblu arhitectonic spațial specific” (Bândiu et al. 1995, citat de Radu et al. 2004).

Dacă structura pe vârste este percepută dihotomic, în sensul că o pădure poate fi echienă sau plurienă, Bândiu (1995) precizează și o a treia structură care este de forma unei exponențiale modulate (Fig. 52), în care generațiile succesive de arbori ocupă o serie de curbe secundare, de mărime și extindere din ce în ce mai mică, până la dispariție (de regulă, la vârste peste 200 de ani) (Bândiu et al. 1995). Aceste generații sunt numite de către autor „unde de vârstă” care, de regulă sunt în număr de 3 până la 5 și edifică structura spațială din pădurea virgină.

Din cauza suprapunerii diferitelor generații de arbori, curbele respective nu se văd în întregime, ci doar partea lor superioară.

Structura dimensională a pădurii virgine se caracterizează prin curba distribuției diametrelor, respectiv curba distribuției înălțimilor. În majoritatea lucrărilor citate, numărul arborilor la hectar este relativ mare (300-500), iar distribuția pe diametre și înălțimi este una caracteristică, la curba diametrelor observându-se un maxim secundar, indicând un etaj dominant în cadrul arboretului (Fig. 53 și 54). Există o corelație foarte puternică între diametre și înălțimea arborilor.

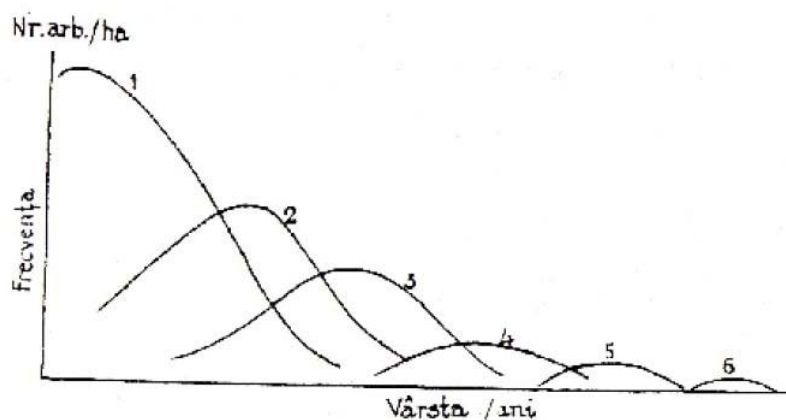


Fig. 52. Distribuție de tip exponențial-modulat (din Bândiu et al. 1995), distribuție ce se regăsește în codrii seculari de la Slătioara și Giumalău

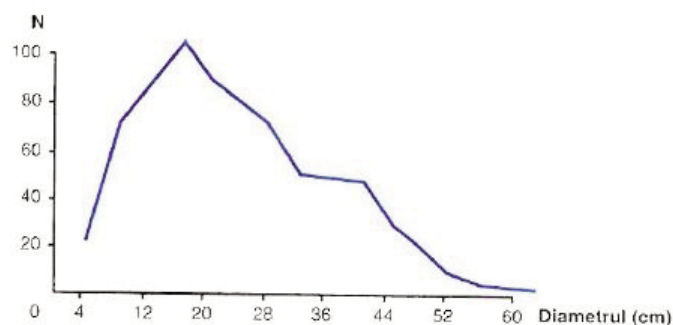


Fig. 53. Distribuția arborilor pe categorii de diametre în Codrul Secular Giumalău într-un arboret de molid situat în partea superioară a rezervației (Cenușă 2001)

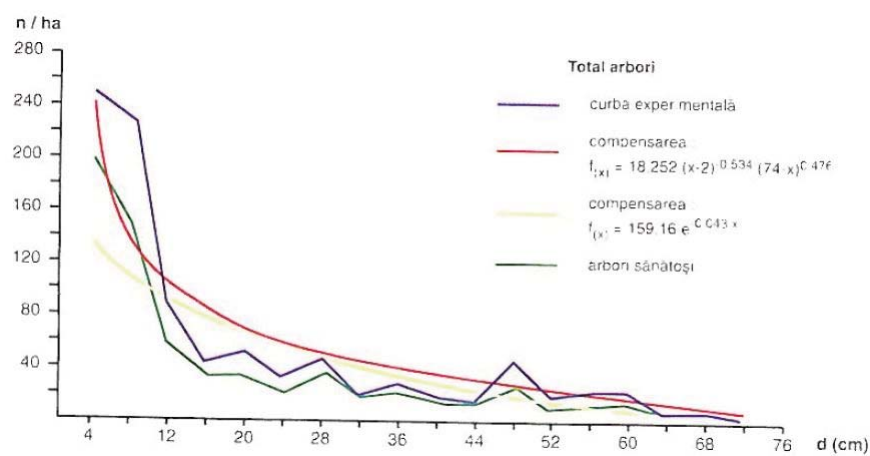


Fig. 54. Distribuția arborilor pe categorii de diametre în Codrul Secular Slătioara într-un arboret de amestec (brad, fag și molid) (Cenușă 2001)

Regenerarea arboretelor în pădurile virgine se face din sămânța arborilor maturi atât sub adăpostul masivului, cât și la marginea sau în afara acestuia. Se constată că regenerarea sub adăpost prezintă un caracter continuu în pădurile cu structură apropiată de cea pluriennă și periodic în cele cu structură mai mult sau mai puțin apropiată de cea echienă. Datorită periodicității fructificației arborilor, dar și fazelor de dezvoltare ale arboretelor, procesul de regenerare în pădurile virgine este periodic și discontinuu (Giurgiu et al. 2001).

Structura dimensională a pădurii virgine are o dinamică specifică, trecând prin diferite faze de dezvoltare (Giurgiu et al. 2001).

În Fig. 55 redăm dinamica structurii dimensionale pentru un arboret care parcurge succesiv aceste faze.

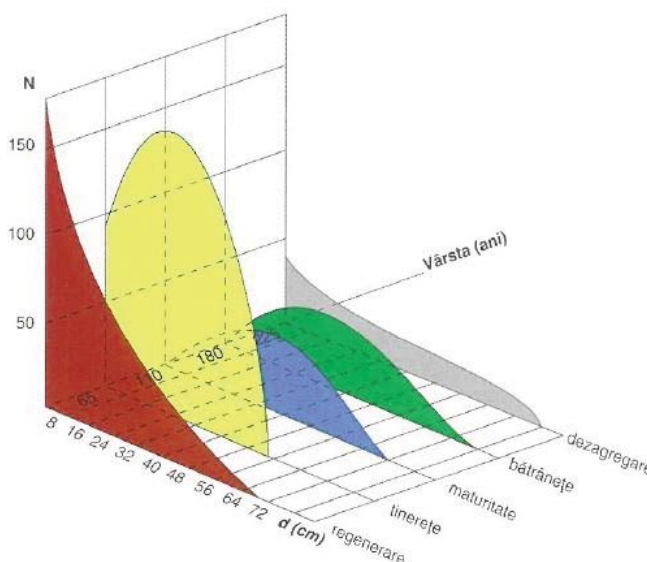


Fig. 55. Distribuția arborilor pe categorii de diametre și faze de dezvoltare (după Cenușă 1996 din Giurgiu et al. 2001)

Ca orice organism viu, pădurea virgină, urmează de-a lungul timpului o succesiune de faze de dezvoltare, care accentuează stabilitatea, trecând prin importante modificări morfologice și structural. În literatura de specialitate sunt considerate de bază trei faze principale: faza de tinerețe, cea de maturitate și de bătrânețe (Bândiu et al. 1995).

Referitor la codrul secular Slătioara, R. Cenușă (Cenușă 1986, citat de Bândiu et al. 1995) folosește în „descrierea fazelor de dezvoltare sistemul polarizator care își axează clasificarea pe evoluția între cele două extreme – faza inițială și faza terminală; tot ce se găsește între aceste faze – tinerețea și maturi-

tatea – coincid cu fazele de dezvoltare definite de Leibundgut” (Bândiu et al. 1995) (Fig. 56).

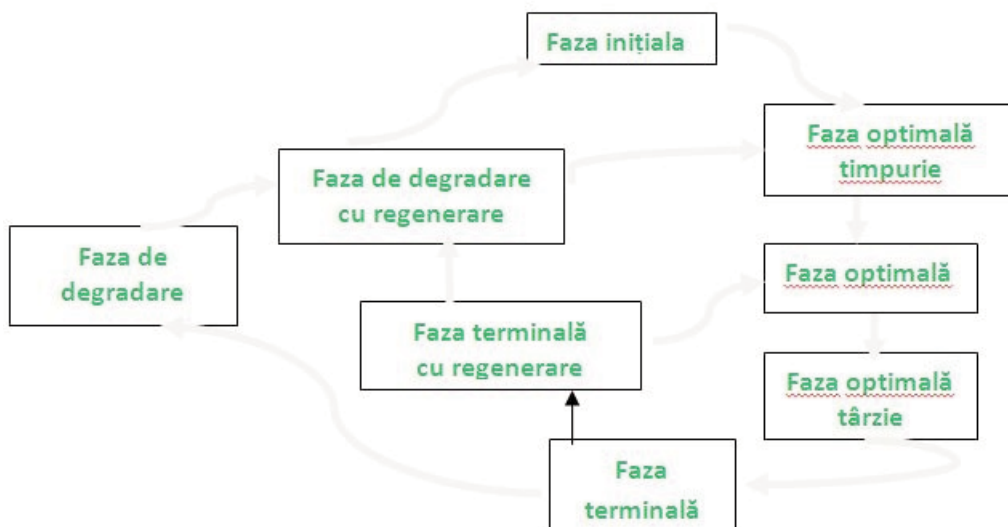


Fig. 56. Fazele de dezvoltare a pădurii virgine (după Cenușă 1986, din Bândiu et al. 1995)

Un rol important în menținerea biodiversității pădurii și în dinamica populațiilor forestiere este și cel al mortalității arborilor. Acest proces este dificil de studiat datorită longevității arborilor.

În general, mortalitatea arborilor poate surveni din două mari categorii de cauze: cauze cu caracter accidental (doborâturi de vânt/zăpadă, incendii, secete prelungite, atacuri foarte puternice ale dăunătorilor, etc.), caz în care se discută despre mortalitatea episodică sau neregulată și cauze considerate „normale” (competiția între indivizi și senescenta), cazul mortalității normale sau regulate (Turcu 2012).

Lemnul mort reprezintă rezultatul direct al procesului de mortalitate a arborilor și a altor procese de dinamică forestieră (rupturi de părți de arbori, etc.) și este considerat un indicator complex al gradului de naturalitate a pădurilor cu rol important în menținerea diversității pădurilor.

Chiar dacă din punct de vedere silvicultural, lemnul mort este considerat ca un produs risipit și chiar periculos pădurii, fiind generator de incendii, el îndeplinește funcții esențiale: stabilitate, integritate, productivitate și diversitate biologică, oferind nișe unor microhabitate de valoare care asigură astfel un echilibru ecosistemului dat.

Importanța lemnului mort este recunoscută în ecosistemele forestiere. Astfel, “ca urmare a scăderii continue a cantității de necromasă arborescentă în pădurile

cultivate, numeroase specii dependente de lemnul mort au dispărut sau sunt amenințate cu dispariția. Se apreciază că în pădurile temperate 20 % din fauna forestieră depinde de arborii uscați sau deperisați” (Duduman 2009). Din aceste considerente, cantitatea de necromasă din pădure este considerată indicator al biodiversității, făcând parte, la nivel european, din categoria indicatorilor gestionării durabile.

Cantitatea de necromasă lemnoasă la sol estimată pentru ecosistemele forestiere variază de la o regiune la alta. În România aceasta este de: $163 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Cenușă, 1995 citat de Duduman 2009).

“Analiza pe clase de degradare (Fig. 57) indică diferențe importante între arboretele cultivate și cele naturale. Ponderea lemnului mort în ultimele clase de degradare este mult mai redusă în arboretele cultivate” (Duduman 2009).

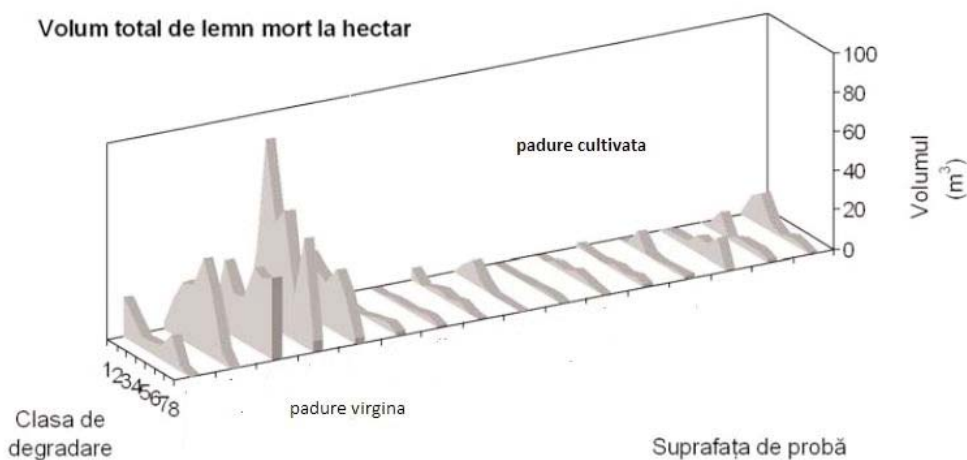


Fig. 57. Comparatie între volumul total de lemn mort la hectar între pădurea virgină și cea cultivată (după Duduman 2009)

Lucrările de specialitate a cercetătorilor au demonstrat că numărul nișelor acoperite este cu atât mai mare, cu cât diversitatea structurală a lemnului mort este mai mare. Pentru creșterea biodiversității pădurilor cultivate, prezența lemnului mort în toate clasele de degradare este foarte importantă. Referitor la lemnul mort la sol, se constată că atât în arboretele cultivate cât și în cele naturale, acesta acoperă toate clasele de degradare, singura diferență majoră fiind de natură cantitativă.

Legătura corelativă dintre volumul total de lemn mort și indicele structural Gini, demonstrează superioritatea legăturii corelative în pădurea naturală Codrul secular Slătioara față de o pădure cultivată (Fig. 58 și 59).

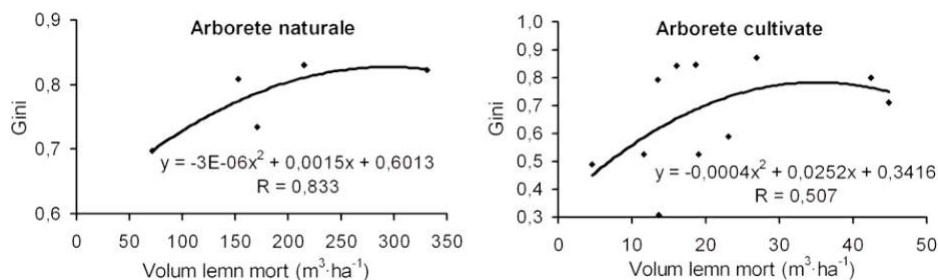


Fig. 58. Legătura corelativă dintre volumul total de lemn mort și indicele structural Gini (după Duduman 2009)

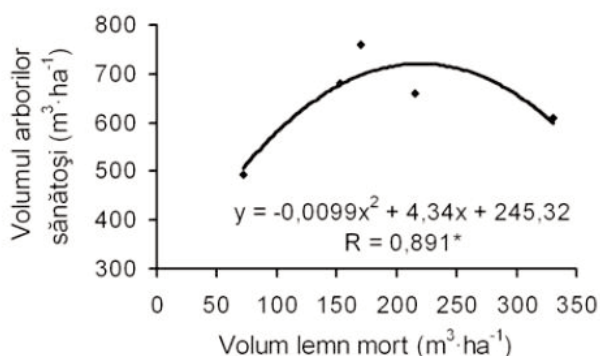


Fig. 59. Legătura corelativă dintre volumul total de lemn mort și volumul arborilor sănătoși la Slătioara (Duduman, 2009)

S-a demonstrat că arboretele naturale de la Slătioara sunt foarte stabile și că nivelul diversității atins aici poate fi considerat cel optim în raport cu stabilitatea (Fig. 60). Se consideră că modul în care volumul de lemn mort depinde de volumul real al arboretului ar trebui urmat și în arboretele cultivate.

Din cercetările întreprinse de Duduman (2009), valoarea coeficientului a (0.0748) din ecuația distribuției experimentale Mayer, constituie un indicator al modului în care se desfășoară regenerarea naturală într-o pădure virgină. Astfel, cu cât valoarea coeficientului a este mai mare, cu atât regenerarea se desfășoară mai bine.

În concluzie, din punct de vedere al managementului lemnului mort, diversitatea biologică din interiorul pădurilor în care se menține cel puțin parțial lemn mort este considerabil mai înaltă față de cele în care gestiunea forestieră duce la îndepărtarea acestuia, atât din punct de vedere al diversității structurale, cât și din punct de vedere al biodiversității (Fig. 61).

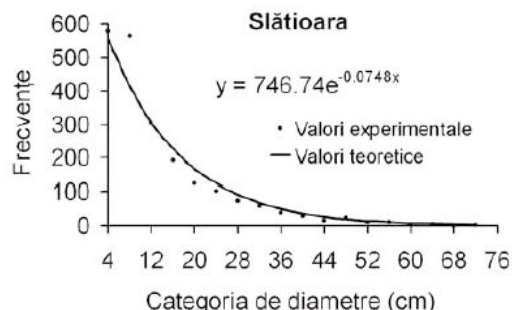


Fig. 60. Ajustarea distribuției reale a numărului de arbori la hectare pe categorii de diametre cu distribuția exponențială tip Mayer (Duduman 2009)

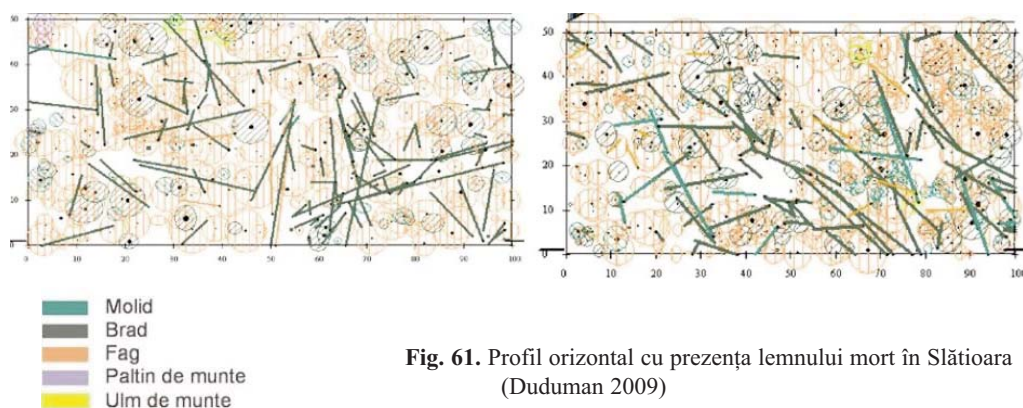


Fig. 61. Profil orizontal cu prezența lemnului mort în Slătioara (Duduman 2009)

Funcțiile vitale (stabilitatea, productivitatea, integritatea, biodiversitatea) sunt pe deplin exprimate, apărând și o componentă economică de interes cu mult mai consistentă. Se poate ușor evalua producția de masă lemnoasă a unei păduri estimându-se astfel și cantitatea de lemn mort ca urmare a proceselor vitale.

Din cercetările întreprinse de Duduman (2009), se observă o mare variabilitate a categoriilor de diametre, structura naturală se prezintă sub diverse forme care depinde de faza ontogenetică de dezvoltare, arboretul având o structură plurienă și o stabilitate mare. Prezența arborilor aparținând tuturor claselor de vârstă inclusiv a arborilor morți este destul de mare, indicând o homeostazie caracteristică pădurilor naturale, virgine, unde intervenția antropică este inexistentă.

Extragerea doar a unei fracțiuni din masa lemnoasă rezultată și păstrarea unor arbori debilitați sau de lemn mort în interiorul pădurii este extrem de benefică, garantând menținerea funcțiilor acestora în timp.

Un management eficient al lemnului mort în păduri gestionate abuziv va duce la o accelerată recăpătare a funcțiilor vitale ale acestora, prin aceasta demonstrându-se superioritatea pădurilor naturale față de cele în care s-au făcut intervenții/cultivate.

8.5. Păduri cu valoare de conservare ridicată

Din punct de vedere al conceptului de certificare a pădurilor, concept ce a apărut la începutul anilor 90, ca răspuns la degradarea și distrugerea pădurilor, inclusiv pierderea biodiversității acestora și necesitatea conservării valorilor naturale care s-au mai păstrat, în perimetrul viitorului parc național propus, ariile naturale protejate sunt încadrate în categoria păduri cu valoare ridicată de conservare 1 (PVRC 1.1., 1.2 și 1.3) și ocupă o suprafață totală de 3679,25 ha (Seghedin 2011).

Din cercetările datelor amenajamentelor silvice s-a constatat că pe teritoriul propus există păduri cu valoare ridicată de conservare (PVRC) (Fig. 62 și Harta 14). Astfel, jumătate din suprafața parcului este ocupată de trei categorii principale de PVRC-uri: suprafețe forestiere care conțin concentrații de biodiversitate semnificative (inclusiv specii endemice, rare, amenințate sau periclitate) la nivel global, regional și național (VRC 1) – 3679,25 ha; suprafețe forestiere care asigură servicii de mediu esențiale în situații critice (VRC 4) - 6306.56 ha și suprafețe forestiere cu valoare esențială pentru păstrarea identității culturale a unei comunități sau a unei zone (VRC 6) – 620,6 ha.

Distributia PVRC-urilor in teritoriul viitorului parc

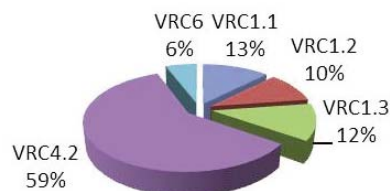


Fig. 62. PVRC-uri existente în suprafața viitorului parc Rarău-Giumalău

În cadrul categoriei VRC 1 sunt incluse acele suprafețe de pădure care dețin o diversitate biologică foarte ridicată (incluzând zone cu concentrații mari a unor specii cu un statut special – specii amenințate, periclitate sau endemice) sau prin prezența unor ansambluri neobișnuite de grupuri ecologice sau taxonomice și a concentrațiilor sezonale excepționale (Ghidul PVRC 2012). Această categorie a fost subdivizată în alte trei subcategorii, care, raportate la suprafața parcului propus ocupă următoarele suprafețe: (1) VRC 1.1 Arii protejate: 1323.43 ha; (2) VRC 1.2 Specii rare, amenințate, periclitate și endemice: 1083.2 ha; (3) VRC 1.3 Utilizarea sezonală critică (zone esențiale pentru reproducere, locul de iernare a unor păsări migratoare, locuri obligate de pasaj, coridoare ecologice, etc.): 1272.62 ha. În această categorie au fost incluse: bârloagele de urs și locuri de rotit a cocoșului de munte

În cadrul categoriei VRC 4, păduri critice pentru prevenirea și combaterea procesului de eroziune (PVRC 4.2) ocupă un procent de 28 % din suprafața parcului. Aceste păduri sunt deosebit de vulnerabile la eroziune, avalanșe, alunecări de teren sau sedimentare.

Pădurile a căror valoare este esențială pentru păstrarea identității culturale a unei comunități sau zone sunt reprezentate prin acele păduri aflate în vecinătatea unor monumente istorice sau comunități religioase declarate monumente istorice și/sau culturale. Acestea ocupă o suprafață mai redusă de numai 620,6 ha (aprox. 3 %) din suprafața parcului.

Din harta localizării pădurilor cu valoare ridicată de conservare putem concluziona că, zona centrală este ocupată de categoria PVRC 1, iar partea sudică și parțial sud-estică de categoriile PVRC 4.1 și PVRC 4.2.

Din analiza hărților întocmite referitoare la PVRC-uri, habitate și valoarea de conservare a acestora putem trage următoarea concluzie: categoria PVRC 1.1. se suprapune peste tipurile de habitat cu valoare de conservare foarte mare, mare și moderată, categoria PVRC 1.3. se suprapune peste tipul de habitat cu valoare de conservare mare și moderată, categoria PVRC 3 coincide cu tipul de habitat cu valoare de conservare mare, categoria PVRC 4.1. și PVRC 4.2. se suprapune peste tipul de habitat cu valoare de conservare foarte mare, mare și moderată, iar tipul PVRC 6 peste tipul de habitat cu valoare de conservare foarte mare.

Având în vedere importanța acestor habitate, care în momentul de față, datorită cerințelor din ce în ce mai mari de lemn vor fi posibil supuse pe viitor presiunii și amenințărilor antropice, în ultimii ani România pierzând o mare parte din suprafața acoperită din fondul forestier datorită și retrocedărilor abuzive de pădure, ținând cont de valoarea de conservare determinată, este impetuos necesară declararea pe viitor a zonei studiate ca parc național pentru a împiedica distrugerea valorosului genofon existent în această parte a țării.

9. OBIECTIVE DEOSEBITE DE INTERES ȘTIINȚIFIC ȘI RECREATIVO-EDUCAȚIONAL

9.1. Obiective științifice

1. REZERVAȚIA GEOLOGICĂ CHEIA MOARA DRACULUI (1.3 ha) se află pe cursul superior al afluentului de dreapta al râului Moldova, pârâul Valea Caselor. Singurul drum de acces care duce la rezervație și care are o lungime de 6 km de la DN 17 este drumul forestier Valea Caselor, din Câmpulung Moldovenesc spre Bistrița.

Această cheie este situată pe sinclinalul nordic al Rarăului și este constituită dintr-o formațiune geologică neunitară, predominând rocile carbonatice pe margini și central - depozite noi argilo-mărnoase de vârstă cretacică cu klippe calcaroase cu blocuri dispuse pe mai multe nivele.

Stratul dolomitelor calcaroase este cel mai bine dezvoltat și datează din triasicul inferior. În triasicul mediu, partea superioară a fost îndepărtată prin eroziune, în urma exondării (Seghedin 1983).

Aceasta demonstrează că grosimea inițială a fost mai mare decât cea actuală, având și teritorial o dezvoltare mai mare cu extensie până la Iacobeni. Pârâul a tăiat coridorul Moara Dracului contribuind la formarea creștelor Adam și Eva de la Pojorâta.

Orientarea cheii este sud-vest nord-estică. Evoluția nu s-a terminat încă, ea continuând până în prezent, deoarece faza dolomitică încă nu s-a atins. Acest lucru este explicabil, datorită rezistenței rocilor la carstificare, precum și a debitului relativ redus a pârâului ce trece pe aici.

Flora este bogată. În afară de brad, molid, plop tremurător, mesteacăn și diverse sălcii, găsim tisă (*Taxus baccata*) și specii ierboase reprezentative: floare de colț (*Leontopodium alpinum*), specie ocrotită de lege, urechelniță, smeoia, clopoței, vulturică, feriguță, usturoiul sălbatic de munte (*Allium montanum*) etc.

Din faună, întâlnim exemplare de cerb carpatin (*Cervus elaphus*), urs (*Ursus arctos*), cocoș de munte (*Tetrao urogallus*), mistreț (*Sus scrofa*), lup (*Canis lupus*), căprioară (*Capreolus capreolus*), râs (*Lynx lynx*), vulpe (*Canis vulpes*), veveriță (*Sciurus vulgaris*), jder (*Martes martes*). Dintre păsări: forfecuța (*Loxia curvirostra*), gaița (*Garulus glandarius*), toboșarul pădurii (*Pica pica*), pițigoiul (*Parus ssp.*), alunarul (*Nucifraga caryocatactes*), etc.

Dintre funcțiile sociale ale rezervației și împrejurimi, remarcăm următoarele repere culturale (ce pot fi asociate cu rezervația): Muzeul „Arta Lemnului”, înființat de pionierul muzeografiei etnografice românești prof. Ion Ștefureac (unic în țară și printre puținele din Europa care deține o colecție de peste 15 mii piese); Casa lingurilor din lemn „Ion Țugui” cu cea mai mare colecție de linguri din lemn din țară; Casa de Cultură - sală unde se organizează spectacole cu o capacitate de aproximativ 500 de locuri, sală pentru simpozioane, sală pentru conferințe, sală pentru expoziții; Biblioteca Municipală - cu cca.130.000 de volume; Casa de Lemn Lucanu (sec. XIX); Casa Grămadă (sec. XIX), Casa de Lemn Constantin Saghin (sec.XIX), Casa de Lemn Cracană Petru (1940, privat), Casa Lateș. Primăria (construcție datând din anul 1896), Biserica Ortodoxă "Nașterea Maicii Domnului" (prima biserică din lemn din localitate, construită în anul 1751 în zona Capu Satului); Biserica Ortodoxă "Sf. Nicolae" din centrul municipiului având o vechime de peste 100 ani; Catedrala Ortodoxă "Adormirea Maicii Domnului" din centrul municipiului, construită la începutul sec. XIX după planul unui arhitect din Cernăuți; Biserica romano-catolică (1914) și templul evreiesc, cu o vechime de aproximativ 100 ani.

Galeria personalităților remarcabile care au trăit în Câmpulung Moldovenesc cuprinde pe: Ion Ștefureac (profesor etnograf și arhitect), Verenca Daniel (primul director al Liceului „Dragoș Vodă”), Theodor Ștefanelli (jurist și istoric), I. Bilețchi Ibescu (profesor, doctor în litere și filozofie), poetul George Voevidca (membru corespondent al Academiei Române), Alexandru Bogza (muzician și filozof, fratele scriitorului Geo Bogza), Ilie Veslovschi (directorul Școlii de Arte și Meserii), sculptorul I. H. Sârghie, prof. Ion Țugui (colecționar), scriitorul Dragoș Vicol și mulți alții. Activitate cultural-artistică și literară perseverentă, au avut: Vespazian Ursu, Grațian Jucan, Gheorghe Toxin, George Bodea, Nicolae Cojocar, Ion Filipciuc, Ion Doroftei, Horațiu Stamatin, ș.a.

Dintre manifestările și festivalurile culturale periodice din zonă, menționăm: Salonul de Artă Fotografică (luna mai), Festivalul Internațional de Folclor Întâlniri Bucovinene (luna iulie), Ansambluri de muzică populară: „Rarăul”, „Floare de colț”, „Tradiții Bucovinene de Crăciun”, Corala Bărbătească „Bucovina”, Festivalul Lăptarului, ș.a.

2. REZERVAȚIA GEOLOGICĂ PIATRA BUHEI are o suprafață de 2 ha și reprezintă o zonă de interes geologic și paleontologic. Se află pe versantul pârâului Izvorul Alb și este constituită din calcare dolomitice triasice, martor de eroziune.

3. REZERVAȚIA PEISAGISTICĂ CLIPELE TRIASICE DE LA POJORÂTA

Rezervația Stratele cu *Aptychus* de la Pojorâta (1ha) este situată pe versantul drept al Văii Moldova, la circa 2 km aval de Pojorâta, între 47°31'59.70" -

47°32'3.9" latitudine nordică și 25°29'42,47" – 25°29'46,16" longitudine estică. Acces în rezervație se face din drumul european E 576, de la autogara Câmpulung Moldovenesc la rezervație (2 km) sau din Pojorâta la rezervație (2 km).

Clipele triasice sunt formațiuni geologice străvechi, bogate în diferite specii de scoici, pești, amoniți de origine marină încrustați în stânci, fiind martori de acum sute de milioane de ani ai vieții deosebit de bogate din oceanele calde de altădată.

Calcarele roșii existente în această zonă au fost descoperite de geologul austriac K. Paul în 1874 și redescoperite în 1876 de B. Walter. Fauna enumeră 26 de specii, din care 15 de amoniți, 11 bivalve, majoritatea caracteristice Triasicului mediu (etajul Ladinian). Reprezentative sunt speciile de *Protrachyceras*, *Arpadites*, *Celtites* și dintre bivalve, *Daonella*. Prezența speciilor de *Joanites*, a celor comune etajelor geologice *Megaphyllites*, *Daonella*, *Halobia* și *Monophyllites*, arată după unii cercetători mai bine vârsta calcarelor, și anume cea a Ladinian-Carnianului inferior.

În concluzie, importanța klippei calcaroase este demonstrată prin faptul că acestea constituie un martor al trecutului geologic al acestei regiuni, cuprinzând numeroase elemente faunistice fosile, descrise pentru prima oară de specialiști. Suprafața rezervației este de circa 0.1 ha.

4. REZERVAȚIA NATURALĂ ȘI PEISAGISTICĂ PIETRELE DOAMNEI are o suprafață de 970.5 ha, regim de protecție 100 % rezervație naturală destinată conservării naturii și cercetării științifice. Coordonatele geografice sunt: latitudinea 47°26' și longitudinea 25°33'.

Accesul în rezervație poate fi făcut fie din Câmpulung Moldovenesc, prin Valea Seacă sau de-a lungul pâraului Izvorul Alb, fie din comuna Pojorâta pe drumul forestier ce urcă până la bifurcația de sub vârf, spre Chiril, sau, din localitatea Chiril pe drumul ce leagă schitul Rarău de cabană.

Rezervația reprezintă una din cele mai interesante forme geomorfologice din lanțul Carpaților Răsăriteni. Referitor la toponimul *rarău*, academicianul Iorgu Iordan (Seghedin 1983), atribuie numele unei păsări, în limba maghiară raro, însemnând șoim, fapt confirmat de denumirea stâncii calcaroasă aflată în apropiere (Piatra Șoimului). După Dumitru Tudose, toponimul vine din epoca daco-romană, derivând de la adjectivul latin *rarum*-raritate.

Geopeisagistic, Pietrele Doamnei reprezintă un element unic în Carpați, spre sud este delimitat de Pietrosul Bistriței, spre vest se remarcă conul vulcanic (stins) al Giumalăului, spre nord muntele Tomnatec, iar spre est, în apropierea Codrului secular Slătioara, pajiștile de pe Todirescu.

Pietrele Doamnei se află la altitudinea de 1647 m, în apropiere de cel mai înalt punct al Rarăului situat la o înălțime de 1651 m.

Zona este bogată în elemente care formau acum 140 milioane de ani recife, cu calcare având încrustații de corali, alge marine, amoniți. În cretacic, teritoriul a fost acoperit de apele calde ale oceanului. Acestea, s-au restras datorită mișcărilor tectonice și au rămas recifele care au fost ridicate la suprafață, producându-se o fragmentare a peisajului și rezultând peisajul caracteristic actual. În rezervație se găsește Peștera Liliecilor, peșteră accesibilă.

Condițiile de mediu caracteristice favorizează vegetația subalpină, molidul fiind specia predominantă. Diseminat întâlnim exemplare de scoruș, sălcii, mesteacăn, plop tremurător ș.a.

Temperatura medie anuală este de 2,3°C, caracteristic zonei fiind ninsorile abundente, iarna acestea depășind un metru. Precipitațiile ating maximul în luna mai și minimul în luna noiembrie, cu o medie anuală fiind în jur de 920 mm.

Zona se încadrează (din punct de vedere al florei), în regiunea euro-siberiană, subregiunea carpatică, unitatea geografică a Carpaților dacici, subunitatea Carpaților Orientali, subdiviziunea munților Bistriței, cu specii saxicole (de la mezohigrofile până la xerofile și heliofile).

După Petru Raclaru (1973), în masivul Rarău există 326 specii de plante cormofile aparținând la 57 familii. Dintre endemismele carpatice acesta identificând următoarele specii: gușa porumbelului (*Silene nutans* ssp. *dubia*), campanula (*Campanula carpatica*), micsandra sălbatică (*Erysimum witmannii* ssp. *witmannii*), căldărușa (*Aquilegia nigricans*), cărbuni (*Phyteuma vagneri*, *Phyteuma tetramerum*), gălbeneaua de munte (*Ranunculus carpaticus*), margaretă (*Chrysanthemum rotundifolium*), mușcatul dracului (*Scabiosa lucida* ssp. *barbata*), *Melampyrum saxosum*, cimbrisor (*Thymus comosus*), coada șoricelului (*Dentaria glandulosa*), păiuș, etc.

Pe stâncării apare monumentul naturii floarea de colț (*Leontopodium alpinum*), jneapănul (*Pinus mugo*), iar pe locuri însorite găsim tufe de bârcoace (*Cotoneaster integerrimus*) și relictul argințica (*Dryas octopetala*).

IMPORTANȚA BOTANICA A SITULUI se datorează speciilor saxicole, care cresc în fisurile sau pe pragurile stâncilor, dar și pe grohotișurile din vecinătatea stâncilor. Astfel, pe o suprafață relativ redusă se remarcă o diversitate floristică cu o importanță științifică semnificativă, reprezentată prin 5 specii protejate prin Convenția de la Berna, 7 specii endemice, 5 specii subendemice și 35 specii care sunt incluse în Lista Roșie a României (Oltean et. al 1994). *Aquilegia nigricans* ssp. *nigricans*, *Arabis soyeri* ssp. *jacquinii*, *Campanula carpatica*, *Campanula kladniana*, *Epipactis atrorubens*, *Festuca amethystina*, *Festuca carpatica*, *Festuca versicolor*, *Gentiana acaulis*, *Gymnadenia conopsea*, *Leontopodium alpinum*, *Melampyrum saxosum*, *Phyteuma tetramerum*, *Pinguicula alpina*,

Pinguicula vulgaris, *Poa laxa*, *Ranunculus carpaticus*, *Ribes alpinum*, *Rumex scutatus*, *Silene zawadzkii*, *Viola alpina*. Acest sit reprezintă a patra localizare în Carpații Orientali a speciei endemice *Thesium kernerianum*.

DINTRE SPECIILE AMENINȚATE amintim: *Achillea oxyloba* ssp. *schurii* (taxon european amenințat), *Aquilegia nigricans* ssp. *subscaposa* (taxon endemic și amenințat), *Campanula serrata* (taxon european amenințat), *Campanula patula* ssp. *abietina* (taxon european amenințat), *Centaurea pinnatifida* (taxon endemic și amenințat), *Dianthus tenuifolius* (taxon endemic și amenințat), *Dianthus spiculifolius* (taxon subendemic și amenințat), *Eritrichium nanum* ssp. *jankae* (taxon endemic și amenințat), *Hesperis matronalis* ssp. *moniliformis* (taxon endemic și amenințat), *Onobrychis montana* ssp. *leucophylla* (taxon endemic și amenințat), *Primula elatior* ssp. *leucophylla* (taxon endemic și amenințat), *Scahiosa lucida* ssp. *barbata* (taxon endemic și amenințat), *Thesium kernerianum* (taxon endemic și amenințat), *Thymus bihoriensis* (taxon endemic și amenințat), *Thymus comosus* (taxon endemic și amenințat), *Tozzia alpina* ssp. *carpatica* (taxon european amenințat), *Trisetum macrotrichum* (taxon subendemic și amenințat)

Fauna este bogată, descoperindu-se noi specii de microlepidoptere în anii trecuți (*Chloroclysta citrata* forma *strigulata*, *Cnephasia articolana* ș.a. de prof. Ioan Nemeș). Dintre vertebrate, găsim urme de mistreț, lup, urs, vulpe, râs, cerb carpatin, iepure, jder, veveriță etc., multe dintre vertebrate regăsindu-se în Directiva habitate. Ornitofauna este bine reprezentată prin: cocoș de munte, corbi, ierunci, răpitoare și cântătoare (Sârbu 2007).

Tipuri de habitate amenințate

- EUNIS C3 vegetația zonelor litorale ale apelor continentale de suprafață; Directiva Habitata 6430 - "Comunități de lizieră cu ierburi înalte higrofile, de la zona de câmpie până la etajul montan și alpin". Convenția de la Berna 37.71 Liziere de ierburi înalte de-a lungul cursurilor de apă;

- EUNIS F3 Habitata de tufărișuri arctice, alpine și subalpine; Directiva Habitata 4060 - „Tufărișuri scunde alpine și boreale”. Convenția de la Berna 31.4 tufărișuri alpine și boreale.

- EUNIS G3 păduri de conifere; Directiva Habitata 9410 „păduri acidofile de Picea din etajul montan (*Vaccinio-Piceetea*)”. Convenția de la Berna 42.21 Păduri de molid alpine și carpatic sub-alpine 42.22 Păduri de molid montane continentale.

- EUNIS H3 Stâncării continentale, grohotișuri și diverse aflorimente. Directiva Habitata 8210 - „Versanți stâncoși cu vegetație chasmoftică pe roci calcaroase”. Convenția de la Berna 6 Stâncării continentale și grohotișuri.

CAUZE ALE DEGRADĂRII: zona este situată în imediata apropiere a hotelului Rarău fiind afectată de camparea în zona tampon.

ACȚIUNI PROPUSE ÎN SPRIJINUL CONSERVĂRII: se recomandă menținerea statutului de rezervație, informarea turiștilor prin panouri speciale și selectarea unui custode din personalul care desfășoară activitate permanentă în zonă, care să supravegheze protecția zonei. Este necesar să se elaboreze un set cu reguli care trebuie respectate pentru accesul în rezervație. Deoarece zona prezintă o atracție turistică deosebită se impune restricționarea unor activități care pot afecta peisajul natural și fitodiversitatea. Totodată se recomandă includerea în viitorul parc Rarău-Giumalău.

Dintre funcțiile sociale ale rezervației și împrejurimi, remarcăm următoarele repere culturale (ce pot fi asociate cu rezervația): mărturii istorice și arheologice existente (monumente istorice și religioase): catedrala ortodoxă „Adormirea Maicii Domnului”(datată - ante 1676 și reconstruită în 1928); biserica ortodoxă cu hramul „Sf. Nicolae” (zidită în 1768 de către Teodor Callimah, pe locul unei biserici de lemn construită în 1688 și refăcută între 1887-1895); biserica romano-catolică „Sf. Rozariu” (sec. al XV-lea); biserica ortodoxă cu hramul „Nașterea Maicii Domnului” (datată ante 1765, reclădită în perioada 1854-1858); zona etnografică Câmpulung Moldovenesc prezintă elemente de atracție turistică, dintre care amintim: arhitectura și tehnica populară; casa de lemn Gheorghe Minesciuc; casa de lemn Constantin Saghin (sec. al XIX-lea); creații artistice și populare - costume populare, Centrul de Artă Populară, ouă încondeiate, prelucrarea lemnului, în special din brad (vase gospodărești, buciume), prelucrarea pieilor (ornamentate cu blană de miel negru sau jder folosite la bundițe); muzee, colecții muzeale etnografice; colecția de cusături, mărgel și ouă încondeiate a prof. Jucan Grațian; manifestări populare tradiționale cu ocazia diverselor sărbători sau evenimente; centre artisanale și meșteșugărești.

5. MONUMENTUL NATURAL CODRUL SECULAR GIUMALĂU

Face parte din zona biogeografică alpină, fiind în proprietatea statului și având o suprafață de 400 ha. Regimul de protecție este 100 % rezervație naturală, fiind destinat cercetării științifice și conservării naturii. Coordonatele geografice ale Codrului Secular Giumalău sunt: latitudinea 47°26' și longitudinea de 25 °28'.

Codrul secular Giumalău se află în catena nord-vestică a muntelui Giumalău, cursul superior al bazinetului hidrografic Putna Mare-Sterparul, pe teritoriul comunei Pojorâta. A fost declarată rezervație naturală de importanță deosebită în anul 1941, prin Decizia nr. 9942 a Consiliului de Miniștri.

La rezervație se ajunge pe drumul European E 576 (Suceava – Vatra Dornei) până la Valea Putnei, drumul Putna Mare și pe drumul Sterparu (stânga).

Pădurea seculară se află la altitudini între 1230-1680 m, cu pante cuprinse între 15° și 35°, la limita superioară a golului de munte, fiind marcată de vârful Giumalău (1857 m) cel mai înalt vârf din Bucovina, Alunul (1667 m), Stegele (1630 m), Ciungi (1521 m) și Sapele (1427 m).

Temperatura medie anuală este în jur de 2°C la creastă și 4°C la baza masivului. Diferența de altitudine facilitează o întârziere de 5 zile a fazelor fenologice ale diferitelor specii. Precipitațiile anuale oscilează între 800-900 mm la bază și 1000 la vârf.

Molidul (*Picea abies*) domină vegetația forestieră, iar sporadic apare scorușul (*Sorbus aucuparia*), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus*), diferite sălcii (*Salix cinerea*, *Salix pentandra*), plopul tremurător (*Populus tremula*), etc.

Pătura ierbacee este alcătuită din divese ferigi (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Polypodium vulgare*), calcea calului (*Caltha palustris* ssp. *laeta*), tilișca (*Circaea lutetiana*), clopoței (*Campanula* ssp.), pufulița (*Epilobium montanum*), crețușca (*Filipendula ulmaria*), pojarniță (*Hypericum maculatum*), opaiță (*Melandrium rubrum*), piciorul cocoșului (*Ranunculus acer*), degetăruț (*Soldanella major*), știrigoaie (*Veratrum album*), trestia de câmp (*Calamagrostis villosa*), odolean (*Valeriana tripteris*), horști (*Luzula sylvatica*), afin (*Vaccinium myrtillus*), merișor (*V. vitis-idaea*), afinul alpin (*V. uliginosum*). Prin locuri băhnoase specii de crisosplenium (*Chrysosplenium alternifolium*, *Ch. oppositifolium*) ș.a.

În zona subalpină predomină jneapănul (*Pinus mugo*) și ienupărul (*Juniperus intermedia*).

Fauna este bogată în specii. Dintre acestea amintim: lupul, râsul, pisica sălbatică, cerbul carpatin, vulpea, mistrețul, ursul, jderul, veverița ș.a. Dintre păsări fac parte: ciocănitoarea mare (*Dryobater major*), cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*), șorecarul (*Buteo buteo*), sitarul (*Scolapax rusticola*), păsărarul (*Accipiter nisus*), coțofana (*Pica pica*), gaița (*Garulus glandarius*), corbul (*Corvus corax*) - monument al naturii etc.

Entomofauna este reprezentată de gândaci de scoarță sau de lemn (*Ips typographus*, *Ips amitinus*, *Pityogettes chalcographus* ș.a.)(Sârbu 2007).

IMPORTANȚA BOTANICĂ: existența molidișului și a speciilor de plante caracteristice. Acest habitat reprezintă o rezervă genetică foarte importantă pentru pădurile cu *Picea abies* din Carpații de nord-est. În această zonă au fost conservate tipuri genetice naturale, foarte bine adaptate la condițiile pedo-climatice și cu rezistență naturală la boli și dăunători.

TIPURI DE HABITATE AMENINȚATE:

- EUNIS E4 Pajiști alpine și subalpine; Directiva Habitate 6230*- “Pajiști montante de *Nardus*”, bogate în specii, situate pe substraturi silicioase; Convenția de la Berna 37 Pajiști umede;

- EUNIS F2 Habitate de tufărișuri arctice, alpine și subalpine; Directiva Habitate 4070* - „Tufărișuri cu *Pinus mugo*”; Convenția de la Berna 31.4 Tufărișuri alpine și boreale;

- EUNIS E4 Pajiști alpine și subalpine; Directiva Habitate 6150 - „Pajiști boreale și alpine pe substrat silicios”; convenția de la Berna 37.3 Pajiști umede oligotrofe;

- EUNIS F2 Habitate de tufărișuri arctice, alpine și subalpine; Directiva Habitate 4060 - „Tufărișuri scunde alpine și boreale”; Convenția de la Berna 31.4 Tufărișuri alpine și boreale (31.46 Tufărișuri de *Bruckenthalia*)

- EUNIS G3 Păduri de conifere; Directiva Habitate 9410 - „Păduri acidofile de Picea din etajul montan (*Vaccinio-Piceetea*)”; Convenția de la Berna 42.22 Păduri de molid, montane continentale.

ACȚIUNI PROPUSE ÎN SPRIJINUL CONSERVĂRII. Pentru că situl prezintă un interes deosebit pentru studii complexe de biodiversitate se recomandă menținerea statutului de rezervație și inițierea unor cercetări interdisciplinare în vederea evidențierii diversității floristice și faunistice care în prezent sunt insuficient cunoscute, precum și includerea acestei suprafețe în zona de protecție strictă a viitorului parc Rarău-Giumalău.

6. REZERVAȚIA NATURALĂ CHEILE ZUGRENILOR este situată în partea central-nordică a Carpaților Orientali, pe teritoriul comunei Crucea, la o altitudine cuprinsă între 900-1000 m, la aproximativ 20 km sud-est de orașul Vatra Dornei și este arondată Ocoalelor silvice Crucea și Vatra Dornei. Cheile sunt situate între masivele Rarău și Pietrosul Bistriței și au o lungime de cca 2 km. Suprafața rezervației este de 314.3 ha, iar coordonatele geografice sunt: latitudine 47°24' și longitudinea 25°31'.

Drumurile de acces în rezervație sunt: D.N 17B Vatra Dornei-Piatra Neamț, pe poteci turistice de-a lungul pârauului Secu, precum și din localitățile în care există acces pe calea ferată, sau pe drumul ce leagă Vatra Dornei de Zugreni (23 km).

Regimul de protecție-100 % rezervație naturală, destinată conservării naturii și cercetării științifice.

IMPORTANȚA BOTANICĂ este dată de diversitatea speciilor de plante vasculare evidențiindu-se prezența a 584 specii cu 35 subspecii și 2 specii hibride. Au fost inventariate specii considerate periclitare la nivel global sau european (*Larix decidua* ssp. *carpatica*, *Aconitum napellus* ssp. *firmum*, *Campanula patula* ssp.

abietina, *Campanula serrata*), specii endemice și subendemice (*Dianthus tenuifolius*, *Hepatica transilvanica*, *Poa rehmannii*, *Primula elatior* ssp. *leucophylla*, *Scabiosa lucida* ssp. *barbata*), precum și 22 specii care sunt incluse în Lista Roșie a României (Oltean et.al. 1994): *Aquilegia nigricans* ssp. *nigricans*, *Campanula carpatica*, *Campanula kladniana*, *Corallorhiza trifida*, *Cirsium furiens*, *Dactylorhiza maculata*, *Epipactis helleborine*, *Epipogium aphyllum*, *Euonymus nanus*, *Festuca amethystina*, *Festuca carpatica*, *Leucorchis albida*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnadenia odoratissima*, *Neottia nidus-avis*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus carpaticus*, *Sempervivum montanum*, *Sempervivum zeleborii*, *Streptopopus amplexifolius*, *Thymus bihoriensis*, *Vaccinium uliginosum*).

Dintre SPECIILE AMENINȚATE fac parte: *Aconitum napellus* ssp. *firmum* (taxon european amenințat), *Campanula serrata* (taxon european amenințat), *Campanula patula* ssp. *abietina* (taxon european amenințat), *Hepatica transilvanica* (taxon endemic și amenințat), *Dianthus tenuifolius* (taxon subendemic și amenințat), *Larix decidua* ssp. *carpatica* (taxon amenințat la nivel global), *Poa rehmannii* (taxon subendemic și amenințat), *Scabiosa lucida* ssp. *barbata* (taxon endemic și amenințat), *Primula elatior* ssp. *leucophylla* (taxon endemic și amenințat), *Trisetum macrotrichum* (taxon subendemic și amenințat).

Flora este cea specifică stâncăriilor. Întâlnim: floarea de colț (*Leontopodium alpinum*), endemismul petrosia (*Andryalla laevitomentosa*) aflat pe cele mai inaccesibile stâncării din masiv, comun (*Campanula kladniana*), clopoțelul albastru (*Campanula carpatica*), clopoțelul, vulturica de Pojorâta (*Hieracium pojorîtense*), garofița (*Dianthus carthusianorum*), valeriana grecească (*Polemonium caeruleum*). Vegetația lemnoasă este alcătuită din: molid, diseminat apare paltimul de munte, ulmul, teiul, plopul tremurător, scorușul etc. Suprafața rezervației este de 100 ha și este administrată de O.S. Crucea și O.S. Vatra Dornei.

Râul Bistrița este bogat în speciile: scobar, lostriță (*Hucho hucho*-specie ocrotită), mreană, păstrăv, clean etc. Dintre amfibieni și reptile menționăm: broasca roșie de munte (*Rana temporaria*) și tritonul carpatic (*Triturus montandon*-specie ocrotită),.

Dintre păsări fac parte: cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*), ciocănitoarea neagră (*Dryocopus martius*), acvila de munte (*Aquila chrysaetos*), acvila țipătoare mare (*Aquila clanga*), pescărușul albastru (*Alcedo atthis*). Dintre mamifere amintim: veverița roșcată (*Sciurus vulgaris*), jderul de copac (*Martes martes*), cerbul roșcat (*Cervus elaphus*), liliacul comun (*Myotis myotis*) și ursul brun (*Ursus arctos*) – specii ocrotite, (Sârbu 2007).

Tipuri de habitate amenințate

- EUNIS G3. Păduri de conifere; Directiva Habitate 91Q0 - „Păduri relictare de *Pinus sylvestris*, pe substrat calcaros”; Convenția de la Berna 42.542 Păduri de pin silvestru carpatice, calcicole;

- EUNIS G3 Păduri de conifere; Directiva Habitate 9410 - „Păduri acidofile de Picea din etajul montan (*Vaccinio-Piceetea*)”; Convenția de la Berna 42.22 Păduri montane de molid;

- EUNIS H3 Stâncării continentale, grohotișuri și diverse aflorimente; Directiva Habitate 8210 - „Versanți stâncoși cu vegetație chasmofitică pe roci calcaroase”; Convenția de la Berna 6 Stâncării continentale și grohotișuri.

Ca și management, în rezervație se execută doar lucrări silviculturale solicitate de regimul de protecție la care este supusă aria respectivă cu aplicarea amenajamentele silvice reînnoite o dată la 10 ani.

Cauzele degradării: doborâturile de vânt.

7. REZERVAȚIA NATURALĂ CODRUL SECULAR SLĂTIOARA este situată în satul Slătioara, pe masivul estic al masivului Rarău și se întinde pe trei creste mari: Bâta Lesei, Bâta Neagră și Bâta cu Plai separate între ele prin văi adânci, pe fundul cărora se află pâraiașele Valea Ceargăului, Valea lui Ion, Valea Ursului și Văiuga, și care unindu-se formează pâraul Slătioara (Foto 11-13). Altitudinea este cuprinsă între 790 m și 1353 m. Coordonatele geografice ale rezervației sunt: latitudinea 47°26' și longitudinea 25°37'. Are o suprafață de 1064,20 ha și un regim de protecție 100 % rezervație naturală supusă conservării naturii și cercetării științifice.



Foto 11. Intrare în Codrul Secular Slătioara



Foto 12. Lemn mort în rezervația Slătioara



Foto 13. Pătura ierbacee într-un ochi din codrul Slătioara

Drumurile de acces în rezervație sunt: până la Frasin drumul european E 576, după care drumurile județene 177 A, B și E.

Inițiativa declarării acestui codru secular ca rezervație a apărut încă din

perioada când pădurile din zonă erau administrate de Fondul bisericesc ortodox român al Bucovinei (anii 1904, 1907). În 1913 s-a făcut delimitarea rezervației, suprafața acesteia fiind de 408 ha.

Profesorul Mihail Gușuleac propune după primul război mondial includerea unor suprafețe din Bucovina în categoria rezervațiilor naturale. În această categorie intră codrul secular de la Slătioara și plaiul Todirescu, care formează partea superioară a pajiștilor montane a Slătioarei.

În perioada 1920-1930 s-au extras cca. 7200 mc material lemnos, iar cheia de la Lătoace a fost dinamitată pentru înlăturarea eventualelor atacuri de insecte asupra arborilor, codrul fiind astfel amenințat de exploatare forestieră și pe viitor (noi amenințări fiind și după 1933).

La intervenția prof. M. Gușuleac, aceste exploatare sunt sistate și se recomandă a fi protejată o suprafață de 294.28 ha, fânețele Todirescu - 65 ha ca zona tampon, o parte din pădurea de pe valea pârâului Putna de sub masivul Giumalău, cu o suprafață de 290,29 ha, ca tip de pădure diferit de cel al Slătioarei. Propunerile au fost aprobate de ministerul de resort și au fost aplicate de administrația Fondului bisericesc ortodox-român din Bucovina.

Consiliul de Miniștri declară monument al naturii în anul 1941 o suprafață de 274.24 ha din pădurea Slătioara rămasă neexploată (290.62 ha din pădurea Giumalău și 44.43 ha din golul muntelui Todirescu), care se afla la obârșia pârâului Putna Mare de pe Valea Putnei, în raza ocolului silvic Pojorâta.

Prima amenajare silvică de după război care a inclus și codrul secular a avut loc în anul 1950 și a fost realizată de Institutul de proiectări silvice din București. Conform Hotărârii Consiliului de Miniștri nr. 114/1954, privind zonarea funcțională a pădurilor, reamenajarea pădurilor pe baze tipologice din 1955, a permis crearea unor perimetre de protecție în care erau interzise exploatarea.

Din punct de vedere geologic, rezervația aparține cuvei marginale mezozoice, în care predomină calcarele și dolomitele aptiene (așa-numitele klippe ce apar în amonte de chei sub forma de diguri neîntrerupte în aval).

Conform prof. Constantin Chiriță, solurile caracteristice sunt cele brune de pădure situate pe suprafețe întinse, „soluri brune-gălbui slab și moderat acide, formate pe șisturi cristaline, gresii și conglomerate, podzoluri de destrucție cu humus brut și început de turbă pe roci silicioase etc.”(Seghedin 1983).

Precipitațiile anuale nu depășesc 780 mm, iar temperatura medie anuală este de 5°C, cu diferențe de faze fenologice de 6 zile. Codrul are o consistență plină, de 0.8-0.9. Alături de arbori bătrâni, cresc spontan puieți care se hrănesc cu materia organică provenită din descompunerea elementelor de arboret căzute la vârste fiziologice mari.

Vegetația lemnoasă cuprinde următoarele specii: molid (*Picea abies*), fag (*Fagus sylvatica*), tisa (*Taxus baccata*), pin silvestru, paltin de munte (*Acer pseudoplatanus*), carpen, scoruș (*Sorbus aucuparia*), arin (*Alnus incana*), ienupăr (*Juniperus communis*), sălcii (*Salix silesiaca*, *Salix cinerea*, *Salix viminalis*), zmeur (*Rubus idaeus*), curpen (*Spiraea ulmifolia*), tulichina (*Daphne mezereum*), bârcoace, afin, merișor etc.

Primele date referitoare la flora existentă în rezervație au fost publicate în 1933 de prof. M. Gușuleac. În lucrările sale T. Ștefureac menționează un număr mare de taxoni, din care amintim: floarea paștelui (*Anemone nemorosa*), omagul (*Aconitum paniculatum*), vulturica (*Hieracium transylvanicum*, *H. racemosum* ssp. *pojoritense*-specie endemică), piciorul cocoșului (*Ranunculus carpaticus*), tilișca (*Circaea lutetiana*), sărișoara (*Sanicula europaea*), degetarul (*Digitalis grandiflora*), foaie grasă (*Pinguicula alpina*), clopoței (*Campanula carpatica*, *Campanula abietina* etc.), spălăcioasa (*Senecio fuchsii*), papucul doamnei (*Cypripedium calceolus*, monument al naturii), mlăștița (*Epipactis atropurpurea*), *Goodyera repens*, *Listera ovata*, ferigi: brădișor (*Lycopodium clavatum*), năvalnic, *Crepis jacquinii* (specie rară), feriguțe (*Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Dryopteris filix-mas*), *Phyteuma tetramerum* (pușca dracului-endemism al Carpaților românești) ș.a. Dintre mușchi, același autor, citează 451 unități sistematice, dintre care 343 aparțin clasei *Musci* și 108 clasei *Hepaticae*, iar dintre licheni, au fost identificați un număr de 94 unități aparținând genurilor *Usnea*, *Peltigera*, *Parmelia*, *Cladonia* etc.

Dintre briofitele rare, amintim: *Anastrepta arcadensis*, *Buxbaumia indusiata*, *Mylia taylori* și *Leucobryum glaucum*.

Au fost identificate peste 900 specii de plante, iar ca monumente ale naturii/rarități amintim: papucul doamnei aflată pe stânci calcaroase, tulichina pitică, vulturica de stâncă (*Hieracium pojoritense*), foaie grasă, alga roșie de apă dulce (*Hildenbrandtia rivularis*) și exemplare de tisă ce apare sporadic.

Alte specii interesante și cu răspândire sporadică sunt: *Aquilegia nigricans* (căldărușe), *Carduus glaucus*, *Pinguicula alpina* (foaie grasă-specie carnivoră), *Epipactis atrorubens*, *Goodyera repens* și *Streptopus amplexifolius*. Alt fapt demn de menționat este prezența cu precădere în u.a 35D a unui covor continuu de leurdă (*Allium ursinum*) și în câteva arborete unde fagul are o pondere importantă.

Fauna este bogată în specii, viețuind în condiții foarte bune sălbăticiuni mari și mici, precum: ursul, lupul, râsul-monument al naturii, mistrețul, vulpea, jderul, veverița, corbul (*Corvus corax*), cocoșul de munte (*Tetrao urogallus*), ierunca, ereții, șorecarii, bufnița (*Bubo bubo*) etc. Dintre insecte, endemismele: *Bryophytropha senectella*, *Laspeyresia interruptana*, *Carabus rarăurensis*,

Endothenia carbonana, *Elachista stabiella*, *Thera albonigrata*, *Pamene pchsenheimerianna*, *Calilisto coffeela*, *Calostigia laetaria*, *Lithrocolletis junoniella*, *Trifurcula immundella*, *Lithrocolletis clavella*, *Scrobipalpa suadella*, *Scrobipalpa obsoletella* și *Parnassius apollo*. De asemenea, este important de semnalat și prezența genului de insecte *Gravitararmata*.

Categoria funcțională conform amenajamentului este reprezentată prin păduri cu funcții speciale de protecție a terenurilor și solurilor: păduri situate pe stâncării, grohotișuri, pe terenuri cu eroziune în adâncime, cu înclinare mai mare de 40°, pe substrat de fliș cu înclinare mai mare de 35° sau pe nisipuri și pietrișuri cu înclinare mai mare de 30°, precum și păduri situate pe terenuri în pantă cu eroziune evidentă. De asemenea, există păduri cu funcții de interes științific și de conservare a fondului genetic forestier.

IMPORTANȚA BOTANICĂ.

Situl se găsește într-o stare de echilibru în care relațiile de interdependență între componentele mediului sunt ideale pentru studii ecologice complexe. Această arie conține specii din categorii amenințate la nivel global, european, dar și 19 taxoni rari incluși în Lista Roșie a României (Oltean et.al 1994): *Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*, *Epipogium aphyllum*, *Crepis jacquinii*, *Epipactis atrorubens*, *Daphne cneorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Goodyera repens*, *Hieracium pojorîtense*, *Phyteuma vagneri*, *Monotropa hypopitys*, *Pinguicula alpina*, *Ribes alpinum*, *Sesleria coerulea*, *Soldanella montana*, *Streptopus montana*, *Streptopus amplexifolius*, *Swertia perennis*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vaccinium uliginosum* s.l.

Dintre SPECIILE AMENINȚATE ce se regăsesc pe teritoriul rezervației menționăm: *Buxbaumia viridis* (taxon european amenințat), *Campanula patula* ssp. *abietina* (taxon european amenințat), *Campanula serrata* (taxon european amenințat), *Cephalozia lacinulata* (taxon european amenințat), *Cypripedium calceolus* (taxon european amenințat), *Dicranum viride* (taxon european amenințat), *Drepanocladus vernicosus* (taxon european amenințat), *Eritrichium nanum* ssp. *jankae* (taxon endemic și amenințat), *Gomphus clavatus* (taxon european amenințat), *Grimmia teretinervis* (taxon european amenințat), *Hepatica transsilvanica* (taxon endemic și amenințat), *Heterophyllum affine* (taxon european amenințat), *Larix decidua* sssp. *carpatica* (taxon amenințat la nivel global), *Poa rehmannii* (taxon subendemic și amenințat), *Trisetum macrotrichum* (taxon subendemic și amenințat), *Primula elatior* ssp. *leucophylla* (taxon endemic și amenințat), *Usnea longissima* (taxon european amenințat) (Sârbu 2007).

Tipuri de habitate amenințate

- EUNIS G1 Păduri caducifoliolate de foioase; Directiva Habitare 91V0 - „Păduri dacice de fag (Symphyto-Fagion)”; Convenția de la Berna 41.1 Păduri de fag.

- EUNIS G3 Păduri de conifere: Directiva Habitare 9410 - „Păduri acidofile de *Picea* din etajul montan (*Vaccinio-Piceetea*)”; Convenția de la Berna 42.22 Păduri montane de molid.

Acțiuni propuse în sprijinul conservării: menținerea în continuare a statutului de rezervație științifică fără nici un fel de intervenție umană.

8. REZERVAȚIA NATURALĂ PLAIUL TODIRESCU (Fânețele montane de pe plaiul Todirescu) Formează cununa superioară a rezervației Slătioara, marcând latura de sud-est a masivului Rarău (cunoscut și sub numele Golul Todirescu). Plaiul Todirescu se află la o altitudine cuprinsă între 1320 m și 1492 m. Are o suprafață de 50 ha, iar coordonatele geografice sunt: latitudine 47°26' și longitudine 25°36'. Regimul de protecție este 100 % - rezervație naturală, fiind destinată conservării naturii și cercetării științifice.

Drumurile de acces în rezervație sunt: până la Pojorâta pe drumul european E 576, continuând pe drumul Izvorul Giumalăului 15 km până pe creastă sau din Câmpulung Moldovenesc pe Izvorul Alb până la KM 14 până pe creastă; sau din localitatea Chiril 11 km spre Pietrele Doamnei până pe creastă. De asemenea, din satul Slătioara până pe Rarău există patru poteci turistice marcate și amenajate.

Pajiștile adăpostesc o bogată floră montană, dintre speciile de plante mai rare, menționăm: usturoiul siberian (*Allium schoenoprasum* ssp. *sibiricum*), svertia (*Swertia perennis*) și ghințură (*Gentiana clusii*) de pe creastă; bârcoace (*Cotoneaster integerrimus*) și urechelniță (*Sempervivum montanum*), arnica (*Arnica montana*), margarete (*Chrysanthemum leucanthemum*, *Ch. corymbosum*), vinețea (*Centaurea austriaca*), campanule (*Campanula persicifolia*, *C. spatula* și *C. abietina*), omagul (*Aconitum anthora*), clocotișul (*Rhinanthus glabra*), bulbucul (*Trollius europaeus*), scorzonera, *Phyteuma tetramerum* (pușca dracului), *Silene zawadzkii* (endemism al Carpaților Estici) ș.a.

Situl prezintă importanță floristică, conține specii din categorii amenințate la nivel european (*Campanula patula* ssp. *abietina*, *Campanula serrata*, *Drepanocladus vernicosus*, *Grimmia teretinervis*), dar și taxoni endemici (*Centaurea pinnatifida* ssp. *pinnatifida*, *Eritrichium nanum* ssp. *jankae*) și subendemici amenințați (*Dianthus tenuifolius*, *Helictotrichon decorum*, *Primula elatior* ssp. *leucophylla*). De asemenea, în aceste fânețe au fost identificați și 15 taxoni rari, incluși în Lista Roșie a României (Oltean et.al. 1994): „*Crepis jacquinii*, *Cirsium decussatum*, *Campanula carpatica*, *Dactylorhiza cordigera*,

Gymnadenia conopsea, *Festuca amethystina*, *Menyanthes trifoliata*, *Helictotrichon decorum*, *Trollius europaeus* s.l., *Phyteuma tetramerum*, *Swertia perennis*, *Silene zawadzkii*, *Vaccinium uliginosum* s.l.”

Alte specii ce intră în compoziția covorului vegetal, identificate cu ocazia descrierii parcelare sunt: “*Achillea millefolium*, *Alchemilla monticola*, *Anthriscus nitida*, *Anthyllis vulneraria*, *Allium montanum*, *Ajuga reptans*, *Arnica montana*, *Astrantia major*, *Agrostis tenuis*, *Antennaria dioica*, *Aquilegia nigricans*, *Anemone narcissiflora*, *Aeogopodium podagraria*, *Bellis perennis*, *Betonica officinalis*, *Bromus* sp, *Briza media*, *Campanula glomerata*, *Carlina acaulis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Centaurea phrygia*, *Cerastium fontanum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Campanula abietina*, *Cystopteris fragilis*, *Cruciata verna*, *Cardaminopsis arenosa*, *Campanula carpatica*, *Campanula persicifolia*, *Campanula patula*, *Carex sylvatica*, *Campanula servata*, *Campanula ranunculoides*, *Calamintha alpina*, *Cirsium crisithales*, *C. arvense*, *C. eriophorum* sssp. *decussatum*, *C. rivulare*, *Crepis biennis*, *Carum carvi*, *Colchicum autumnale*, *Cuscuta* ssp., *Dactylis glomerata*, *Dianthus compactus*, *Dactylorhiza cordigera*, *Dianthus tenuifolius*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium alpestre*, *Epilobium montanum*, *Eriophorum latifolium*, *Euphrasia rostkoviana*, *Festuca* ssp., *Festuca rubra*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium caeruleatum*, *G. palustre*, *G. phaeum*, *G. robertianum*, *Galeopsis speciosa*, *Gentiana praecox*, *G. utriculosa*, *Galium schultesii*, *Gymnadenia conopsea*, *Geum rivale*, *Listera ovata*, *Lilium martagon*, *Lotus corniculatus*, *Leontodon hispidus*, *Luzula albida*, *Hieracium aurantiacum*, *Hieracium bifidum*, *Hieracium pilosella*, *Helianthemum nummularium*, *Hypericum maculatum*, *Hieracium piloselloides*, *Heracleum sphondylium*, *Knautia longifolia*, *Myosotis scorpioides*, *Minuartia verna*, *Origanum vulgare*, *Phleum alpinum*, *Phleum montanum*, *Pimpinella major*, *Picris hieracioides*, *Plantago media*, *Plantago lanceolata*, *Phyteuma orbiculare*, *Poa pratensis*, *Primula elatior*, *Polygonum viviparum*, *Polygala amara*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rhynanthus angustifolius*, *Rumex alpinus*, *R. acetosa*, *Ranunculus oreophilus*, *Ranunculus nemorosus*, *Saxifraga paniculata*, *Scabiosa lucida*, *Scirpus sylvaticus*, *Scrophularia scopolii*, *Sedum acre*, *Senecio nemorensis* spp. *fuchsii*, *S. squalidus*, *S. subalpinus*, *Scorzonera rosea*, *Seseli annuum*, *Silene dubia*, *Senecio papossum*, *Stachys alpina*, *Taraxacum officinale*, *Telechia speciosa*, *Traunsteinera globosa*, *Trollius europaeus*, *Trifolium pratense*, *T. alpestre*, *T. pannonicum*, *T. repens*, *Tragopogon orientalis*, *Tussilago farfara*, *Thymus pulcherrimus*, *Veratrum album*, *Urtica dioica*, *Veronica chamaedrys*, *Viola declinata*, *Verbascum nigrum*” (Sârbu, 2007).

Specii amenințate de pe teritoriul plaiului Todirescu sunt: *Campanula serrata* (taxon european amenințat), *Campanula patula* ssp. *abietina* (taxon european amenințat), *Centaurea pinnatifida* ssp. *pinnatifida* (taxon endemic și amenințat), *Dianthus tenuifolius* (taxon subendemic și amenințat), *Drepanocladus vernicosus* (taxon european amenințat), *Eritrichium nanum* ssp. *jankae* (taxon endemic și amenințat), *Grimmia teretinervis* (taxon european amenințat), *Helictotrichon decorum* (taxon subendemic și amenințat), *Primula elatior* ssp. *leucophylla* (taxon endemic și amenințat).

Dintre speciile lemnoase, în afară de molid care invadează pajiștea, sporadic apare fagul, paltinul de munte și scorușul.

Fauna este bine reprezentată. Dintre lepidoptere au fost identificate specii noi de fluturi: *Euphitecia linariata* și *Gnophos intermedia* f. *gremmingeri* Warneke.

TIPURI DE HABITATE AMENINȚATE

- EUNIS E4 Pajiști alpine și subalpine: Directiva Habitate 6230*” - Pajiști montane de *Nardus*, bogate în specii pe substrat silicioase”; Convenția de la Berna 37 Pajiști umede;

- EUNIS E2 Pajiști mezofile; Directiva Habitate 6520 - „Pajiști montane utilizate ca Fânațe”. Convenția de la Berna. Pajiști mezofile.

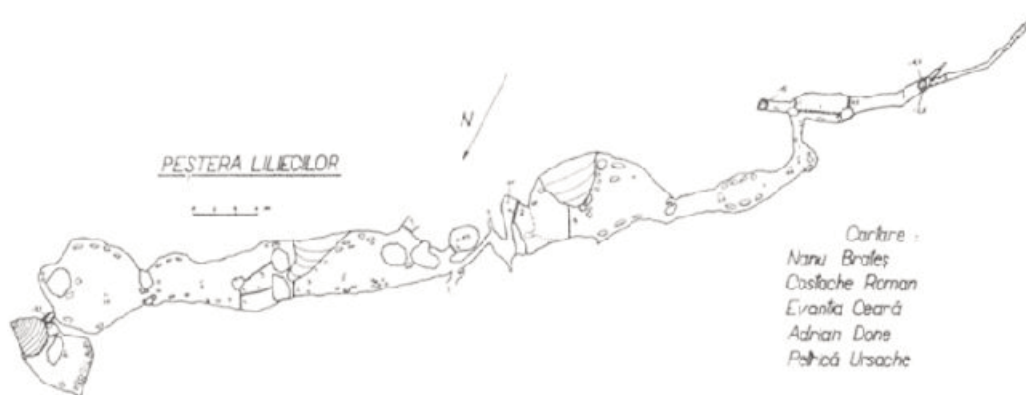
Cauze ale degradării: pășunat intensiv, turismul necologic și colectarea de către localnici a unor specii de plante medicinale.

Dintre acțiuni propuse în sprijinul conservării se recomandă păstrarea utilizării actuale a terenului, cosirea fânului să se facă întotdeauna după maturarea speciilor și după procesul de diseminare. Condiționarea colectării speciilor de plante medicinale.

9. PEȘTERA LILIECILOR din masivul Rarău a fost studiată pentru prima oară de prof. Valeriu Pușcariu și prof. Orhidan. Prima cartografiere a ei a fost efectuată între anii 1962-1964 de cercetători ai Universității Al. I. Cuza din Iași. Se găsește la circa 1 km de cabană în direcția nord față de Pietrele Doamnei și se situează la o altitudine de 1500 m pe un platou calcaros. Gura peșterii se deschide cu o concavitate având un diametru de aproximativ 13 metri. Această deschidere este mărginită de blocuri acoperite de un strat subțire de sol pe care cresc ferigi, mușchi, măcrișul iepurelui.

În peșteră se poate coborâ vertical cu frânghia, într-o sală spațioasă numită Sala luminată, înaltă de 8,70 m și având dimensiuni de 5/6 m. Din această sală, printr-o deschidere înaltă de 2 m și lată de 43 cm pe direcția nord-est se trece la Camera liliiecilor, înaltă de 13 m și lată de 11 m, cu o podea înclinată la 43° și acoperită cu blocuri de piatră în diferite mărimi și cu un plafon ca un acoperiș de casă în două ape. Plafonul și pereții laterali sunt acoperiți de lilieci. Din această cameră, prin două deschideri mici de circa 1 m se trece în următoarea

cameră: Sala dreptunghiulară cu pereți înalți de 10 m, lați de 4 m și lungi de 6 m. Urmează Sala conică, în care se regăsesc blocuri suspendate, ce prezintă pericol de surpare, iar apoi, printr-o mică galerie se ajunge în Sala subetajată (Harta 15).



Harta 15. Peștera Liliecilor (după Valenciuc și Iordache 1966)

Coborând pe lângă un perete vertical de 3,5 m, se ajunge în Sala ramificată, înaltă de 4,5 m și având o lungime de circa 19 m. Ultimul popas este Sala ascunsă, unde se poate ajunge doar cu frânghia din Sala ramificată.

Din descrierea de mai sus, peștera Liliecilor este formată din 6 săli cu trecerea în plan vertical peste praguri de la 1 la 3, 4 m, ultimele săli fiind etajate. Lungimea totală a peșterii este de aproximativ 100 m, cioplită în calcar alb-cenușiu cu pete din argilă întunecate, care alterează cu scurgeri albe de calcar. Apa șiroiește din crăpăturile tavanului și pereților, formând o clisă alunecoasă pe podeaua peșterii. Peștera nu are stalagmite și stalactite. Iarna, un curent de aer circula din adâncime spre suprafață.

Temperatura înregistrată în lunile de iarnă este între 3,2-3,5°C.

Coloniile de lilieci care locuiesc în timpul iernii în peștera din masivul Rarău fac parte din speciile *Myotis myotis* și *Myotis oxignatus*. Ei hibernează, stând în colonii masive îngrămădiți unii în alții de tavanul și pereții peșterii, în număr de peste 5000. Dintre speciile importante, care se află în categoria celor periclitare din colonia de lilieci fac parte *Myotis myotis* și *M. blythii*.

Mamiferele mici din această arie protejată sunt reprezentate de 15 specii de chiroptere (lilieci), care se regăsesc în Anexele II-IV ale Directivei Europene și care viețuiesc în diverse perioade ale anului. Au fost detectați, de-a lungul timpului, următoarele specii: *Eptesicus nilssonii* (liliacul nordic), *E. serotinus* (liliacul cu aripi late), *Myotis blythii* (liliacul comun mic), *Myotis bechsteinii* (liliacul cu urechi mari), *M. brandtii* (liliacul lui Brandt), *M. daubentonii* (liliacul de

apă), *Myotis myotis* (liliacul comun mare), *M. mystacinus* (liliacul mustăcios), *M. nattereri* (liliacul cu aripi cu franjuri), *Nictalus noctula* (liliacul mare de amurg), *Pipistrellus pipistrellus* (liliacul mic comun).

Peștera Liliiecilor prezintă importanță științifică, atrăgând atenția cercetătorilor, care prin studiile lor, ar putea prezenta date precise asupra genezei peșterii, să prezinte date ecologice și asupra altor viețuitoare cavernicole cu adaptări deosebit de interesante, care s-ar putea descoperi în afara coloniilor de lilieci existente.

Harta 16 prezintă localizarea rezervațiilor în zona studiată.

9.2. Obiective antropice și culturale

1. Mănăstirea Rarău (Foto 14) este o mănăstire ortodoxă de călugări care se află situată pe muntele Rarău, satul Chiril, comuna Crucea, județul Suceava. A fost ctitorită în sec.XV (1538) de către domnitorul Petru Rareș.



Foto 14. Mănăstirea Rarău și Icoana Maicii Domnului izvorătoare de Mir

Spre sfârșitul secolului al XV-lea, cuviosul Sisoe a înființat aici o sihăstrie. Odată cu schimbarea de la domnie a lui Petru Rareș (după 1538), soția sa Elena și copiii, s-au ascuns la sihăstrie, fiind protejați de călugări. Ca semn de recunoștință adusă lui Dumnezeu, pentru victoria obținută împotriva tătarilor, voievodul a înălțat o biserică în locul celei vechi. Astfel ia naștere schitul Rarău.



Harta 16. Localizarea rezervațiilor în zona studiată

Mai târziu, în anul 1541, în cea de-a doua domnie a lui Petru Rareș, legendele vremii ne spun că, domnitorul ajungând în apropierea culmilor Rarăului (pe atunci numit Todirescu), și-ar fi lăsat mai sus în munte o parte din avere, pe soția și fiul său. Peștera a fost atacată de tătari, dar aceștia nu au reușit să pătrundă în ea, deoarece bolovanii s-au prabușit asupra lor, îngropându-i. De atunci, oamenii locului i-ar fi spus Todirescului "Rarău" (după numele domnitorului), iar stâncile care au ocrotit-o pe doamna Ruxandra au fost numite "Pietrele Doamnei".

Mănăstirea a fost desființată în anul 1786 de austrieci. Se reînființează după 1918 și devine schit în 1959. În anul 1990 redevine mănăstire, iar în septembrie 2000 are loc sfințirea noii biserici a mănăstirii.

Mănăstirea Rarău are drept ocrotitor pe Sfântului Ioan Bogoslovul și păstrează mai multe icoane făcătoare de minuni: icoana Sfântului Ioan Evanghelistul și icoana Maicii Domnului - Izvorătoare de Mir.

Astăzi, așezământul cuprinde 26 de chilii, iar la marile sărbători de peste an sau duminici au loc multe pelerinaje.

La Schitul Rarău a viețuit ieromonahul Daniil Sandu Tudor (Foto 15), membru și întemeietorul cunoscutei mișcări Rugul Aprins de la mănăstirea Antim din București. Întâlnirile organizației Rugul Aprins aveau de obicei loc în biblioteca mănăstirii Antim, iar printre participanți s-au numărat nume mari de intelectuali și stundeți ai vremii (Vasile Voiculescu, Dumitru Stăniloae, Sofian Bogiu, Adrian Făgețeanu, Arsenie Papacioc, Benedict Ghiuș, Alexandru Mironescu, Olga Greceanu, Bartolomeu Anania ș.a.). Cei prezenți discutau în cadrul conferințelor organizate aici diverse teme de religie, filozofie, literatură, totodată practicând și rugăciunea inimii. Născut în 1896 (24 decembrie), la București, și mort în 1962 (17 noiembrie), în temnița comunistă de la Aiud, Daniil Sandu Tudor se afla în atenția Comisiei de Canonizare a Sfântului Sinod al BOR. Poetul-monah Sandu Tudor este autorul "Imnului Acatist la Rugul Aprins al Născatoarei de Dumnezeu".

La mănăstirea Rarău, zilnic se slujește Sfânta Liturghie, iar programul religios și duhovnicesc e inspirat cu tipicul practicat la Muntele Athos. Astăzi, mănăstirea are 12 viețuitori și există două biserici: cea veche din vremea lui Petru Rareș, iar cea noua care e recent sfințită (2000).

Căi de acces: din satul Chiril pe un drum asfaltat aproape 4 kilometri se urcă pe muntele Rarău, după care, se merge la pas, din dreptul unei troițe, pe un drum neasfaltat până în curtea mănăstirii.

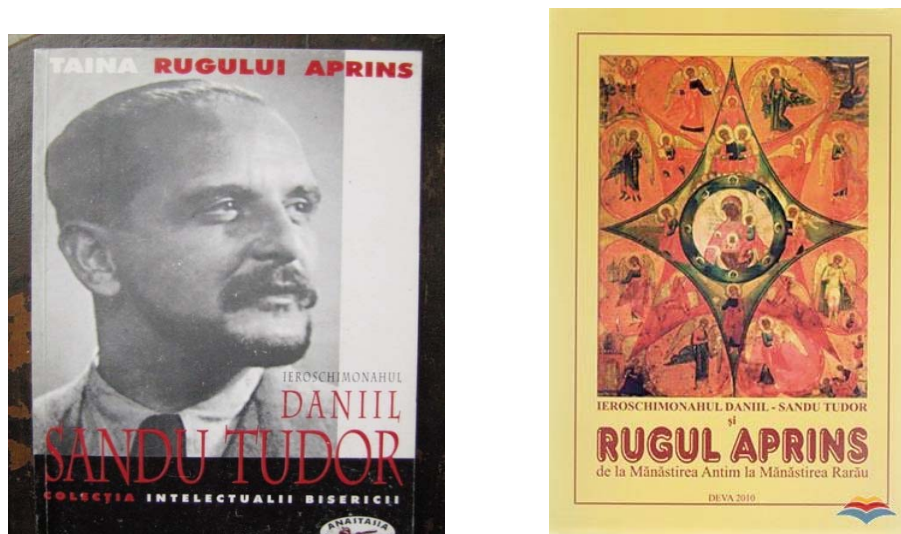


Foto 15. Ieroschimonahul Daniil Sandu Tudor și Rugul Aprins

2. Cabana Rarău se află la altitudinea de 1520 m, într-un peisaj pitoresc, lângă formațiunea de stânci Pietrele Doamnei și la mică distanță de Peștera Liliecilor. Cabana are o dotare de 110 locuri de cazare atât a drumeților, cât și cercetătorilor pasionați de speologie și botanică. Turiștii practică diverse activități sportive: escalada și mountain-biking vara, schi sau săniuș iarna. Există o echipa de Salvamont la cabană.

Izvorul Rece, numit așa datorită temperaturii constante de 2-4 °C în tot timpul anului și care are un debit remarcant, se găsește în apropiere.

Căi de acces: de la stația CFR Câmpulung Est se merge pe valea Izvorului Alb - Poiana Sihăstriei – Rarău, pe un drum întreținut și accesibil vara tuturor categoriilor de autoturisme. Iarna acest drum poate fi folosit doar de vehiculele cu tracțiune integrală.

3. Cabana Zugreni este localizată la circa 17 km de Vatra Dornei pe drumul dintre Vatra Dornei și Piatra Neamț și se află pe o insuliță creată natural de apele Bistriței. Este o oază de liniște, frumos amplasată între munți. Pe malul râului Bistrița se poate campa, pescui, zona fiind vestită pentru păstrav și lostriță. În zonă crește o floare rară - *Petrosia Levita Mentosa*.

În zonă se practică vara raftingul pe râul Bistrița, pescuitul sportiv și tiroliană în chei, iar iarna escaladă pe gheață.

4. Cabana Giumalău a fost construită în anul 1952 și se află la altitudinea de 1641m deasupra limitei pădurilor, în zona de pășune alpină întinsă pe pantele sudice ale Vârfului Giumalău. Cabana este înzestrată cu lămpi de gaz, paturi și

mese din lemn și se adresează iubitorilor de natura și drumeții.

Accesul la cabană se poate face atât din Vatra Dornei, cât și din Valea Putnei. Din Vatra Dornei traseul este marcat cu un punct roșu și are o durată de 3-4 ore.

Din Valea Putnei, pe șoseaua locală, de-a lungul Pârâului Putna, prin Ițcani, Poiana Ițcani (1960 m) până în Vârful Obcina Mică, se urmărește marcajul triunghi roșu, traseul fiind de aproximativ 4 ore.

5. Stațiunea Vatra Dornei sau Perla Bucovinei este situată în Depresiunea Dornelor, la confluența Bistriței Aurii cu Dorna la o altitudine de 802 m. Zona are un climat temperat continental de nuanță alpină. Precipitațiile sunt bogate, iar temperatura medie anuală este de 4.5°C. Această zonă este renumită datorită pânzei freatice bogate, care iese la suprafață sub forma izvoarelor cu apă minerală. Cele mai cunoscute ape minerale ce se exploatează industrial sunt: Poiana Negri, Floreni și Șarul Dornei.

Stațiunea Vatra Dornei nu este doar una turistică, ci și balneară, pentru refacerea sănătății, aici existând izvoare termale, calcice, bicarbonatate, sulfuroase și magnezice, nămol de turbă din zona Poiana Stampei și mofete naturale de săruri pure.

Dintre afecțiunile ce pot fi tratate în stațiune, amintim: cele ale aparatului cardiovascular, boli ale aparatului respirator, afecțiuni ale aparatului locomotor, ale aparatului digestiv, afecțiuni ginecologice, nevroze, anemii, diabet și obezitate.

Posibilitățile de agrement din stațiune sunt numeroase: drumeții, excursii cu ghizi însoțitori pe diverse trasee montane și în Parcul Național Călimani din apropiere, plimbare cu telescaunul, ciclism, river-rafting, parapanta, coborârea cu barca pneumatică pe râul Bistrița, paintball (Izvorul Bizom), ski, patinaj, snow-mobil), turism religios (mănăstirile din Bucovina) și cunoașterea tradițiilor populare din zonă.

Tradițiile populare din Țara Dornelor se păstrează nealterate din moși-strămoși. Turiștii pot admira frumusețea portului tradițional bucovinean, tradițiile locale, atât la muzeul etnografic din stațiune sau direct în casele muzeu din Panaci, Dorna Candrenilor, Dorna Arini sau Ciocănești (unde anual are loc Festivalul ouălelor încondeiate).

Iarna, cu ocazia sărbătorilor, au loc Serbările Zăpezii de la Vatra Dornei, iar în localitățile din preajmă au loc Festivaluri Folclorice, spectacole în aer liber cu mulți turiști și spectatori.

Parcul din centrul stațiunii, declarat rezervație dendrologică a Academiei Române este renumit și binecunoscut pentru veverițele care trăiesc acolo, precum și concertele de orchestră din timpul verii. Are o suprafață de 50 hectare și este bogat în izvoare minerale.

6. Pârția de schi de la Rarău

Se află amplasată la 5 km de drumul județean DJ 175A, pe versantul nordic al muntelui Rarău. Proiectul investiției prevede un transport pe cablu de tip telegondolă cu o lungime de 2514m (altitudinea minimă a obiectivului fiind situată la cota 765 și cea maximă la cota 1200) și o capacitate de transport de 1008 persoane/oră, o pârtie de schi tronson I cu o lungime de 2800 m și o pârtie de schi tronson II cu o lungime de aproximativ 1700 m. Momentan, lucrările nu sunt finalizate, datorită lipsei fondurilor, dar investiția va constitui în viitorul apropiat un element de atracție pentru turiștii iubitori ai sporturilor de iarnă.

7. Muzeul lemnului din Câmpulung Moldovenesc se află în zona centrală a orașului Câmpulung Moldovenesc, într-o clădire construită în anul 1900.

Muzeul deține o impresionantă colecție a prelucrării lemnului de diferite esențe lemnoase. Cuprinde atât unelte destinate tăiatului lemnului în pădure, a prelucrării lui și prezintă diverse tehnici de ornamentare, forme și motive decorative. Colecțiile sunt dispuse pe ocupații și meșteșuguri în 26 de săli de expoziții. Există o secție în aer liber cu nouă monumente de arhitectură specifice zonei, în curte o placă de șah care se întinde pe o suprafață de 100 m², cu piese reprezentând figuri din basmele românești în mărime naturală, oferind astfel turiștilor posibilitatea să joace șah.

De asemenea, muzeul oferă posibilitatea amatorilor în inițierea diferitelor activități locale tradiționale, cum ar fi: prepararea produselor din fructe de pădure, confecționarea solzilor de draniță, a draniței ș.a.

8. Păstrăvăria de la Valea Putnei a fost înființată cu scopul de repopulare a râurilor de munte, la sugestia regelui Carol I. Inițial, au fost construite 15 bazine din pământ, apoi păstrăvăria s-a reconstruit în aval de vechiul amplasament (1954-1955). Între 1979-1981 s-au realizat lucrări de modernizare, prin construirea altor bazine din ciment, numărul total al acestora ajungând în prezent la 38. La această păstrăvărie se cresc puieți de păstrăv "indigen", "curcubeu" și "fântânel", care mai târziu devin o delicată culinară, ce a fost promovată de silvicultorul Otto Zaluțchi, locuitor al satului Valea Putnei, preparându-l după o nouă rețetă: afumat la foc încet în crengi rășinate și mai apoi înăbușit în cetină de brad (așa numitul "păstrav la cobză").

9.3. Ocupații tradiționale

Prelucrarea lemnului. Datorită întinderilor vaste de pădure, acest meșteșug cunoscut din vremuri arhaice, diferă de la o zonă la alta, cu particularități datorate influențelor aduse de populația poloneză, germană sau slovacă colonizată imediat după anexarea acestui teritoriu imperiului austro-ungar (1774).

Există o varietate a tehnicilor folosite la prelucrarea lemnului. Din lemn se fac troițele la biserici, casele, grajdul, poarta și gardul, mobilierul din interiorul fiecărei gospodării (pat, masă, laviță, lada de zestre, blidarul, buciune, vase gospodărești), războiul de țesut, fusul, furca pentru tors, coveți, poloboace, linguri etc.

Meșterii în prelucrarea lemnului s-au profilat pe diferite categorii: dulgherii în construcția caselor, șurelor și grajdului; tâmplarii în executarea diverselor piese de mobilier, uși și ferestre, iar dogarii în confecționarea cofelor, ciuberelor și poloboacelor. Toate aceste obiecte de lemn erau decorate cu diverse forme florale sau geometrice.

Plutăritul pe Bistrița (Foto 16). A fost practicat în Valea Bistriței Aurii de sute de ani și a reprezentat unica modalitate de transport a lemnului pe sute de kilometri către marile orașe unde existau fabrici de cherestea. Această practică a dispărut astăzi, datorită dezvoltării infrastructurii și transportului rutier. Astăzi, cunoștințele puținilor plutași autentici rămași, servesc turiștilor doritori de aventură pe apele Bistriței.



Foto 16. Plutăritul din trecut pe Bistrița (Tudor Pamfile, 1910)

În trecut, sezonul plutăritului începea odată cu dezghețatul apelor (15 martie) și se încheiea la începutul iernii (15 noiembrie). Zilnic plecau plute. După asamblarea acestora, pentru a fi pornite se foloseau așa-zisele hăituri (un fel de baraje, care se construiau în amonte de locurile de plecare, cu rolul de a aduna apa pentru un flux puternic de locurile de plecare, cu rolul de a aduna apa pentru un flux puternic de start). Buștenii se făceau din rășinoase (molid sau brad) și erau tăiați la dimensiuni de 12 m lungime. La buză aveau un caladeu de patru sau mai mulți metri lățime, iar huzura era de 7 metri. Pentru a ține direcția de mers, pluta

avea trei cârme: două în față și una în spate. Unele plute erau dotate și cu un loc special pentru făcut foc, o vatră, unde plutașii își preparau bucatele pe parcursul drumului.

Astăzi, doar turiștii sunt interesați să facă o plimbare cu pluta pe Bistrița la fel ca altădată, reînviind această tradiție veche. Această moștenire trebuie readusă în zonă, chiar și în scop turistic și valorificată pentru turiști.

Cojocăritul și prelucrarea pieilor. Etalonul portului popular din zonă (din localitate Câmpulung Moldovenesc, Sadova, Pojorâta) este bundița ornamentată cu blană de jder sau cu blană de miel negru.

Țesutul și cusutul se practică în familie și reprezintă una din îndeletnicirile de bază ale femeii din satul bucovinean, ocupând un loc aparte în arta tradițională meșteșugărească (Sadova, Pojorâta, Vatra Dornei).

Țesăturile decorează și împodobesc interiorului locuințelor sau sunt folosite ca ștergere cu ocazia diferitelor evenimente (căsătoria, moartea). Specifice zonei de munte sunt și țesăturile de traistă în carouri.

Portul popular din zonă (Câmpulung Moldovenesc, Stulpicani) evidențiază sensibilitatea pentru frumos a locuitorilor, fiind purtate cu demnitate în zilele de sărbătoare. Femeile din satele bucovinene, lucrează manual costume populare apelând la motive folclorice (frunza, spicul, soarele, crucea ca simbol al credinței în Dumnezeu), precum și la diverse motive geometrice.

Portul femeiesc este alcătuit dintr-o catrința neagră țesută cu fir auriu, legată în talie cu brâu colorat, cămașa este bogat împodobită cu motive florale și geometrice, iar în picioare sunt încălțate cu opinci. Iarna se poartă ciorapi, bundițe și baticuri din lână.

Portul bărbătesc este format din ȋtari din lână, o cămașă mai lungă brodată cu motive geometrice negre sau maro, legată cu o curea din piele la mijloc, o bundiță vestă decorată cu motive florale sau geometrice și adaosuri din blană, pe cap o căciulă din piele de miel, iar în picioare opinci. Pentru anotimpurile reci: sumanul de toamnă confecționat din lână deasă și cojoc decorat cu flori brodate (iarna).

Încondeierea ouălor (Pojorâta, Sadova, Stulpicani - Foto 17) este o tradiție în zonă, meșteșugul se transmite din generație în generație și se învață în familie. Sunt folosite motive din arta broderiei și a costumelor naționale, remarcându-se o armonie a culorilor și o măiestrie a execuției, talentul devenind o artă. În general se folosesc trei-patru culori: roșu, negru, galben verde, albastru, violet, paleta cromatică a ouălor încondeiate făcând diferența între principalele zone în care se practică acest meșteșug.



Foto 17 Ouă încondeiate

Simbolurile geometrice folosite la încondeiere au următoarele semnificații: linia dreaptă verticală-viață; linia dreaptă orizontală-moarte; linia ondulată - apă, purificare; linia dublă dreaptă - eternitate; etc.

Confecționarea măștilor populare este strâns legată în special de sărbătorile de iarnă și obiceiurilor desfășurate în vetrele satelor. Pentru confecționarea măștilor tradiționale se folosesc blănuri (capră, oaie, urs), piele, diverse materiale textile, metal, mărgel, scoarță de copac, lemn cioplit, etc. Acestea simbolizează transpunerea unor animale sau a unor personaje din folclor sau mitologia populară.

În **pictarea icoanelor pe sticlă sau lemn**, creatorii din zonă preiau scene din frescele mănăstirilor și gravurilor vechi, bucovinene și replici după icoane tradiționale. Se remarcă finețea desenului și sobrietatea culorilor. Meșteri tradiționali de icoane pe sticlă sau lemn se întâlnesc în zona Vatra Dornei, Stulpicani și Gura Humorului.

Păstoritul și creșterea animalelor. Agricultură cu cele două ramuri ale sale (creșterea animalelor și cultivarea plantelor) a reprezentat dintotdeauna o ocupație a locuitorilor din această zonă. Locuitorii au practicat și practică o agricultură montană și submontană. De asemenea, munții cu culmi ondulate, bogați în pășuni și surse de apă au creat condiții prielnice păstoritului. Aproape fiecare gospodărie țărănească deține animale necesare traiului zilnic asigurând necesarul hranei familiei: păsări, porci, vaci, oi sau cai. Gospodăria crescătorilor de animale din zonă este compusă din casă, grajd cu cămară și poartă. Păstoritul a fost o ocupație deosebit de aspră și de frumoasă, în care, ciobanii tocmiți duc turmele de vaci și oi la munte, pe timpul verii.

De-a lungul timpului, păstoritul a cunoscut trei forme: păstoritul sedentar (realizat la hotarul satului de către locuitorii care dețineau mai puține animale și aveau și alte îndeletniciri), păstoritul pendulatoriu (în care proprietarii de animale le dădeau în grija unui număr restrâns de ciobani, pentru a le purta între sat și spațiul montan) și păstoritul transhumant (desfășurat pe perioade mai lungi de timp, în zone mai depărtate).

Culesul din natură are loc pe seama fondului forestier, dar și a terenurilor din preajma acestuia, care furnizează o serie de produse „accesorii”, respectiv: fructe de pădure (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rubus idaeus* ș.a.), ciuperci (*Boletus* ssp., *Armillariella mellea*, *Cantharellus cibarius*, *Russula vesca*, *Agaricus campestris*, *Lactarius piperatus*, *Macrolepiota procera* ș.a.), plante medicinale (*Rosa canina*, *V. Myrtillus*, *Arnica montana*, *Hypericum perforatum*, *Colchicum autumnale*, *Thimus* ssp., *Petasites hybridus*, *Urtica dioica* ș.a.) și ornamentale (pomi de Crăciun), semințe și alte materii prime: rășini, tananți, uleiuri etc.

În ultimul timp, cantitățile recoltate de fructe de pădure, ciuperci sunt valorificate (în special de către romi) direct pe „piața neagră”.

Apicultura are potențial bun de dezvoltare în această zonă, fiind practică de mulți localnici. Ca resurse melifere în regiune există suprafețe ocupate de zmeur, afin, zburătoare (*Chamaenerion angustifolium*), specii din flora spontană de câmp de pe fânețe și, nu în ultimul rând, unele specii arborescente bradul și molidul - mai ales pentru producerea mierii de mană de pădure.

Mineritul s-a dezvoltat din activitățile extractive, de prelucrare a minereurilor, exploatarea zăcămintelor din zonă. Sub raport economic, spațiul sud-bucovinean deține variate resurse naturale: minereuri de fier și mangan în zona Coșna, Argestru, Șaru Dornei, Vatra Dornei-Iacobeni, Neagra Șarului, Orata, Ciocănești, Mestecaniș; minereuri de sulf în zona Munților Călimani, Lesul Ursului și la Fundu Moldovei; blendă, galenă argintiferă, oxizi de fier, sideroză, calcopirită și pirită la Iacobeni, în bazinul Țibăului și pe cursul superior al Bistriței; baritină la Ostra; opal și cuarț, sulf și silice la Gura Hăiti; pirită și sulfuri polimetalice la Fundul Moldovei și Lesul Ursului; cariere de piatră, var și calcar la Păltinoasa, Pojorâta și Câmpulung Moldovenesc; izvoare minerale carbogazoase cu efecte terapeutice pe raza localității Vatra Dornei (Baroiu 2010).

Este cunoscută Exploatarea minieră de la Crucea, înființată în 1965, unde se găsesc zăcămintele de uraniu importante (Botușana și Crucea), fiind în prezent unitatea cea mai mare de exploatare a uraniului din țară. Totodată, municipiul Câmpulung Moldovenesc a fost sediul unei unități miniere ce a desfășurat una

dintre cele mai intense activități de explorare geologică în centrul și nordul Moldovei, Întreprinderea de Prospekțiuni și Explorări Geologice (devenită după 1989 S.C. GEOMOLD S.A.). Activitatea sa de cercetare a cuprins, cu excepția gazelor naturale și a minereului radioactiv, toate tipurile de substanțe minerale utile existente în subsolul județului Suceava

Precizăm că aceste surse de zăcămintele sunt în afara zonei viitorului parc național Rarău-Giumalău, iar faptul că aceasta ocupație există în zona învecinată/limitrofă viitorului parc, aduce un argument în plus asupra faptului că populația din zonă nu va exercita presiuni antropice negative în viitor asupra teritoriului propus ca parc național, având ocupații, locuri de muncă și surse de venit altele decât pădurea.

10. ORGANIZARE ȘI ADMINISTRAȚIE

10.1. Propuneri privind organizarea parcului

Propunerile privind organizarea parcului național Rarău-Giumalău se vor face conform legislației din domeniul ariilor protejate (Legea nr. 49/2011 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice).

Structura de administrare va fi una special constituită în acest scop, cu o administrație proprie și personal calificat care va asigura administrarea viitorului parc național, conform planurilor de management și regulamentelor de organizare și funcționare aprobate de către autoritatea publică centrală pentru protecția mediului, un consiliu științific și un consiliu consultativ de administrare.

Consiliul consultativ de administrare va fi alcătuit din factorii interesați din zonă, reprezentanți ai instituțiilor, autorităților și comunităților locale, organizațiilor economice implicate și interesate în aplicarea măsurilor de protecție (Tabelul 37).

Structura de administrare a parcului special constituită, va fi îndrumată și supravegheată de un **Consiliu științific**, propus de Academia Română sau cu avizul acesteia și aprobat de autoritatea centrală pentru protecția mediului. Consiliul științific prezintă Academiei Române, anual sau de câte ori este necesar, rapoarte cuprinzând avizări, constatări, propuneri și recomandări și evaluează modalitatea de aplicare a măsurilor prevăzute în planurile de management.

Administrația viitorului parc național va trebui să asigure capacitatea de procurare a resurselor financiare pentru personalul angajat, mijloacele necesare unei administrări corespunzătoare, să implice interesul unor foruri științifice universitare, al instituțiilor de cercetare și învățământ din sectorul public sau privat, precum și atragerea de fonduri prin proiecte cu finanțare europeană.

Pentru **sediul administrației** propunem ca locație orașul Câmpulung Moldovenesc - centru citadin cu acces la infrastructură (utilități, dotări, drumuri județene, comunale, forestiere), trasee turistice și posibilitatea mult mai ușoară de a angaja personal specializat pentru administrația parcului. Există în zonă un flux mare de turiști interesați în a-și petrece timpul liber sau concediile, atât în perioada verii cât și iarna.

Tabelul 37 Factorii interesați pentru Parcul Național Rarău-Giumalău (după Alin Moș 2010)

<i>A. Li se oferă informații B. Li se solicită informații C. Sunt consultați și li se cere opinia</i> <i>D. Li se oferă stimulente pentru oferirea de informații E. Li se solicită feed-back</i> <i>F. Sunt implicați în analiza și găsirea de soluții G. Sunt implicați în planificarea și luarea deciziilor</i>		
Grupuri și subgrupuri de factori interesați	Relația dintre factorii interesați și PNRG	Nivelul coresp. de implicare (A – G)
Structuri administrative naționale		
Autoritatea națională pentru protecția mediului	Supervizorul legal al managementului ariilor naturale protejate	G
Academia Română – Comisia pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii	Supervizorul științific al conservării naturii	G
Ministerul Integrării Europene – Direcția de Cooperare Transfrontalieră/alte ministere	Autoritatea Contractantă pentru proiectul Phare CBC / SEE, POS, POP etc.	A
Autoritatea națională pentru silvicultură	Supervizorul legal al managementului pădurilor	E
Autoritatea națională pentru agricultură	Supervizorul legal al managementului terenurilor agricole	E
Autoritatea națională pentru turism	Supervizorul legal al dezvoltării turismului	C
Regia Națională a Pădurilor – Romsilva	Supervizorul managementului PNRG și al pădurilor proprietate de stat	F
Structuri administrative județene		
Consiliul Județean Suceava și Prefectura	Luarea deciziilor și finanțarea dezvoltării infrastructurii economice	G
Structuri de supraveghere și control		
Direcția silvică Suceava	Administratori la nivel de județ ai pădurilor de stat	G, F
Inspectoratul Teritorial de Regim Silvic și Vânătoare Suceava	Controlează exploatarea silvice și activitățile de vânătoare	F
Agencia de Protecția Mediului Suceava	Supraveghetor la nivel de județ al protecției mediului	G, E
Direcția Generală „Apele Române” Suceava	Managementul apelor	E
Inspecția de Stat în Construcții Suceava	Supravegherea legalității construcțiilor din PNRG	E
Serviciile publice județene și locale Salvamont și Salvaspeo din județul Suceava	Supraveghează activitatea vizitatorilor în vederea prevenirii accidentelor și incidentelor, efectuează intervențiile de salvări montane și salvări din peșteri. Coordonează activitatea de realizare și întreținere a traseelor turistice și a amenajărilor tehnice de siguranță.	G
Structuri de administrare a PNRG		
Consiliul Științific al PNRG (CȘ)	Supervizează managementul APNRG	G
Consiliul Consultativ al APNRG (CCA)	Forum alcătuit din factorii interesați ai PNRG cu rol de a asista APNRG în luarea deciziilor cu privire la managementul PNRG	G
Structuri administrative locale și persoane fizice		
<i>Primării în județul Suceava:</i> Câmpulung Moldovenesc, Pojorâta, Crucea, Stulpicani, Vatra Dornei	Deținători de terenuri, utilizatori de resurse și promotori ai dezvoltării economice în interiorul PNRG	G
<i>Ocoale silvice de stat în județul Suceava:</i> Pojorâta, Stulpicani, Crucea, Vatra Dornei		F
Biserici, școli, compozesorate, asociații urbariale, persoane fizice		F

Tabelul 37 (continuare)

<i>A. Li se oferă informații</i>	<i>B. Li se solicită informații</i>	<i>C. Sunt consultați și li se cere opinia</i>
<i>D. Li se oferă stimulente pentru oferirea de informații</i>	<i>E. Li se solicită feed-back</i>	
<i>F. Sunt implicați în analiza și găsirea de soluții</i>	<i>G. Sunt implicați în planificarea și luarea deciziilor</i>	
Grupuri și subgrupuri de factori interesați	Relația dintre factorii interesați și PNRG	Nivelul coresp. de implicare (A – G)
Populația din regiune (din localitățile din apropiere)		
Proprietarii de case de vacanță în PNRG din Suceava, Câmpulung Moldovenesc, Sadova, Pojorâta, Stulpicani, Crucea, Vatra Dornei		B
Parteneri internaționali		
Parcul Național Orhei din Moldova	Viitoare parcuri partenere	A
Parcuri naționale din Europa și Ucraina		A
Organizații nonguvernamentale		
Societatea Ornitologică Română	Oferă suport pentru monitorizare și cercetare	B
Asociația pentru Protecția Liliecilor din România	Promovează protecția și conservarea speciilor de lilieci	B
Coaliția Natura 2000	Promovează desemnarea siturilor Natura 2000 în România	E
WWF Programul Dunăre-Carpați România, București	Lobby pentru conservarea naturii și dezvoltare durabilă	E
Centrul de Inițiativă pentru Mediu Suceava	Promovează inițiativele care au la bază educația pentru mediu și conservarea naturii	E
Federația Română de Speologie	Promovează protecția și conservarea patrimoniului carstic	G
Clubul de Speologie Club Speo Bucovina	Promovează explorarea, conservarea și cercetarea patrimoniului carstic	E
Asociația Rangerilor din România	Realizarea de instruiți specifice și organizarea de tabere „Junior Rangers”	E
Clubul de Cicloturism Iași	Promovează activitățile de ecoturism, în special cele de cicloturism, și protecția mediului în general	E
Asociația Grupul Ecologic de Colaborare Bucovina	Promovează protecția mediului și educarea tineretului în spiritul respectului de natură	E
Asociația Salvatorilor Montani Vatra Dornei	Asigurarea serviciilor de salvări montane, instruire specifică și voluntariat	E
Corpul Român Salvaspeo	Prevenirea accidentelor și salvări în peșteri	A,C
Școli, universități, muzee, instituții de cercetare		
Universitatea Ștefan cel Mare Suceava		F
Universitatea A.I.Cuza , Iași		F
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice Câmpulung Moldovenesc, București	Strategii de management, cercetare și baze de date	F
Institutul de Cercetări Biologice Iași, Cluj, București		F
Grădina Botanică Iași	Cercetare și baze de date	F
Muzeul de științe ale naturii Suceava	Cercetare și baze de date	F

Tabelul 37 (continuare)

<i>A. Li se oferă informații B. Li se solicită informații C. Sunt consultați și li se cere opinia</i> <i>D. Li se oferă stimulente pentru oferirea de informații E. Li se solicită feed-back</i> <i>F. Sunt implicați în analiza și găsirea de soluții G. Sunt implicați în planificarea și luarea deciziilor</i>		
Grupuri și subgrupuri de factori interesați	Relația dintre factorii interesați și PNRG	Nivelul coresp. de implicare (A – G)
Întreprinderi de stat		
Compania Națională a Uraniului	Exploatare de Uraniu	B
SC Hidroelectrică SA, SC Transelectrica SA	Administrează hidrocentralele și liniile electrice	F
Sector privat		
Agencia Best Travel Bucovina	tour-operator	D
Agentia Leaganul Bucovinei ș.a.	tour-operator	D
Pensiunea Agroturistică Bușoița	Programe de eco-turism	F
Active Bucovina Enjoy the parks!	Programe de eco-turism	F
Asociația de ecoturism Țara Dornelor, etc.	Programe de eco-turism	F
Mass-media		
Publicații cotidiene și săptămânale, posturi de televiziune și radio locale și regionale	Informare și promovare	A
Organizații finanțatoare internaționale		
Comisia Europeană	Proiecte cu finanțare externe (POS; SEE, Phare etc.)	A

De remarcat că în jurul orașului se concentrează o mare parte din obiectivele interesante care au dus la înființarea parcului (mănăstiri, cabane, sate și comune, muzee), iar agroturismul este puternic dezvoltat în zonă și în gospodăriile țărănești.

Centre de informare

Administrația viitorului parc va avea ca principal scop realizarea unor acțiuni de informare și conștientizare publică destinate atât publicului, cât și localnicilor. În acest sens, pentru buna realizare a acestora se impune crearea unei rețele de puncte de informare și centre de vizitare (mai mari decât punctele de informare). Întrucât până în prezent nu există o asemenea structură, studiile ulterioare vor trebui să lămurească problema numărului necesar de astfel de obiective, a amplasării lor în teren astfel încât eficiența funcționării să fie maximă relativ la scopul pentru care urmează să fie realizat. Sugerăm ca o parte din acestea să se afle în zonele intens vizitate, iar în zonele insuficient popularizate, centrele ar putea să constituie poli de atracție pentru cercetători și alte categorii de persoane interesante.

Subordonate administrației propunem următoarele centre de informare aflate în apropierea zonelor turistice, unde există un flux mare de vizitatori/turiști: Câmpulung Moldovenesc, Pojorâta, Valea Putnei, Gemenea.

Sarcinile administrației:

- paza și conservarea tuturor obiectivelor științifice și recreativ-educative;
- asigurarea conservării biodiversității prin urmărirea aplicării corecte a amenajamentelor silvice;
- promovarea și desfășurarea activităților științifice, de cercetare, educație ecologică, ecoturism cu limitări ce se vor prevedea în viitorul plan de management în zonele strict protejate;
- utilizarea rațională a pajiștilor pentru cosit sau pășunat de către deținătorii acestora, (membrii ai comunităților locale), conform legislației în vigoare, “în perioadele și cu speciile și efectivele avizate de administrația viitorului parc, astfel încât să nu fie afectate habitatele naturale și speciile de floră și faună prezente” (Legea nr. 49/2011);
- localizarea și stingerea operativă incendiilor, reabilitarea unor ecosisteme necorespunzătoare cu avizul administrației, în baza hotărârii Consiliului științific, intervenții în scopul reconstrucției ecologice a ecosistemelor naturale și reabilitarea ecosistemelor necorespunzătoare sau degradate conform legislației, acțiuni de înlăturare a efectelor unor calamități cu avizul Consiliului parcului și a celor prevăzute de legislația ariilor protejate;
- acțiuni de prevenire și acțiuni de monitorizare a înmulțirii în masă a dăunătorilor forestieri, care nu necesită extrageri de arbori; acțiuni de combatere a înmulțirii în masă a dăunătorilor forestieri cu avizul administrației în zonele de protecție integrală;
- interzicerea realizării construcțiilor noi, cu excepția celor care servesc strict administrației de parc sau activităților de cercetare științifică în zonele de conservare durabilă a parcului (zona tampon);
- intervenții pentru menținerea habitatelor în scopul protejării anumitor specii, grupuri de specii sau comunități biotice care constituie obiectul protecției conform legii, activități de protecția pădurilor; activități tradiționale de utilizare a unor resurse regenerabile, în limita capacității productive și de suport a ecosistemelor, prin tehnologii cu impact redus în zonele de conservare durabile a parcului (zona tampon) (recoltarea fructelor de pădure, ciuperci, plante medicinale cu respectarea normativelor în vigoare); lucrări de conducere și îngrijire a arboretelor prin lucrări speciale de conservare care promovează regenerarea naturală fără extragerea lemnului mort conform legislației în vigoare;
- întreținerea de relații permanente cu Consiliile Locale ale localităților din cuprinsul parcului, a primăriilor, pentru menținerea și dezvoltarea activităților -

tradiționale economice și culturale;

- avizarea tuturor investițiilor;
- activități tradiționale de cultivare a terenurilor agricole și de creștere a animalelor, alte activități tradiționale efectuate de comunitățile locale în zona de dezvoltare durabilă a activităților umane.

Drumuri de acces

În cuprinsul parcului există cale ferată, drumuri județene, forestiere, poteci turistice marcate, precum și trasee turistice omologate de Autoritatea Națională pentru Turism (Tabelul 38).

Tabelul 38 Drumurile de acces pentru parc

Denumire drum	Tip	Indicativ	Lungime (km)
Câmpulung Moldovenesc - Chiril	județean	DP 003	10,6
Pietrele Doamnei	forestier	FE 008	1
Izvorul Giumalău	forestier	FE 010	0,6
Valea Putnei și Putna Mare	forestier	FE018 și FE021	11,7
Văiuța și Pârâul lui Ion	forestier	FE030 și FE031	1,9

Accesul în parc se poate face din orașul Câmpulung Moldovenesc sau localitatea Chiril, pe drumul județean principal Câmpulung Moldovenesc - Chiril.

ALTE DRUMURI DE ACCES:

a) calea ferată care face legătura între Moldova și restul zonelor țării cu oprire în stațiile Câmpulung Est sau Câmpulung Vest (Vatra Dornei-Câmpulung Moldovenesc – București, Iași - Câmpulung Moldovenesc - Timișoara, ș.a.);

b) din drumul european ce leagă orașul Suceava de localitatea Valea Putnei - Putna Mare până la cabana de vânătoare, continuând pe drumul Sterparu (stân-ga);

c) Câmpulung Moldovenesc - Izvorul Alb, 14 km până pe creastă;

d) drumul european Suceava-Frasin, continuând pe drumurile județene 177A, 177B, 177E;

e) drumul european E 576 suprapus cu drumul național DN 17 Suceava-Pojorâta – continuând 15 km pe drumul Izvorul Giumalăului până pe creastă;

f) drumul Vatra Dornei - Chiril și încă 11 km spre Pietrele Doamnei până pe creastă;

g) drumul județean ce leagă comuna Pojorâta de Izvorul Giumalău.

TRASEE TURISTICE MARCATE:

Principalele patru trasee turistice marcate de poteci cu marcaje specific por-nesc din satul Slătioara până pe vârful Rarău. Primul traseu începe de pe pârâul

Văiuga și trece prin parcelele 22-26, 33 și 34 cu ieșire pe plaiul Todirescu; al doilea pornește de pe pâraul lui Ion, urcă pe Bâtea cu Plai prin parcela 38 și iese în Todirescu; al treilea debutează de pe pâraul Ursului și urcă pe Bâtea cu Plai prin parcelele 39 – 40. Ultimul traseu urcă pe culmea Obcinei până la Popii Rarăului.

Toate aceste drumuri de acces în sit nu sunt în zona de protecție strictă, ci sunt situate în zona de dezvoltare durabilă ale ariilor protejate din componența sitului.

TRASEELE TURISTICE OMOLOGATE DE AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU TURISM

Principalele trasee turistice montane omologate de Autoritatea Națională pentru turism sunt prezentate pe site-ului oficial al acesteia (<http://turism.gov.ro/>):

- a) “Câmpulung Moldovenesc – Cabana Rarău; marcaj: punct roșu; grad de dificultate: ușor; durată 4 ore;
- b) Câmpulung Moldovenesc – pâraul Mesteacăn – Munceii Rarăului – Cabana Rarău; marcaj: bandă albastră; grad de dificultate: mediu ; durată 5 ore;
- c) Câmpulung Moldovenesc – poiana Sihăstriei; marcaj: triunghi galben; grad de dificultate: mediu; durată 4 ore;
- d) Câmpulung Moldovenesc – Pârâul Valea Caselor – Pârâul Moara Dracului – Șaua Ciobanilor; marcaj: crucie roșie; grad de dificultate: mediu; durată 5-6 ore;
- e) Câmpulung Moldovenesc – Valea Limpedea – Șaua Ciobanilor; marcaj: cruce galbenă; grad de dificultate: mediu; durată 5 ore;
- f) Satul Slătioara – Codrul Secular Slătioara – Vârful Todirescu; marcaj: triunghi roșu; grad de dificultate mediu; durată 5 ore;
- g) Comuna Pojorâta – Valea Izvoru Giumalău – Pârâul Chilia – Vârful Chilia; marcaj: punct roșu; grad de dificultate mediu; durată 5-7 ore;
- h) Comuna Pojorâta – Valea Izvorul Giumalău – Șaua Colbului; marcaj: triunghi galben; grad de dificultate: ușor; durată 3 ore;
- i) Cabana Giumalău – Polița Caprelor; marcaj: cruce roșie; grad de dificultate ușor; durată 2 ore;
- j) Curmătura Prislop – Poiana Todirescu – Popii Rarăului – Cabana Rarău – Vârful Giumalău – Poiana Ticseni – Cabana Mestecăniș; marcaj: bandă roșie; grad de dificultate: mediu; durată 19 ore;
- k) Sat Valea Putnei – Poiana Sapele – Vârful Alunu – Vârful Giumalău – Cabana Zugreni; marcaj: punct albastru; grad de dificultate: mediu; durată 7 ore;
- l) Vatra Dornei – Obcina Mare – Obcina Mică – Poiana Ticseni; marcaj: cruce roșie; grad de dificultate ușor; durată 4 ore;

m) Sat Chiril – Cabana Rarău; marcaj: punct albastru; grad de dificultate ușor; durată 3 ore;

n) Traseul circuit Rezervația Pietrele Doamnei – Masivul Rarău; marcaj: cruce albastră; grad de dificultate mediu; durată 2 ore”.

BAZE TURISTICE ȘI RECREATIVE

Deoarece scopul principal al Parcul Național Rarău-Giumalău este cel de protecție și conservare, prin viitorul plan de management al parcului nu vor fi acceptate alte baze turistice și recreative, folosindu-se doar cele deja existente externe sau perimetrare, care funcționează chiar și în sistem privat. Acestea sunt localizate în afara teritoriului parcului, în localitățile: Vatra Dornei și Gura Humorului și alte localitățile limitrofe parcului.

Totuși, în aceste baze turistice și recreative s-ar putea instala rețele de panouri, indicatoare informative, rețele online de promovare a parcului, astfel încât obiectivul principal să fie educarea turiștilor pornind dinspre aceste baze turistice înspre parc, în sensul protejării acestuia, asigurându-se o colaborare între aceștia și administrația parcului.

POSIBILITĂȚI DE AUTOFINANȚARE ALE PARCULUI

Din experiența altor parcuri deja înființate, se știe că prin autofinanțare nu se asigură mai mult de 25 % din necesarul de fonduri pe parcursul unui an.

În urma consultării datelor existente și a bugetelor de venituri și cheltuieli ale administrațiilor parcurilor care funcționează deja în țară, parcurgând terenul și observând oportunitățile locale, interpretând posibilitățile reale ale fluxului turistic din zonă s-au identificat o serie de activități generatoare de venituri pe care viitoarea administrație a parcului național ar putea să le folosească în decursul funcționării sale:

- Servicii de ecoturism prin posibilitatea de recreere și turism. Contra cost, administrația ar putea oferi serviciile de ghidaj și de însoțire a grupurilor de turiști, închirierea diverselor echipamente pentru practicarea ecoturismului (binocluri, biciclete, schiuri etc.) sau chiar cai pentru iubitorii de echitație, prin intermediul cărora accesul în parc s-ar face mai rapid și mai ușor. În centrele de informare și în sediul administrației, vor putea fi cazați turiști, iar în sediul administrației s-ar putea închiria și o sală de conferință. Din sistemul de tarificare al administrației parcului și alte activități proprii menționăm: tarife pentru analizarea documentațiilor și eliberarea de avize conform legii, transport auto, tarif de vizitare, tarif de campare, excursii cu ghizii, turism ecvestru, tarif pentru fotografiatul și filmatul în scop comercial, diverse alte tarife etc.

- Servicii ecologice - programe educaționale și suporturi de curs pe teme ecologice, diverse programe care să fie prezentate contra cost în școli și licee sau chiar universități (Suceava sau Iași, Bacău, Neamț).

- Implementarea de proiecte în cadrul diferitelor programe cu finanțare europeană (Programul Operațional Sectorial de Mediu Axa prioritară 4 „Implementarea sistemelor adecvate de management pentru protecția naturii”, Life+, SEE, Mecanismul Financiar Norvegian 2009 – 2014 etc.) sau alte categorii (finanțare GEF- Fondul Global de Mediu), aceste proiecte putând îmbogăți baza materială a parcului și totodată reprezintă o sursă de recuperare a cheltuielilor salariale.

- Sponsorizări, subvenții, donații, contribuții – atâta timp cât persoana fizică sau juridică care face sponsorizarea nu desfășoară activități ce ar intra în contradicție cu regulile de funcționare a parcului și obiectivele naturale de protejat, administrația parcului va putea să accepte sponsorizări de la aceștia;

- Amenzi. Deși este de dorit ca pe teritoriul parcului să nu aibă loc activități ilegale, în caz că acestea vor exista, ele vor trebui sancționate contravențional, în baza legislației ariilor protejate, de administrația parcului, aceasta fiind împuțernicită să își exercite acest drept. Până la această dată, conform legislației în vigoare, doar un procent de 25 % din încasarea amenzilor i-ar putea reveni parcului. În acest sens, facem propunerea ca pe viitor, legislația să prevadă returnarea fondurilor rezultate din amenzi într-un procent mai mare către instituția de apartenență a agentului constator, în cazul ariilor protejate, în acest fel motivându-se în mod suplimentar exercitarea în bune condiții a activității de pază și protecție a parcurilor;

- Servicii de tipografie, plotare etc.-realizarea de materiale publicitare cu specific ecologic, tipărituri, design etc. în măsura în care există dotările necesare.

10.2. Propuneri de zonare internă a Parcului Național Rarău-Giumalău

Conform legislației în vigoare, prin zonarea internă a unui parc se înțelege „definirea și delimitarea de zone în interiorul ariilor naturale protejate, în care se stabilesc măsuri speciale de management și se reglementează activitățile umane în conformitate cu obiectivele pentru care a fost desemnată aria naturală protejată”.

Pentru un parc național, zonele ce pot fi identificate și pe care le definim conform Legii 49/2011 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, art. 22 sunt: zona de protecție strictă, zona de protecție integrală, zona tampon sau zona de conservare durabilă și zona de dezvoltare durabilă a activității umane.

Prin **zona de protecție strictă** se definesc acele „zone din parcurile naționale de mare importanță științifică, ce cuprind atât rezervații științifice, cât și zone sălbatice în care nu au existat intervenții antropice sau nivelul acestora a fost foarte redus”.

Propunem ca zona de protecție strictă să cuprindă următoarele 6 arii de protecție strictă: Codrul Secular Slătioara, Codrul Secular Giumalău, la care recomandăm și celelalte zone importante, Fânețele montane de la plaiul Todirescu, Pietrele Doamnei și Peștera Liliecilor, precum și jnepenișul din spatele cabanei Rarău.

Zona de protecție integrală cuprinde „cele mai valoroase bunuri ale patrimoniului natural din interiorul parcurilor naționale și naturale. În această zonă sunt interzise orice forme de exploatare sau utilizare a resurselor naturale, precum și orice forme de folosire a terenurilor, incompatibile cu scopul de protecție și/sau de conservare; activitățile de construcții-investiții, cu excepția celor destinate administrării ariei natural protejate și/sau activităților de cercetare științifică ori a celor destinate asigurării siguranței naționale sau prevenirii unor calamități naturale”.

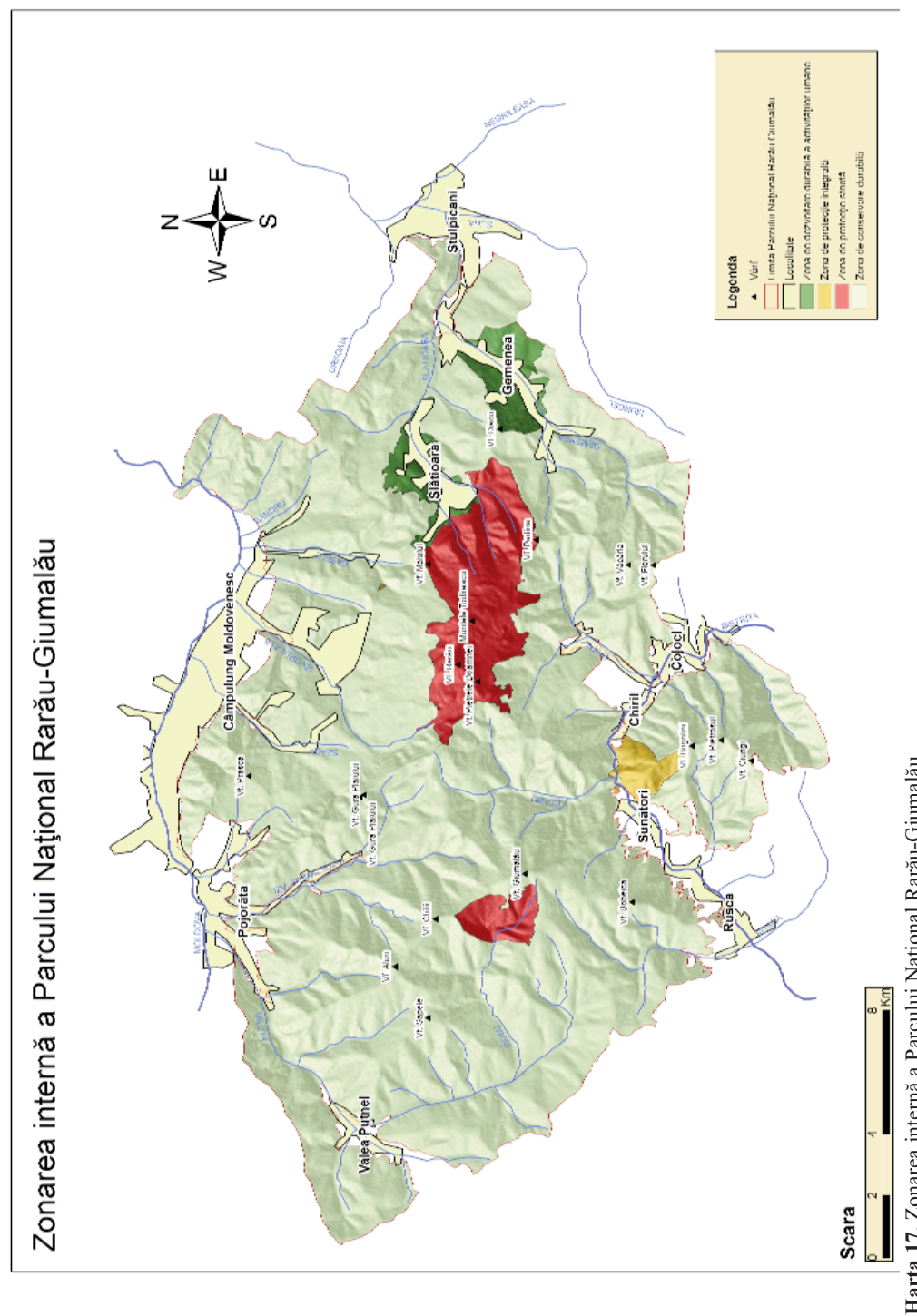
Propunem ca zonă de protecție integrală: rezervația geologică Cheile Moara Dracului, Piatra Buhei, rezervația peisagistică Clipele triasice de la Pojorâta, rezervația naturală Cheile Zugrenilor, Piatra Pinului și Piatra Șoimului.

Zone de dezvoltare durabilă a activităților umane sunt „zonele în care se permit activități de investiții/dezvoltare, cu prioritate cele de interes turistic, dar cu respectarea principiului de utilizare durabilă a resurselor naturale și de prevenire a oricăror efecte negative semnificative asupra biodiversității”.

Zona de dezvoltare durabilă a activităților umane reprezintă zona din jurul localităților Slătioara și Gemenea extinsă până la o lățime de bandă de maxim 1000 m sau până la prima limită naturală sau artificială permanentă, aflată în apropiere.

Zonele-tampon, numite și **zone de conservare durabilă** în parcurile naționale „fac trecerea între zonele cu protecție integrală și cele de dezvoltare durabilă” și în care „sunt interzise realizarea de construcții noi, cu excepția celor ce servesc strict administrării ariei naturale protejate sau activităților de cercetare științifică ori a celor destinate asigurării siguranței naționale sau prevenirii unor calamități naturale”.

Restul suprafeței va fi încadrată în zona de conservare durabilă – zona tampon (Harta 17).



Schema de personal a Parcului Național Rarău Giumalău (PNRG) va fi cea conform prevederilor H.G. nr. 230/2003 privind delimitarea rezervațiilor biosferei, parcurilor naționale și parcurilor naturale și constituirea administrațiilor acestora și a nevoilor de administrare, formată din posturi pe următoarele domenii de activitate: director parc (planifică, coordonează și supraveghează activitățile desfășurate de PNRG); economist (financiar-contabil); pază, supraveghere și control (șef pază și cinci agenți de teren/rangeri); biolog (protecția și conservarea biodiversității); responsabil relații cu comunitățile și educația ecologică (relații cu comunitățile și educația ecologică); specialist IT/GIS (tehnologia informației și elaborarea de hărți GIS) și un jurist.

De asemenea, vor fi prevăzute anual, activități de voluntariat la PNRG, prin intermediul unor programe de voluntariat, împărțit în două categorii: voluntariat științific (program la care participă studenți, profesori, cercetători) și voluntariat divers (adresat în general membrilor organizațiilor neguvernamentale, program prin care se derulează activități de întreținere a traseelor turistice și a zonelor de popas, activități de igienizare, de patrulare în parc și conștientizare a vizitatorilor).

Pe lângă administrația parcului vor funcționa conform legislației în vigoare două organisme, Consiliul Științific alcătuit din specialiști și personalități științifice recunoscute, a cărui componență a fost aprobată prin ordin de ministru al autorității publice centrale și un Consiliul Consultativ de Administrare alcătuit din principalii factori de interes din zonă (agenți economici, administrații publice locale, unități descentralizate din sectorul guvernamental, organizații neguvernamentale etc.) a cărui componență va fi aprobată, sperăm în viitor, prin ordin de ministru.

Strategii propuse de vizitare a Parcului Național Rarău Giumalău

Din experiența celorlalte parcuri, cele mai frecvente categorii de vizitatori (Tabelul 39) sunt următoarele:

- Vizitatori de weekend - vizitatorii care își petrec timpul liber în scop recreativ în zone naturale prin picnic sau plimbări în locuri special amenajate și aprobate de planul de management. Din această categorie fac parte locuitorii din orașele sau zonele apropiate care fie prin intermediul rudelor sau a cunoștințelor au cunoscut locurile și le preferă, frecventându-le;
- Vizitatori interesați de natură, în special de pădure și de aerul curat ce îl oferă aceasta. Aceștia sunt informați de parc și de zonele protejate incluse în parc, în special din acțiuni de conștientizare realizate de diverse instituții din turism, universități și școli sau organizații non-guvernamentale /mass-media, acțiuni de promovare făcute atât pe internet, cât și din pliante;

Tabelul 39 Impactul pozitiv-negativ produs la nivelul parcului și în vecinătatea sa

Categoria de vizitatori	Activitate	Efect negativ	Efect pozitiv
vizitatori de weekend	aprindere foc, picnic, muzica, jocuri sportive, fotografiere, acces cu autovehicole doar în zonele permise prin managementul parcului	afectarea vegetației în zonele unde s-au aprins focuri, abandonarea deșeurilor la locul de picnic, degradarea solului, afectarea vegetației prin bătorirea solului, poluarea generată de autovehicole, deranjarea liniștii, etc	popularizare a parcului, dezvoltarea interesului pentru zone naturale
vizitatori interesați de natură	jocuri în aer liber, plimbări cu bicicleta, fotografierea doar în zonele permise conform managementului parcului	deranjarea liniștii	popularizarea parcului și interesul pentru zone naturale
vizitatori care practică turism științific	studii științifice de specialitate	-	parcul este popularizat și interesul pentru zone naturale
elevi și studenți în tabere organizate	acțiuni de conștientizare ecologică și de ecologizare etc., doar și numai în zonele permise conform planului de management al parcului	deranjarea liniștii	popularizarea parcului, interesul pentru zone naturale
vizitatori ocazionali de sărbători cultural- religioase	vizionarea unor manifestări religioase sau artistice, însoțite adesea picnic, doar în locuri special amenajate conform planului de management	poluarea generată de deplasarea cu auto personal, afectarea vegetației prin bătorirea solului, afectarea vegetației, în zonele unde s-au aprins focuri, abandonarea deșeurilor la locul de picnic, deranjarea liniștii, etc.	popularizarea parcului și interesul pentru zone naturale
vizitatori-cumpărători de terenuri	prospectarea și cercetarea pieții, descoperirea oportunităților locației în vederea stabilirii și deciderii dezirabilității	o potențială presiune asupra regimului locuințelor	popularizarea parcului, interesul pentru zone naturale

- Vizitatori care practică turismul științific în excursii sau drumeții organizate de diverse universități sau institute/centre de cercetare. Sunt interesați de zona de protecție integrală și rezervațiile în care pot fi studiate flora și fauna specifică. În această categorie pot intra și studenți, cercetători, doctoranzi, postdoctoranzi ș.a.

- Elevi și studenți aflați în tabere și excursii organizate pe cont propriu sau în colaborare cu administrația parcului. Se vor organiza numeroase manifestări, acțiuni de ecologizare și de conștientizare publică în care vor participa elevi și studenți de la facultăți de profil. Ca și locație aceste acțiuni vor fi organizate în zonele cele mai periclitate de acțiunile invazive ale vizitatorilor care nu dau dovadă de o atitudine ecologică în conformitate cu obiectivele asumate de administrația PNRG;

- Alte categorii: vizitatori sosiți cu ocazia manifestărilor specifice parcului, vizitatori ai zonei care achiziționează terenuri din zonele limitrofe parcului.

Trebuie avut în vedere faptul că, sporirea interesului turiștilor din împrejurimi, nu prezintă doar avantaje (de ex.: creșterea veniturilor localnicilor ca urmare a efectuării unor servicii aduse turiștilor; recreerea și ridicarea nivelului de cunoștințe pentru o parte dintre vizitatori), ci pot avea și impact negativ asupra mediului (de ex.: cazuri în care vizitatorii produc și aruncă resturi menajere, inclusiv materiale plastice în zonă). În sezonul de vârf, această presiune antropică este cu mult accentuată. Astfel, se impune o delimitare specială și o dirijare a fluxului de turiști pentru a preîntâmpina impactul negativ, chiar și în zonele permise conform planului de management.

Potențialii vizitatori ai Parcului Național Rarău-Giumalău vor fi influențați de anumite particularitățile care îi vor determina să acceseze zona. Acești factori specifici pot fi: specificul cultural și istoric, cercetările științifice (botanice, faunistice, silvice ș.a.) începute de demult, existența unei infrastructuri în zonă, apropierea de centre urbane etc.

Privit ca destinație de vizitare, o analiză SWOT a parcului este prezentată în tabelul 40.

Tabelul 40 Analiza SWOT a parcului ca destinație de vizitare

Puncte tari	Puncte slabe	Oportunități	Amenințări
- cadrul natural deosebit caracterizat prin existența unor păduri naturale (virgine și cvasivirgine) și prezența rezervațiilor naturale de mai multe categorii; - puncte forte de interes științific și cercetare; - poziționare geografică, în apropierea orașelor și a punctelor turistice importante; - istoria locurilor și existența obiectivelor culturale, istorice și religioase (bogăția mănăstirilor bucovinene); - confortul vizitatorilor asigurat de un microclimat temperat; - existența unor trasee turistice deja existente; - existența unor publicații științifice referitoare la zonă.	- lipsa unei infrastructuri specifice vizitării ariilor naturale protejate (sediul viitorului parc, puncte de informare, centre de vizitare, locuri de campare și de popas.); - lipsa educației ecologice și a conștientizării importanței protejării mediului și a biodiversității.	- interesul crescut al locuitorilor zonelor urbane din țară și împrejurimi pentru recreere în zone naturale, cunoașterea tradițiilor și obiceiurilor din Bucovina, vizitarea mănăstirilor, a obiectivelor istorice din zonă, atracția pentru sărbătorile locale tradiționale; - existența cadrului ideal desfășurării ecoturismului: drumetii, plimbări pe jos, plimbări cu bicicleta, turism equestru, părții de schi, stațiuni turistice; - interesul crescut al comunităților locale la implicarea în activități turistice și dezvoltarea de facilități turistice; - interesul comunităților locale de a se informa și a lua atitudine în domeniul biodiversității și conservarea naturii; - interesul diverselor categorii de cercetători pentru zonă; - diverse proiecte existente în zonă de dezvoltare a infrastructurii generale (asfaltarea drumului până la cabana Rarău) etc.	- prin dezvoltări antropice în zonele special amenajate conform planului de management se poate pierde caracterul natural-cultural al zonei; - afectarea habitatelor și speciilor de interes prin acțiuni de recoltare în exces a plantelor medicinale, acest lucru afectând utilizarea durabilă a unor resurse naturale.; - creșterea necontrolată a numărului de vizitatori insuficient educați și informați cu privire la valorile parcului și a regulilor specific vizitării; - insuficiența facilităților cu specific turistic menite să dirijeze fluxul turistic conform cu prevederile planului de management al vizitatorilor și o informare a vizitatorilor cu privire la acesta.

Întrucât scopul constituirii parcului este în principal protejarea diversității floristice, faunistice descrise în zonă, a habitatelor caracteristice unor specii vulnerabile, periclitate sau rare, a zonelor speciale de interes științific, planul de management al parcului își va propune să promoveze principiile gestionării durabile, în acord cu necesitatea protejării speciilor și habitatelor, prin practicarea unui turism ecologic (ecoturism) și științific.

O informare permanentă a comunităților locale și a factorilor de decizie interesați în dezvoltarea generală a zonei, precum și o mediatizare a rezultatelor activităților de protejare și conservare a biodiversității floristice și faunistice, vor înlesni desfășurarea activităților tradiționale, în acord cu principiul gestionării durabile a resurselor naturale, o mai bună înțelegere a necesității protejării și dezvoltării comunității, identificarea și implementarea unor soluții alternative în cazul acțiunilor care afectează mediul natural.

Factori favorizanți care contribuie la vizitarea zonei sunt:

- Factorii de mediu - peisaje unice, pitorești, mirifice. Zona este în principal lipsită de surse de zgomot, de poluare de tip industrial. Biodiversitate excepțională dată de bogăția de rezervații științifice, peșteri, codrii seculari (păduri virgine), specii rare, periclitate, endemisme și monumente ale naturii ș.a.

- Factori educativi și instructivi: existența mănăstirilor din zonă, a muzeelor, parcurilor dendrologice, școli, universități, institut de cercetare etc.

- Tradiția meșteșugărească locală: preocuparea permanentă a localnicilor în păstrarea, cultivarea și revenirea la ocupațiile tradiționale, meșteșugărești, menținerea obiceiurilor străvechi, culturale, ș.a. definesc baza dezvoltării durabile a comunităților locale.

- Așezarea geografică: poziționarea parcului la distanțe reduse față de existența căilor de comunicație și față de orașe turistice, facilitează deplasarea vizitatorilor/persoanelor interesate către și din parc.

Temele și activitățile preconizate pentru implementarea managementului vizitatorilor prevăd în special măsurile pentru conservarea biodiversității și vor fi prevăzute în regulamentul parcului. Prin directa coordonare a Consiliului Științific se prevede o dezvoltare a activității de cercetare științifică, delimitarea precisă a zonelor în care au acces turiștii, marcarea acestor zone, combaterea poluării mediului prin deșeuri menajere sau de altă natură, etc.

Conform planului de management se va realiza o zonare turistică a parcului minimală doar în zonele amenajate și o infrastructură pentru informare și educație (centre de informare, puncte de informare, zone de belvedere ș.a.).

Dintre măsurile pentru implementarea zonării turistice și a planului de management al vizitatorilor fac parte:

1. Delimitarea zonelor turistice în teren (identificarea limitelor, cartografiere și reprezentare în sistem GIS, materializarea în teren cu borne adecvate și marcaje specifice a traseelor acceptate).

2. Informarea adecvată a vizitatorilor (analiza categoriilor de vizitatori pentru estimarea numărului real al acestora, identificarea surselor, mijloacelor și metodelor eficiente de informare, iar acolo unde acestea nu există realizarea de panouri informative, hărți afișate, borne indicatoare, constituirea unor campanii de informare în rândul vizitatorilor cu tematici și sloganuri bine alese pe baza unor analize complexe necesități-oportunități de punere în practica eficientă).

3. Implementarea măsurilor de management al vizitatorilor prin monitorizarea permanentă a acestora, impunerea restricțiilor prevăzute de Planul de management și Regulamentul parcului, dirijarea adecvată a fluxului de vizitatori, executarea infrastructurii preconizate.

11. CONCLUZII

Cercetările efectuate în vederea constituirii în zona studiată, Rarău-Giumalău, a unui parc național, s-au axat preponderent asupra habitatelor și ecosistemelor forestiere, acestea acoperind aproape integral suprafața studiată. Principalele concluzii, ce se desprind din acest studiu, sunt prezentate în cele ce urmează.

- Lucrarea “Cercetări pentru înființarea unui parc național în zona Rarău-Giumalău”, fundamentează științific, necesitatea întemeierii unui parc național în Bucovina, deosebit din punct de vedere al biodiversității, care se remarcă prin prezența masivă a unor păduri virgine și cvasivirgine și peisaje deosebit de atrăgătoare sub aspect ecologic și estetic.

- Actualizarea și sintetizarea informațiilor privind istoricul ariilor naturale protejate la nivel mondial și în România.

- Din punct de vedere al biodiversității peisagistice, se poate constata că zona cercetată se încadrează în patru categorii: a) munți înalți cu relief glaciar, tipul tufărișuri și pajiști subalpine; b) munți înalți și mijlocii cu păduri de molid pe roci cristaline sub influența climatului oceanic (parțial submediteranean); c) munți înalți și mijlocii cu păduri de molid, pe alocuri cu pin, sub influența climatului continental (parțial pontic-submediteranean); d) depresiuni largi, cu păduri de molid, amestec (molid,brad, fag) și pajiști.

- Geomorfologic relieful este sedimentar mezozoic (calcare și dolomite), având caracteristic formele: platouri structurale, relief ruiniform, abrupturi, văi înguste și trene de grohotiș. Predomină altitudinile de 800-1000 m (32 %) și cele de 1000-1200 m (31 %). Cel mai înalt vârf este vf. Giumalău (1857 m). Terenurile cu pante cuprinse între 15-30° predomină în proporție de 52 %. Geologic, masivul Rarău deține patru unități morfostructurale (șisturi cristaline, calcaro-dolomite, greso-conglomerate și marne și unitatea wildflișului), iar masivul Giumalău este alcătuit în întregime din calcare cristaline și șisturi cristaline, în dreptul celor mai mari înălțimi, găsindu-se o bandă de rocă vulcanică dură, numită *dyke porfiroid*. Solurile predominante fac parte din clasa cambisoluri și spodisoluri. Climatul este temperat continental, cu influențe baltice. Au fost identificate 13 tipuri de stațiuni, 41 tipuri de pădure, 14 tipuri de ecosistem, 16 tipuri de habitate în teritoriul forestier și un număr de 10 în afara fondului forestier incluse în Directiva Habitate.

- Se prezintă o descriere a florei și vegetației, a principalelor formații forestiere și a pajiștilor. S-au descris 7 tipuri majore de asociații vegetale, dintre

care una este rară în zona Moldovei (*Empetro-Vaccinietum*), precum și compoziția și structura floristică caracteristică acestora. Se scoate în evidență prezența a 146 taxoni amenințați și incluși pe listele roșii naționale, a 7 specii de relict glaciare, 1 relict terțiar, specii protejate în temeiul Directivei Habitare și a unor endemisme (53 taxoni). Din categoria vertebrate, au fost identificate 18 specii vulnerabile, 9 specii periclitare, 3 specii critic periclitare, 5 specii aproape amenințate și 1 specie extinsă.

- S-au identificat 23 specii de vertebrate și 9 specii de nevertebrate de interes pentru rețeaua ecologică Natura 2000 pentru care s-au constituit situri destinate conservării (conform Catalogul habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000 în România, 2013).

- A fost analizată biodiversitatea structurală în raport cu 3 parametri dendrometrici (diametru, înălțime și volum) în trei suprafețe a câte 5000 m² aflate pe raza parcului, cu ajutorul indicilor *Simpson*, *Shannon*, *Echitate*, *Brillouin*, *Berger-Parker*, *McIntosh*, *Margalef*, *Menhidinick* și *Gleason*. Indicatorii diversității structurale ating valori maxime în cazul volumului și descresc pentru diametrele și înălțimile arborilor. Valorile indicatorilor diversității structurale sunt cele mai ridicate în arboretele pluriene și naturale studiate. În codrii seculari Giumalău și Slătioara, indicele Shannon al biodiversității calculat pentru volumul arborilor atinge valori maxime, arătând favorabilitatea includerii acestor suprafețe într-un parc național. Valori mari ale acestor indici s-au găsit și pentru celelalte suprafețe analizate și propuse a fi incluse în parc. Se demonstrează faptul că non-intervenția antropică de până acum, în cazul suprafețelor incluse în rezervații a avut un efect pozitiv în asigurarea diversității structurale relative, iar pentru celelalte suprafețe, indicii biodiversității structurale calculați pentru cele 3 caracteristici dendrometrice (d, h și V), argumentează marea diversitate structurală a arboretelor din zonă.

- Identificarea principalelor tipuri de structură a arboretelor și testarea omogenității acestora s-a făcut prin intermediul indicilor Gini și Camino. Valoarea indicelui Camino variază între 2,43 în suprafața de probă Stulpicani și 5,13 în suprafața de probă Crucea, indicând o structură optimă, specifică arboretelor pluriene, caracteristică suprafețelor cu o biodiversitate mare după cum este cazul arboretelor de la Slătioara și Giumalău, respectiv o structură relativ echilibrată în cazul arboretelor de la Crucea. Indicele Gini variază între 0,20 în suprafața de probă Crucea și 0,26 în suprafața de probă Stulpicani și confirmă afirmația de mai sus.

- Au fost calculați indicatorii metrici *Fragstats* (indicii de structură a peisajului) pentru suprafața propusă a fi desemnată parc național și s-au comparat acești indicatori cu indicii de structură determinați pentru o suprafață antropizată înve-

cinată parcului. S-a demonstrat că primii indicatori sunt cu mult superiori celor calculați pentru suprafața antropizată.

- A fost analizat un alt indicator al biodiversității și gestionării durabile al ecosistemelor forestiere: prezența lemnului mort. Volumul total de lemn mort la unitatea de suprafață este mai mare în pădurea virgină, față de pădurea amenajată sau cultivată, unde intervenția antropică își lasă amprenta. Legătura corelativă dintre volumul de lemn mort și indicele structural Gini, demonstrează superioritatea pădurii naturale (codrul Slătioara), față de pădurea cultivată, arboretele naturale fiind caracterizate printr-un nivel optim în raport cu stabilitatea.

- S-a identificat prezența pădurilor cu valoare ridicată de conservare (PVRC). Jumătate din suprafața parcului este ocupată de trei categorii principale de PVRC-uri: VRC 1, VRC 4 și VRC 6. Categoria VRC 1 ocupă o suprafață de 3679,25 ha, din care VRC 1.1. (arii protejate) 1323,43 ha, VRC 1.2. (specii rare, amenințate, periclitare și endemice) 1083,2 ha și VRC 1.3 (zone esențiale pentru reproducere, locuri de iernat, coridoare ecologice etc.) 1272,62 ha. VRC 4 (suprafețe forestiere care asigură servicii de mediu esențiale în situații critice) – 6306,56 ha și VRC 6 (suprafețe forestiere cu valoare esențială pentru păstrarea identității culturale a unei comunități sau a unei zone) – 620,6 ha din fondul forestier al parcului.

- S-a determinat valoarea de conservare a habitatelor din cuprinsul parcului și s-au identificat patru tipuri ale acestora: foarte ridicată, foarte mare, mare și moderată. Deoarece suprafața ocupată de tipul foarte ridicată este mică, având un procent de 0.03 %, această categorie a fost asimilată cu tipul foarte mare. Procentul valorii de conservare a habitatelor în parcul propus este de: 73 % pentru habitatele cu valoare de conservare moderată (apare în majoritatea suprafeței parcului), 16 % pentru habitatele cu valoare de conservare foarte mare și 11 % pentru habitatele cu valoare de conservare mare.

- S-au descris obiectivele deosebite de interes științific (importanța ecologică a fiecărui sit) și recreativo-educational (mănăstiri, muzee, stațiuni cu scop turistic și de recreere, trasee turistice, drumuri de acces în parc, precum și ocupațiile tradiționale specifice zonei).

- Deoarece cele trei situri Natura 2000 sunt incluse în interiorul parcului propus, managementul acestora se supune zonării interne a parcului, conform planului de management. În cazul în care siturile Natura 2000 ar depăși către exterior limita unui parc, pentru un management adecvat și coerent s-ar impune o zonare a acestora, acest lucru constituind un potențial amendament la legislația ariilor protejate.

Prin cercetările efectuate în cadrul acestui studiu, s-au adus următoarele contribuții, menite să susțină înființarea unui nou parc național în Bucovina. Dintre acestea, se prezintă în cele ce urmează principalele:

- S-au stabilit limitele parcului și s-a determinat suprafața acestuia (24.336,09 ha).
- S-a realizat o sinteză a literaturii de specialitate dedicată biodiversității florei și vegetației, precum și a peisajelor caracteristice acestei zonei.
- S-a fundamentat științific declararea noului parc național Rarău-Giumalău, cu ajutorul indicilor biodiversității structurale, a indicilor de structură a peisajului (indicatori metrici *Fragstats*), a valorii de conservare a habitatelor și prin analiza statistică a datelor din teren referitoare la elementele dendrometrice. S-a demonstrat pe această cale că regimul de arie protejată este o metodă eficientă de conservare a biodiversității. Rezervațiile care beneficiază în prezent de acest statut, reprezintă eșantioane martor cu potențial de extindere în viitorul apropiat, prin declararea ca parc național a zonei studiate.
- S-a efectuat o primă zonare internă a teritoriului în funcție de prioritățile (existența pădurilor virgine și a rezervațiilor) și obiectivele de conservare identificate în acord cu starea de vulnerabilitatea ecosistemelor și legislația în vigoare.
- S-au elaborat în format GIS 15 hărți ale viitorului Parc Național Rarău-Giumalău: harta topografică, harta utilizării terenurilor, harta grupelor ecologice, harta tipurilor de ecosistem, harta tipurilor de habitate, harta peisajelor, harta tipurilor de sol, harta geologică, harta hipsometrică, harta declivităților, harta asociațiilor vegetale, harta rezervațiilor, harta zonării interioare a parcului, harta valorii de conservare a habitatelor din parc și harta pădurilor cu valoare ridicată de conservare.
- S-a propus un sistem administrativ de gestionare durabilă a teritoriului viitorului parc național propus în funcție de obiectivele urmărite privind funcționarea noii administrații (amplasament, cu ce funcționează și infrastructura) și s-au analizat și identificat oportunități de autofinanțare. S-au identificat factorii interesați din zonă și s-a realizat o analiza SWOT a parcului ca destinație turistică.
- S-au identificat pădurile cu valoare ridicată de conservare din parcul propus și s-au localizat pe harta viitorului parc propus.
- Pentru prima dată, înființarea unui parc național a fost argumentată științific pe baza analizei sistemelor ecologice și peisagistice, utilizând tehnica prelucrărilor și interpretărilor statistice a datelor inventariate în teren. În acest mod, se asigură abordarea unitară a celor 13 rezervații științifice și naturale din zona Rarău-Giumalău, stabilindu-se cât mai obiectiv bazele unui management integrat și sustenabil.

BIBLIOGRAFIE

1. Baroiu D., 2010. Rolul comunităților locale în organizarea spațiului sud-bucovinean, Universitatea București, Rezumat teză doctorat, 103 p.
2. Bălțeanu D., Dumitrașcu M., Ciupitu, D., 2003. Ariile naturale protejate (hartă murală, scara 1: 1.000.000), Edit. Academiei Române.
3. Bândiu C., Smejkal G. M., Vișoiu–Smejkal D., 1995. Pădurea seculară. Cercetări ecologice în Banat. Editura Mirton, Timișoara, 160 p.
4. Bândiu C., 2011. Diversitatea estetică a padurilor în ipostazele sale stilistico-culturale, manuscris, comunicare la Simpozionul Biodiversitatea pădurilor din Romania, Academia Română.
5. Bârnoaie R., 2011. Dinamica peisajelor în două zone reprezentative din județele Neamț și Suceava, Teza de doctorat, 165p.
6. Borza Al., 1927. Ne trebuie o lege pentru protecția naturii, Patria, vol.IX, nr. 26-27, Cluj.
7. Botnariuc N., Vădineanu A., 1982. Ecologie. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 439 p.
8. Botnariuc N., Tatole V., 2005. Cartea roșie a vertebratelor din România, București, Ed. Acad.Române&Muzeul Național de istorie Naturală Gr. Antipa, 260p.
9. Cenușă R., 1995. Câteva aspecte privind dinamica și importanța necromasei lemnoase în arboretele naturale de molid, Bucovina forestieră, anul IV, nr. 2, pp.62-63.
10. Cenușă R., 1996. Probleme de ecologie forestieră. Teoria fazelor de dezvoltare. Aplicații la molidișurile naturale din Bucovina, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava.
11. Cenușă R., 2001. Păduri virgine și cvasivirgine din Munții Bistriței, Pădurile virgine din România, pp.183-191
12. Cenușă R., Popa C., Teodosiu M., 2002. Cercetări privind relația structură-funcție și evoluția ecosistemelor forestiere naturale din nordul țării, Anale nr. 45, Ed. Silvică, București.
13. Chape S., Spalding M., Jenkis M., 2005. The world's protected areas, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 359p.
14. Chiriță C. și colab., 1977. Stațiuni forestiere, Editura R.S.R. București.
15. Dănescu F., Costăchescu C., Drăgan D., 2010. Corelarea sistemului roman de clasificare a solurilor (SRCS, 1980) cu sistemul roman de taxonomie a solurilor (SRTS, 2003), Ed.Silvică, 78pp.
16. Dobrescu C., Țopa E., Lazăr M., 1989. Phytocenological conservations referring to the Giumalău Massive (Suceava district), wooden vegetation, Analele șt. Universitatea Alexandru I. Cuza-Iași, tomul XXXV, seria II-a, Biologie, pp. 24-27.
17. Doniță, N. Chiriță, C., Stănescu. V., 1990. Tipuri de ecosisteme forestiere din România, Ministerul Apelor, Păd.și Med. Înconj., Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, București, 391p.
18. Doniță N. et.al. 2005. Habitatele din România, Editura Tehnică silvică, București, 496p.
19. Duduman G., 2009. Fundamentarea ecologică a calcului posibilității în pădurile tratate în codru grădinarit, Ed.Universității Suceava, 302p.
20. Duduman G., 2009. Cercetări cu privire la modalitățile de stabilire a recoltelor de lemn

în arboretele cu structură grădinărită, Editura Universității Suceava.

21. Filipașcu A., 1973. Cercetarea orientată, factor esențial în conservarea și valorificarea faunei țării, *Ocotirea Naturii*, nr.1, Editura Academiei RSR, pp.59-68.

22. Forman R.T., 1995. Land mosaic. The ecology of lanscape and regions, University Press, Cambridge.

23. Giurgiu V., Doniță N., Radu S., Dissescu R., Stoiulescu Cr.D., Biriș I.A., 2001. Le forets vierges de Roumanie, Edite par L'ASBL Foret Wallone, 206p.

24. Giurgiu V., 2010. Considerații asupra stării pădurilor României-parte I: Declinul suprafeței pădurilor și marginalizarea împăduririlor, *Revista Pădurilor*, nr. 2, pp.3-15.

25. Giurgiu V., 2012. Cu privire la ariile naturale protejate din fondul forestier al României, *Revista pădurilor*, pp.33-35.

26. Hodge S., Petersen 1998. Deadwood in the british forests: priorities and strategies. *Forestry* vol.71, pp.99-112.

27. Iancu I., Roșu C., 1991. Pedologie și stațiuni forestiere, Editura Didactică și Pedagogică, București.

28. Ielenicz M., Comănescu Laura, Mihai B., Nedelea Al. Oprea R., Pătru Ileana, 1999. Dicționar de geografie fizică, Ed. Corint, București.

29. Ivanschii T., Achim F., 2003, 2006. Sistemul roman de taxonomie a solurilor (SRTS), Ed. Silvică, 81 pp.

30. Lexerod N.L., Eid T., 2006. An evolution of different diameter diversity indices based on criteria related to forest management planning, *Forest ecology and management* 222, 14-28.

31. Magurran A.E., 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing 256 p.

32. McGarigal și Marks, 1995. FRAGSTATS - Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure, Forest Science Department, Oregon State University.

33. Morariu I., 1965. Vegetația și flora masivului Rarău, Ghid Geobotanic pentru Molodva de Nord, Societatea de științe naturale și geografie din R.P.R-Secția Botanică, București, pp.65-80.

34. Moș A., 2010. Managementul ariilor protejate ca zone pilot pentru dezvoltarea durabilă, teză de doctorat, Universitatea din București, Departamentul de ecologie sistemică și sustenabilă, 257 p.

35. Năstase M., 2012., Parcul Natural al Munților Maramureș. Studiu geografic, Rezumat teză de doctorat, Academia Română Institutul de Geografie, București, 57p.

36. Oancea C., Swizewski, 1983. Rarău. Giumalău, Colecția Munții noștrii, Ghid turistic, Editura Sport-Turism, București, 119p.

37. Oarcea Z., 1999. Ocrotirea naturii. Filozofie și împliniri. Parcuri naționale. Parcuri naturale., Editura Presa Universitară Română, Timișoara, 249 p.

38. Oarcea Z., Merce O., 2007. Studiu de fundamentare pentru constituirea Parcului Natural Codru Moma, Referat științific final, ICAS, 90p.

39. Oltean M., Negrean Gh., Popescu A., 1994. Lista roșie a plantelor superioare din România. Studii, sinteze, documentație de ecologie, nr.1, Academia Română, Institutul de biologie, pp.12-46.

40. Oprea A., Sirbu C., 2012. The vascular flora of Rarău Massif (Eastern Carpathians, Romania), *Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy*, Tome XXXV, Secția Biologie, 79p.

41. Oprea A., 2006-2007. Flora and vegetation of the Natural Reserve „Zugreni Gorges” (Suceava county), *Rom. J. Biol. – Plant Biol.* 50-51: 89-121

42. Pamfile T., 1910. Din viața poporului român, Culegere și studii, vol.VIII, Industria casnică la români, Academia Română, Tipografia „Cooperativa”, 504pp.

43. Palaghianu C., Avacariței D., 2006. Software application for Computing the Main Biodiversity Indexes, EcoForum International Conference "CleanProd 2007" Proceedings, GEC Bucovina Suceava, pp. 131-133;
44. Palaghianu C., 2009. Cercetări privind evaluarea regenerării arboretelor prin mijloace informatice, teză de doctorat, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava 361 p.
45. Pașcovich N., Leandru V., 1958. Tipuri de pădure din Republica Populară Română, Seria II-a, Manuale.Referate.Monografii, Editura Agro-Silvică de Stat, 434p.
46. Peterfi Șt., Toniuc N., Boșcaiu N., 1978. Cinci decenii de activitate pentru ocrotirea naturii, Rev. Ocrotirea Naturii, nr. 1, Editura Academiei RSR, pp.7-12.
47. Pielou E.C., 1969, An Introduction to Mathematical Ecology, Wiley, NewYork, pp. 286.
48. Pop E., 1963. Ocrotirea naturii în țara noastră, Revista Ocrotirea naturii, nr. 7/1963, Editura Academiei Române, București, pp.27-51.
49. Pop E., Sălăgeanu N., 1965. Monumente ale naturii din România, Ed. Meridiane, București.
50. Popescu-Zeletin I., 1952. Funcțiile pădurii și tipurile funcționale de protecție, Revista pădurilor, nr.10.
51. Popova-Cucu, Ana, 1978. Peisajele. Atlasul R.S.România. Planșa VI-6. Institutul de Geografie al Academiei R.S.România. Editura Academiei R.S.România, București.
52. Pușcariu Val., 1973. Parcurile naționale și rezervațiile naturale în lumina concepțiilor actuale, Rev. Ocrotirea naturii, nr.1., Editura Academiei RSR, pp.21-36.
53. Raclaru P., 1973. Flora de la Pietrele Doamnei, Studii și comunicări de ocrotirea naturii, Suceava, vol. 3.
54. Radu S., 1995. Lista roșie a speciilor de plante și animale rare, endemice și periclitate, Manuscris ICAS.
55. Radu S., Bândiu C., Coandă C.; Doniță N.; Biriș I. A.; TeodorescuMaria-Elena, 2004. Conservarea pădurilor virgine (suport de curs)/Conservation of the virgin forests (University course), Ed. Gee, Buc. 66 p.
56. Remmert H. (ed.), 1991. The Mosaic-Cycle Concept of Ecosystems, Springer Verlag Berlin, 168 p.
57. Roibu C., 2010. Cercetări dendrometrice, auxologice și dendrocronologice în arborete de fag din Podișul Sucevei, Teză de doctorat, manuscris.
58. Roșu A., 1980. Geografia fizică a României, Editura Didactică și Pedagogică, București, 484p.
59. Rusu C.V., 2002. Masivul Rarău.Studiu de geografie fizică, Editura Academiei Române, București.
60. Runkle J. R., 1979. Gap phase dynamics in climax mesic forests, Cornell University Press, 578 p.
61. Sălăgeanu N., Pop E., 1965. Monumente ale naturii din România, Editura Meridiane, București.
62. Sârbu A., Sârbu I., Oprea A., et.al., 2007. Arii speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România, Edit. Victor B. Victor, București, 396 p.
63. Seghedin Georgeta 2004. Rezervații și arii protejate în nordul Carpaților Orientali, Referat elaborat în cadrul pregătirii individuale pentru doctorat, 52p.
64. Seghedin Georgeta, 2011. The high conservation value forests (HCVF), a new system of protection and capitalization of the national forestry patrimony, Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului, vol.XVII, pp.529-538.

65. Seghedin Georgeta, Timofte A.I., 2011. Structural biodiversity of the beech tree stands from the natural reservation Dragomirna (Suceava county), *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*, vol.XVII, pp.539-548.
66. Seghedin Georgeta, Timofte A.I., 2011. Growth and stability of the beech trees forest in Dragomirna reservation, *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*, vol.XVII, pp.549-556.
67. Seghedin Georgeta, 2012. History of the Protected Areas in Romania, *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*, vol.XIX, pp.196-205.
68. Seghedin Georgeta, 2012. Protected Areas Worldwide, *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*, vol.XIX, pp.206-218.
69. Seghedin T., 1983. Rezervații naturale din Bucovina, Ed. Sport-Turism, București.
70. Seghedin, T., 1985. Flora și vegetația munților Bistriței, teză de doctorat, Institut. de Agr. Iași.
71. Stanciu E., Florescu F., 2009. Ariile protejate din Romania. Noțiuni introductive, Editura Green Steps, Brașov, 2009, 87p.
72. Stoiculescu Cr.D. et al, 1995. Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României, Arii protejate în fondul forestier din Romania, Editura Arta Grafică, sub red.Victor Giurgiu, București 1995, pag. 111-132.
73. Stoiculescu C., 2004. Rarău-Giumalău, primul parc național potențial al Bucovinei, *Analele Universității Ștefan cel Mare, Suceava*, pp.49-66.
74. Stoiculescu, Cr. D., 2013. Făgetele virgine din România în context european sub influența schimbărilor climatice. Publicație apărută sub sigla GREENPEACE. București, 412 pp.
75. Troll C., 1971. Landscape Ecology (Geoecology) and Biogeocenology – A terminological Study, *Geoforum (Journal of Physical, Human and Regional Geosciences)*, 8. Braunschweig.
76. Tufescu V., 1971. Peisajul geografic și valorificarea lui rațională, *Terra*, nr. 3, București.
77. Turcu D.O., 2012. Cercetări privind dinamica structurii făgetelor virgine și a mortalității arborilor din Rezervația Naturală „Izvoarele Nerei”, Rezumat teză doctorat, 82p.
78. Turcu L., 1989. Influența exploatărilor de mangan asupra peisajului din bazinul Bistriței Auri, *Lucrările seminarului geografic Dimitre Cantemir*, nr. 9, pp.443-450.
79. Valenciuc N., Iordache I., 1966. Peșterea de la Rarău. Date ecologice privind coloniile de lilieci, *Anal. St.Univ.A.I.Cuza, Iași*.
80. Wascher D.M., 2002. European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2), 150 pp.
81. WWF, 2012. Ghid Practic privind identificarea și managementul Pădurilor cu Valoare Ridică de Conservare, 105p.
82. * * *, (1963-1968), Harta geologică a R. S. România, sc. 1: 200 000.
83. * * *, (1963-1986), Harta solurilor R. S. România, sc. 1: 200 000.
84. * * *, 2013. Catalogul habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000 în România, publicație finanțată prin proiectul 17609 SMIS-CSNR Campanie Națională de conștientizare privind importanța conservării biodiversității prin Rețeaua natura 2000 în România, Editor Fundația Centrul Național pentru Dezvoltare Durabilă, 784pp.
85. * * *, Legea nr. 5/2000 privind aprobarea planului de amenajarea teritoriului național- Secțiunea III-zone protejate.

86. * * *, Legea nr. 49/2011 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice
87. * * *, Legea nr. 451/2002 pentru ratificarea Convenției Europene a Peisajului.
88. * * *, H.G. 230/2003 privind delimitarea rezervațiilor biosferei, parcurilor naționale și parcurilor naturale și constituirea administrațiilor acestora.
89. ***, Studii și comunicări de ocrotirea naturii, vol.1-5, Consiliul Județean de Îndrumare Pentru Ocrotirea Naturii, Suceava.
90. www.iucn.org
91. http://3pont.com/client/pelerin_bucovina/?p=prezentare-traditii-din-bucovina
92. <http://turism.gov.ro/>
93. www.wdpa.org
94. <http://ro.scribd.com/doc/75452448/Industria-casnic%C4%83-la-romani-Trecutul-%C5%9Fi-starea-ei-de-ast%C4%83zi-Contribu%C5%A3iuni-de-art%C4%83-%C5%9Fi-tehnic%C4%83-popular%C4%83>
95. www.turismland.ro
96. ***, 1992. Directiva Habitate a Consiliului Europei 92/43/CEE privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de floră și faună sălbatică.
97. ***, 1979, Directiva Păsări a Consiliului Europei 79/409/CEE privind conservarea păsărilor sălbatice.
98. ***, R Development Core Team, 2010. R: A language an environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
99. ***, 2000. Convenția europeană a peisajului.
100. <http://www.romanianmonasteries.org>
101. <http://alpinet.org>
102. ***, 2003. Amenajamentul Ocolului Silvic Vatra Dornei,
103. ***, 2002. Amenajamentul Ocolului Silvic Stulpicani.
104. ***, 2004. Amenajamentul Ocolului Silvic Pojorâta.
105. ***, 2010. Amenajamentul Ocolului Silvic Crucea.
106. <http://www.umass.edu/landeco/pubs/mcgarigal.marks.1995.pdf>